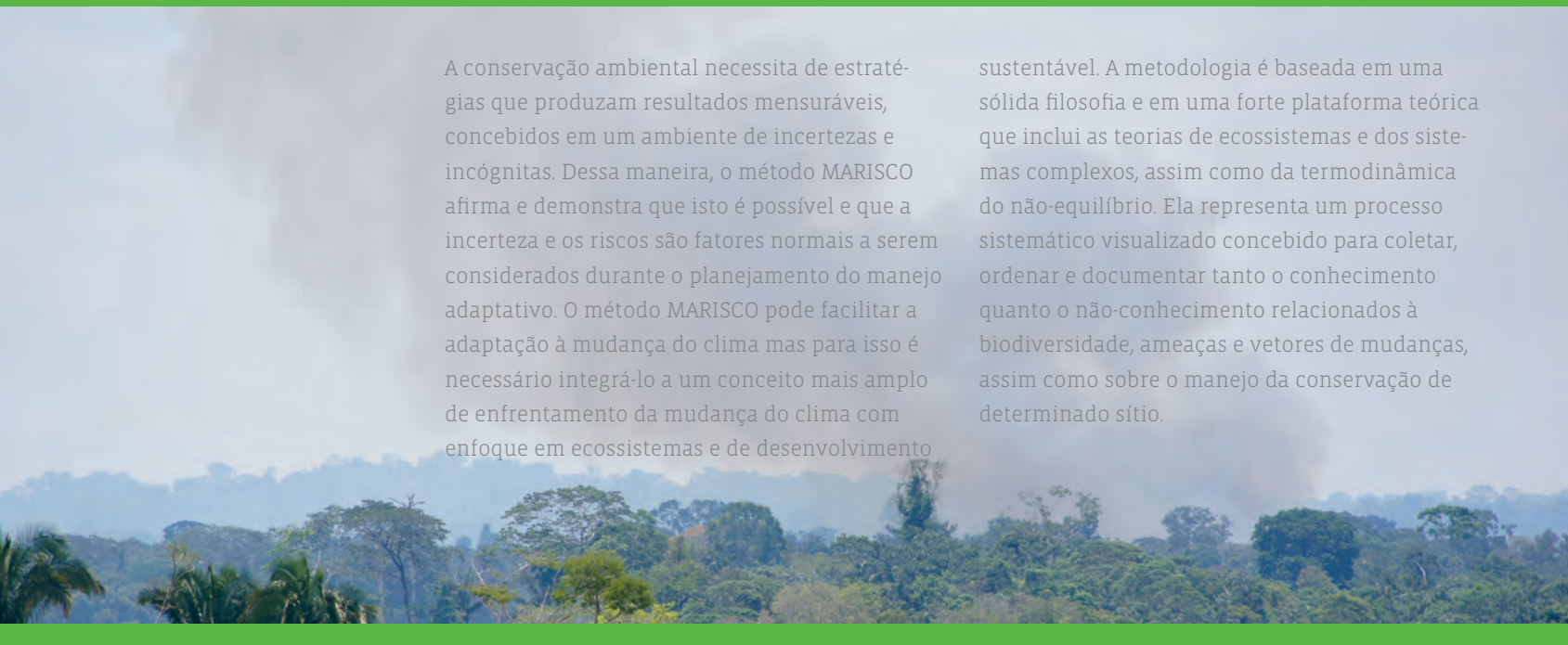
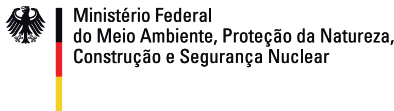




A conservação ambiental necessita de estratégias que produzam resultados mensuráveis, concebidos em um ambiente de incertezas e incógnitas. Dessa maneira, o método MARISCO afirma e demonstra que isto é possível e que a incerteza e os riscos são fatores normais a serem considerados durante o planejamento do manejo adaptativo. O método MARISCO pode facilitar a adaptação à mudança do clima mas para isso é necessário integrá-lo a um conceito mais amplo de enfrentamento da mudança do clima com enfoque em ecossistemas e de desenvolvimento

sustentável. A metodologia é baseada em uma sólida filosofia e em uma forte plataforma teórica que inclui as teorias de ecossistemas e dos sistemas complexos, assim como da termodinâmica do não-equilíbrio. Ela representa um processo sistemático visualizado concebido para coletar, ordenar e documentar tanto o conhecimento quanto o não-conhecimento relacionados à biodiversidade, ameaças e vetores de mudanças, assim como sobre o manejo da conservação de determinado sítio.

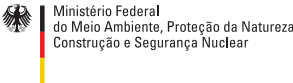


da República Federal da Alemanha



Versão em português:

Por ordem do



da República Federal da Alemanha

MARISCO: Manejo Adaptativo de Risco e vulnerabilidade em sítios de Conservação

MARISCO: Manejo Adaptativo de Risco e vulnerabilidade em sítios de Conservação

Guia para a conservação da biodiversidade baseada em ecossistemas com uma abordagem de adaptação e resistência ao risco





MARISCO: Manejo Adaptativo de RISco e vulnerabilidade em sítios de CONservação

Guia para a conservação da biodiversidade baseada em ecossistemas com uma abordagem de adaptação e resistência ao risco

**Editado por
Pierre L. Ibisch e Peter Hobson
Centre for Ecnics and Ecosystem Management**



Sumário

A. Introdução e guia geral	8
1. Por que este guia foi elaborado?	8
2. Qual é o público alvo deste guia?	11
3. Qual é a estrutura e o conteúdo do presente guia?	13
4. Como os desafios à conservação da biodiversidade estão mudando e por que precisamos de novas ferramentas e abordagens	16
Biodiversidade: a qualidade e a função dos sistemas de sustentação da vida	16
A crise da biodiversidade que vem se revelando e suas consequências para uma conservação efetiva	28
Já não existem abordagens e ferramentas atualmente em curso para lidar com a complexa crise da biodiversidade? Do que trata o método MARISCO e quais são os resultados dos exercícios MARISCO?	42
B. Guia Técnico	44
1. Como você deseja trabalhar com o método MARISCO? Como você deseja usar o guia?	44
2. O que é um exercício MARISCO e quais são os seus componentes típicos?	45
3. Por onde começar: informações e materiais necessários	50
Requisitos gerais	50
Informações necessárias	50
Equipe de planejamento	50
Oficinas	51
4. Aplicação do método MARISCO	52
I. Preparação e conceitualização inicial	52
0 Análise diagnóstica do ecossistema	56
1 Defina o escopo geográfico do manejo	64
2 Determine os objetos de conservação: objetos da biodiversidade	66
3 Determine os objetos de conservação: objetos do bem-estar humano (que dependem da biodiversidade)	68
4 Defina a visão inicial do manejo	71
II. Análise sistêmica de vulnerabilidade e risco	72
5 Avaliação da situação atual dos objetos da biodiversidade	76
Determine os atributos ecológicos chave e a funcionalidade dos sistemas-alvo	
Identifique os estresses atuais que reduzem a viabilidade e a integridade dos objetos da biodiversidade	76
6 Ameaças: compreendendo os vetores de estresse e a vulnerabilidade que eles causam nos objetos da biodiversidade	85

7	Identifique os fatores que contribuem para as ameaças	91
8	Organize, revise e complete o modelo conceitual sistêmico	94
9	Análise espacial e definição de prioridades	98
10	Avalie a criticalidade dos estresses, ameaças e fatores contribuintes	100
11	Desenvolva cenários futuros	107
12	Análise da criticalidade futura dos estresses, ameaças e fatores contribuintes	110
13	Análise da atividade sistêmica e da relevância estratégica dos estresses, ameaças e fatores contribuintes	111
14	Análise do conhecimento e da gerenciabilidade dos estresses, ameaças e fatores contribuintes	115
15	Compreenda os atores relevantes	117
16	Revisão e validação	125

III. Avaliação abrangente, priorização e formulação da estratégia **126**

17	Identificação de estratégias existentes e “mapeamento das estratégias”	134
18	Avaliação e priorização das estratégias existentes	138
19	Visualize as relações sistêmicas das estratégias existentes com outros elementos do modelo conceitual	153
20	Análise e preenchimento de lacunas estratégicas: o desenvolvimento de estratégias complementares	156
21	Avaliação e priorização das estratégias complementares	158
22	Visualize as relações sistêmicas das estratégias complementares com outros elementos do modelo conceitual	158
23	A consistência e a plausibilidade gerais das estratégias, os requisitos espaciais para a implementação da estratégia e a revisão do escopo e da visão do manejo	158
24	Teias de resultados, estabelecimento de objetivos e metas, concepção do monitoramento	160

IV. Implementação e gestão do conhecimento (e do não-conhecimento) **170**

25	Planejamento operacional e implementação de medidas	172
26	Monitoramento de resultados, impactos e pesquisa	172
27	Gestão do conhecimento e do não-conhecimento	173
28	Organização da aprendizagem institucional e compartilhamento com outros projetos/iniciativas	175
29	Avaliação e revisão do conceito subjacente	176

Anexo 1: Cópias-mestre dos cartões de moderação usados no modelo conceitual	178
---	-----

Anexo 2: Lista de verificação para a preparação e organização das oficinas do MARISCO	180
---	-----

Editores e autores	185
--------------------	-----

Índice	186
--------	-----

Notas	191
-------	-----

Prefácio da versão do Manual MARISCO em português

A crise da biodiversidade em âmbito global é uma realidade: nunca tivemos tantas espécies ameaçadas de extinção e em um espaço de tempo tão curto. No entanto, a partir da celebração da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), importantes avanços foram feitos quanto ao conhecimento e à conscientização acerca do valor e da importância da biodiversidade. Dentre os resultados recentes destacam-se a definição do Plano Estratégico da CBD para o período de 2011-2020 e as Metas de Aichi. O Brasil, que abriga uma parcela significativa da biodiversidade global, vem buscando atingir essas metas atendendo às peculiaridades das suas regiões biogeográficas.

Para lidar com esses desafios, nos últimos anos, as principais organizações conservacionistas têm convergido sobre a melhor maneira de planejar, implementar e avaliar ações voltadas para alcançar objetivos de conservação e uso sustentável da biodiversidade. Aproveitando ao máximo a extensa experiência obtida por essas organizações, a Aliança para Medidas de Conservação (Conservation Measures Partnership, CMP), desenvolveu um conjunto de Padrões Abertos para a Prática da Conservação (<http://cmp-openstandards.org>) que reúne conceitos, alcances e terminologias comuns para a gestão de projetos de conservação.

O objetivo dos Padrões Abertos é ajudar os que trabalham neste campo a melhorar a prática da conservação, fornecendo os passos e a orientação geral necessária para a implementação bem sucedida dos projetos de conservação. Esse método vem sendo utilizado em projetos de conservação de organizações membros da CMP, dentre elas a The Nature Conservancy (TNC), Wildlife Conservation Society (WCS), a Rede WWF (World Wide Fund for Nature/World Wildlife Fund), African Wildlife Foundation (AWF), RARE, Cambridge Conservation

Forum (CCF), Conservation International (CI), Enterprise Works Worldwide (EWW), Foundations of Success (FOS), The National Fish and Wildlife Foundation (NFWF), The World Conservation Union (IUCN) e World Commission on Protected Areas (WCPA/IUCN).

Para alcançarmos os objetivos de conservação e gerar impactos significativos reduzindo riscos e explorando oportunidades, é fundamental a adoção de modelo conceitual com uma clara indicação do que conservar, suas ameaças, fatores associados e estratégias de ação. A análise de modelos conceituais bem elaborados permite formular cadeias de resultados e estabelecer uma teoria de mudança a ser implementada segundo um ciclo de gestão adaptativa de projetos. Dessa forma, a ampla divulgação desses Padrões Abertos é imperiosa por auxiliar a incrementar ao máximo a efetividade e a eficiência de projetos de organizações conservacionistas, governamentais ou não, para maior benefício da biodiversidade e seu uso sustentável.

Hoje, temos a grande satisfação de apresentar a versão em português do guia MARISCO (Manejo Adaptativo de Risco e vulnerabilidade em Sítios de CONservação). O método MARISCO é baseado nos Padrões Abertos e utiliza uma abordagem participativa, integrando as perspectivas de risco e vulnerabilidade ao processo de planejamento da conservação e dando ênfase aos efeitos da mudança do clima. A adição dessa lente climática é chave em determinadas situações e um ponto de desenvolvimento importante para a gestão de projetos baseada no manejo adaptativo. O método MARISCO foi desenvolvido ao longo dos últimos 15 anos pelo Prof. Pierre Ibisch e colaboradores do Centre for Econs and Ecosystem Management da Universidade de Eberswalde (Alemanha) com o apoio da GIZ, e vem sendo testado e aperfeiçoado em várias áreas de conservação em todo o mundo.

Por meio desta edição do guia MARISCO em português esperamos divulgar e ampliar no Brasil a utilização de Padrões Abertos e suas variantes como um método consistente e padronizado de gestão de projetos de conservação. O método MARISCO, estruturado para um planejamento passo a passo, fornece uma alternativa útil para os gestores de unidades de conservação, governos locais, organizações da sociedade civil e todos aqueles que se defrontam com a tarefa de decidir como melhor planejar e implementar projetos nos quais a mudança do clima é uma das ameaças relevantes à conservação da biodiversidade. Os aprendizados gerados pelo uso dessas abordagens irão auxiliar na melhoria da gestão de projetos, facilitando a maior colaboração e integração entre organizações e principalmente gerando resultados mais eficientes, eficazes e efetivos na conservação e uso sustentável da nossa fantástica biodiversidade.

A versão brasileira do guia MARISCO foi realizada no âmbito do Projeto Biodiversidade e Mudanças Climáticas na Mata Atlântica. O Projeto é coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), no contexto da Cooperação para o Desenvolvimento Sustentável Brasil-Alemanha, no âmbito da Iniciativa Internacional de Proteção do Clima (IKI) do Ministério Federal do Meio Ambiente, Proteção da Natureza, Construção e Segurança Nuclear (BMUB) da Alemanha.

Boa leitura!

Carlos Alberto de Mattos Scaramuzza e Mateus Motter Dala Senta (Departamento de Ecossistemas, SBF/MMA)

Ingrid Prem e María Olatz Cases (Programa Florestas Tropicais, GIZ no Brasil)

Agradecimentos

O método MARISCO é o resultado de vários anos de trabalho colaborativo envolvendo muitas pessoas, bem como diversas instituições. O produto dos nossos esforços é baseado em modelos e conjuntos de ferramentas existentes, já utilizados no planejamento da conservação, incluindo o *Planejamento de Ações de Conservação* e os *Padrões Abertos para a Prática da Conservação*, com seu software *Miradi™*. Gostaríamos de agradecer a todas as pessoas inspiradoras que introduziram o manejo adaptativo na conservação e, portanto, construíram os fundamentos do nosso trabalho. Agradecimentos especiais para Nick Salafsky (Foundations of Success), Jora Young e Dan Salzer (The Nature Conservancy); e, em particular, Ilke Tilders (Foundations of Success).

Sem a cooperação intensiva com a Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, que ofereceu as oportunidades para aplicação piloto do método MARISCO por meio de projetos implementados em nome do Ministério Federal Alemão para Cooperação Econômica e Desenvolvimento (BMZ), bem como da Iniciativa Internacional do Clima (IKI),¹ do Ministério Federal Alemão do Meio Ambiente, Conservação da Natureza, Construção e Segurança Nuclear (BMUB), na China, Equador, Peru e Costa Rica, não teríamos sido capazes de praticar e aperfeiçoar o método MARISCO. Gostaríamos de agradecer especialmente ao projeto “Jiangxi” na China; ao projeto “BIO-MARCC” (Biodiversidade Marinha e Costeira na Costa Rica – Adaptação às Mudanças Climáticas) na Costa Rica; e ao projeto “El Sira” (Manejo Integrado das Mudanças Climáticas em Reservas Comuns na Floresta Amazônica) no Peru, por todo o trabalho dedicado à realização de muitas oficinas do MARISCO. Agradecemos igualmente a cooperação com o projeto “GESOREN” (Manejo sustentável de recursos naturais), da GIZ, assim como com o KfW e a GOPA no Equador. O apoio contínuo do Projeto Setorial “Implementando a Convenção da Biodiversidade”, implementado pela

GIZ em nome do BMZ, foi importante para impulsionar o desenvolvimento do método MARISCO. Agradecemos muito especiais a Isabel Renner (GIZ).

Agradecemos à *OroVerde*, Bonn, bem como aos Defensores de la Naturaleza, Guatemala, por nos convidarem a colaborar com eles no projeto pré-REDD, financiado pela IKI e pela União Europeia, para o Parque Nacional Sierra del Lacandón, um sítio de testes valioso para o desenvolvimento do método MARISCO. Em particular agradecemos a Elke Mannigel pela ótima cooperação. Agradecemos igualmente pelas oportunidades de desenvolvimento e testes adicionais do método, no contexto do componente do projeto INKA BB dedicado à adaptação da conservação administrativa da natureza às mudanças climáticas (financiado pelo Ministério Alemão para Educação e Pesquisa, BMBF).

Pierre Ibisch agradece à cadeira de pesquisa “Biodiversidade e manejo de recursos naturais sob as mudanças globais”, concedida pela Universidade Eberswalde para o Desenvolvimento Sustentável, que lhe permitiu a oportunidade de dedicar tempo e esforços de pesquisa ao projeto.

Agradecemos a Christoph Nowicki e Stefan Kreft, os quais contribuíram para o pioneirismo do método. Ficamos também agradecidos pelas discussões e sugestões muito úteis provenientes de Axel Schick e Steffen Reichle, assim como de todos os participantes das oficinas e dos alunos de Eberswalde. Agradecemos aos seguintes instrutores, que nos ajudaram a aplicar e desenvolver o método MARISCO em vários projetos: Daniela Aschenbrenner, Felix Cybulla, Laura Geiger e Lena Strixner. Nos beneficiamos muito da pesquisa realizada pelos alunos utilizando o método MARISCO em estudos de caso (por exemplo, teses de bacharelado de Elena Baumanns, Teresa Reubel; teses de mestrado de Daniela Aschenbrenner, Nicolas Boenisch, Felix Cybulla, Laura Geiger, Franziska Tucci). Agradecemos a Jelena Leontjeva pela revisão crítica do manuscrito e valiosas correções.

Pierre Ibisch e Peter Hobson

Desde 2008, a Iniciativa Internacional do Clima (IKI) do Ministério Federal do Meio Ambiente, Conservação da Natureza, Construção e Segurança Nuclear (BMUB) vem financiando projetos ligados ao clima e à biodiversidade em países em desenvolvimento e recém-industrializados, assim como em países em processo de transição. Com base em uma decisão tomada pelo parlamento alemão (Bundestag), uma quantia de 120 milhões de euros anuais está disponível para uso pela iniciativa.



A. Introdução e guia geral²

Os muitos problemas vinculados a um clima que sofre rápidas mudanças despertaram também a comunidade científica para uma compreensão totalmente nova da dinâmica dos sistemas complexos.

1. Porque este guia foi elaborado?

A conservação da biodiversidade em nível global evoluiu radicalmente desde a Conferência de Cúpula Rio-92, indicando que houve mudanças mais fundamentais no relacionamento humano com o meio ambiente e com a biodiversidade. Os problemas levantados na conferência relacionados à exploração incessante dos recursos naturais forçaram a sociedade não apenas a fazer um balanço dos bens e serviços fornecidos pelos ecossistemas e pela biodiversidade, mas também a examinar mais profundamente os valores éticos humanos relacionados à natureza. Em 2005, a Avaliação dos Ecossistemas do Milênio (*Millennium Ecosystem Assessment*) foi um divisor de

águas quanto às novas estratégias e abordagens para lidar com o meio ambiente ou, mais precisamente, quanto à maneira como as atividades humanas devem ser geridas. Um dos sinais claros que emergiu da avaliação – bem como de muitos outros programas científicos em andamento – apontou para os problemas profundamente complexos e imprevisíveis que ocorrem no mundo natural como resultado direto da intervenção humana.

Dentre os problemas induzidos pelo homem, o mais discutido é o das mudanças climáticas, não por seus efeitos serem graves e evidentes em escala local, mas sim devido aos seus impactos em larga escala e a longo prazo, que devem afetar as gerações atuais e futuras. Os muitos problemas vinculados a um clima que sofre rápidas mudanças despertaram também a comunidade científica para uma compreensão totalmente nova da dinâmica dos sistemas complexos, sendo que algumas das questões mais desafiadoras são a incerteza, as tendências indeterminísticas, as propriedades emergentes, as relações não-lineares e os processos de retroalimentação. Anteriormente, muitos cientistas e profissionais descreviam o mundo usando princípios e conceitos baseados em crenças previsíveis e determinísticas, concebendo o planeta como um sistema em estado estacionário, onde o equilíbrio representava

² Esta seção é de autoria de Pierre L. Ibisch e Peter Hobson.



estabilidade. A ciência e a prática conservacionista também se viu presa neste “paradigma do equilíbrio”. Foram planejadas e desenvolvidas estratégias em torno de princípios de estado estacionário, sob uma compreensão ingênua de que o equilíbrio seria restabelecido assim que os elementos do sistema tivessem sido corrigidos por manipulação ou restauração.

Nos anos transcorridos desde a Cúpula do Rio, surgiram novas estratégias mais focadas em abordagens inter e transdisciplinares, bem como em uma gestão transsistêmica. A ênfase foi dada ao trabalho com expectativas reais de incertezas e incógnitas, que motivaram a aplicação de medidas adaptativas. O manejo adaptativo não é um termo ou conceito novo para a sociedade, visto que o pensamento e a prática adaptativos foram partes inerentes à sobrevivência e existência humanas ao longo da história. O manejo adaptativo procura fornecer um arcabouço contemporâneo e padronizado para a prática da conservação, que possa ser aplicado a diferentes sistemas socioecológicos.

No âmbito da conservação, foi iniciado o processo de lançamento de uma nova estratégia. Já existe uma profusão de exemplos nos quais a conservação está sendo integrada a sistemas maiores de planejamento e gestão, tais como a silvicultura, a agricultura e o planejamento urbano. Ao mesmo tempo, estão sendo postas em prática ações experimentais de conservação no manejo sustentável de áreas protegidas – reservas da biosfera, parques nacionais e outras áreas designadas – a fim de determinar como estes sítios podem fornecer serviços e bens para as comunidades locais. Muitas destas iniciativas foram implementadas de uma maneira *ad hoc*, sem o suporte e a orientação de nenhum processo sistemático.

A organização não-governamental *The Nature Conservancy* (TNC) introduziu o Planejamento de Ações de Conservação (Conservation Action Planning, ou CAP)ⁱ como um conjunto de padrões e um arcabouço para o planejamento sistemático da conservação adaptativa da natureza. O CAP é o predecessor, criado pela TNC, dos *Padrões Abertos para a Prática da Conservação* (Open Standards for the Practice of Conservation) desenvolvidos pela *Aliança para Medidas de Conservação* (Conservation Measures Partnership, ou CMP).ⁱⁱ

Nossa origem e os tipos de experiência que forneceram a base para a criação deste manual.

As principais características destes dois esquemas incluem:

- ampliar a participação e representação dos atores;
- uma abordagem multidisciplinar para a análise da situação e para o planejamento estratégico;
- um processo baseado na comunidade, aberto e transparente;
- um processo que não é limitado pela falta de conhecimento científico, baseado em evidências (uso do não-conhecimento).

Durante os últimos 15 anos, os autores deste guia colocaram em prática tanto o CAP quanto os Padrões Abertos estabelecidos pela CMP, tendo também adaptado o processo para aplicação em oficinas profissionais sobre áreas protegidas e paisagens maiores. Através de anos de prática, avaliação e adaptação, a



equipe desenvolveu uma versão modificada dos Padrões Abertos com maior ênfase na dinâmica e mudança do sistema, além de um foco particular nos efeitos e problemas relacionados às mudanças climáticas. Até recentemente, esta evolução de um modelo derivado dos Padrões Abertos permanecia sem nome.

O método foi desenvolvido em colaboração com uma série de instituições e colegas de sítios de conservação da China, Costa Rica, Guatemala, Peru, Ucrânia e Reino Unido, entre outros.

O método agora engloba uma variedade de competências e atividades adicionais, incluindo análise espacial, Análise Diagnóstica de Ecossistemas e uma avaliação mais abrangente dos estresses. Também estão incluídos no método o planejamento de cenários e o conceito de vulnerabilidade no manejo adaptativo da conservação. Grande parte desse desenvolvimento ocorreu como resultado de oficinas e teses de estudantes na nossa instituição, e também como parte do processo de aprendizagem e aperfeiçoamento por meio da experiência durante a realização de oficinas profissionais com organizações setoriais (por exemplo, em conjunto com a Reserva da Biosfera dos Cárpatos na Ucrânia^{III}). Apoiando-se neste trabalho, o conceito de gestão de risco foi formulado e, posteriormente, integrado ao manejo adaptativo.^{IV} Novos avanços incluíram o trabalho na avaliação baseada em indicadores da vulnerabilidade de áreas protegidas (frente às mudanças climáticas ou globais).^V A experiência do trabalho de planejamento da conservação desenvolvido

na Bolívia foi particularmente importante para desenvolver habilidades e abordagens funcionais e mais dinâmicas para o planejamento da conservação, que, além disso, levam em conta as mudanças climáticas.^{VI} À medida que os impactos e riscos relacionados às mudanças climáticas tornam-se cada vez mais evidentes,^{VII} o nosso entendimento é que o manejo adaptativo é um requisito necessário para uma gestão efetiva da conservação.^{VIII} Depois de discussões em colaboração com um grupo de trabalho da TNC sobre adaptação às mudanças climáticas e Planejamento de Ações de Conservação,^{IX} foi desenvolvida uma metodologia preliminar (“PRO-CAP”) para dar ao CAP um caráter mais antecipatório e proativo, introduzindo orientações sobre como incorporar as mudanças climáticas nas diversas etapas do planejamento.³

Finalmente, um método revisado foi testado e aperfeiçoado em uma série de sítios de conservação na China, Costa Rica, Equador e Peru em colaboração com a GIZ,^X bem como com a organização OroVerde na Guatemala.^{XI} Este processo prático e semiquantitativo foi acompanhado pelo programa da GIZ para a implementação da Convenção sobre a Diversidade Biológica,^{XII} dando origem à proposta concreta do método **MARISCO** (do espanhol: **Manejo Adaptativo de Riesgo y Vulnerabilidad en Sitios de CONservación**).^{XIII} A versão mais recente do manejo adaptativo da conservação foi testada em uma série de oficinas com diversos grupos-alvo, incluindo: estudantes de mestrado da Universidade Eberswalde para o Desenvolvimento Sustentável^{XIV} e do Writtle College;^{XV} estudantes da Albânia, Kosovo e Montenegro;^{XVI} e, em menor grau, com gestores de conservação da Alemanha,^{XVII} Cazaquistão e Rússia.^{XVIII} Este guia apresenta a versão mais

³ Algo comparável foi introduzido no manual dos Padrões Abertos para a Prática da Conservação (Versão 3.0) em 2013.



recente e testada do método MARISCO e tem como objetivo contribuir para o aperfeiçoamento da gestão da conservação ao redor do mundo, combinando os benefícios do planejamento da conservação e da gestão de riscos, realizados de forma sistemática, adaptativa e passo a passo.

Para os profissionais e estudantes que querem aprender mais sobre uma abordagem moderna e efetiva da gestão da conservação no contexto das mudanças globais, e que desejam ser capazes de demonstrar como integrar o manejo do risco e da vulnerabilidade no processo.

2. Qual é o público-alvo deste guia?

O conteúdo e o formato deste guia são dirigidos a profissionais e, especialmente, aos planejadores que já adquiriram um certo nível de conhecimento funcional em conservação da biodiversidade e que desejam aplicar exercícios do método MARISCO em seus próprios sítios. O guia não fornece o conjunto completo de competências necessárias para realizar os exercícios de planejamento e oficinas MARISCO, para isso é necessário mais experiência e treinamento. Contudo, ele pode ser utilizado como um recurso didático para o treinamento de “instrutores”, que então estarão aptos a aplicar o método MARISCO. O texto também foi concebido para servir de recurso didático relevante para programas de formação de nível superior em conservação, vulnerabilidade ambiental e gestão de riscos.

O método MARISCO não é apenas um processo de planejamento, trata da incorporação de princípios de adaptação às mudanças, com base nos ecossistemas, a todos os aspectos da gestão da conservação.

Profissionais com experiência prévia na aplicação dos Padrões Abertos conseguirão aprender rapidamente os elementos adicionais próprios do método MARISCO e realizar sessões de treinamento e oficinas com sucesso. Tal como nos Padrões Abertos, o método MARISCO adota os princípios de conservação da biodiversidade e requer que os facilitadores tenham conhecimento e compreensão sólidos da ecologia.



Figura 1. As oficinas do MARISCO proporcionam excelentes oportunidades para o desenvolvimento de competências de comunicação e liderança. Por essa razão, elas são comumente utilizadas para a aprendizagem em conservação aplicada e para o intercâmbio entre acadêmicos e profissionais. Aqui se vê um grupo de estudantes albaneses apresentando os resultados de sua análise de vulnerabilidade e de estratégia de uma paisagem lacustre para um grupo de gestores de conservação.

Os exercícios MARISCO podem ser aplicados em diferentes níveis de detalhamento e compreensão científica. Na maioria dos casos, o grupo de atores é formado por um largo espectro de pessoas. Em concordância com o espírito dos Padrões Abertos, o processo deve demonstrar transparência e ampla participação. Inevitavelmente, haverá diferenças marcantes entre os participantes em termos de habilidades, experiências e formações. Porém o conhecimento coletivo compartilhado dos especialistas e atores deve proporcionar a amplitude e a profundidade necessárias para fazer frente a problemas complexos e multidisciplinares. Espera-se que parte do grupo seja formado por especialistas representando vários campos da ciência. É importante que este grupo de cientistas inclua pessoas com formação em ciências ecológicas.

Os exercícios de planejamento do método MARISCO, especialmente aqueles relacionados às três primeiras fases do trabalho (vide abaixo), também ajudam a fixar um conhecimento e uma compreensão básicos sobre:



Figura 2. Exercícios MARISCO bem executados são inclusivos, participativos e democráticos, auxiliando na identificação das equipes e dos atores para os sítios de conservação.

desenvolvimento e gestão baseada em ecossistemas; adaptação às mudanças; e planejamento sistemático, participativo e adaptativo. O método MARISCO demonstrou ser útil na capacitação de profissionais de conservação contratados e potenciais, visto que estimula o uso e o desenvolvimento de competências profissionais, como o trabalho em equipe, a liderança, a documentação e a comunicação.

3. Qual é a estrutura e o conteúdo do presente guia?

É importante estabelecer a filosofia e os princípios do método MARISCO antes de entrar em detalhes. Ainda que o método compartilhe ideias e práticas com os *Padrões Abertos para a Prática da Conservação*, há também uma série de diferenças que o distinguem. Uma das características que definem o método MARISCO é o contexto no qual a análise da situação é realizada. Os princípios da adaptação às mudanças baseada em ecossistemas estão entranhados na estrutura do processo, diferentemente do método empregado nos *Padrões Abertos*. A abordagem adotada está solidamente enraizada na teoria da ecologia e dos ecossistemas. Isto também vale para a abordagem original para o manejo adaptativo,^{xix} mas no caso do método MARISCO existem elementos adicionais que orientam tanto a análise da situação quanto a formulação das estratégias. As seções a seguir fornecem a compreensão básica necessária e recomenda-se sua leitura antes de passar ao guia técnico.

A primeira parte (páginas 2-43) deste guia, conceitual, descreve brevemente os conceitos básicos da biodiversidade e vai um pouco além da visão convencional oferecida pelas descrições focadas nas espécies e *habitats*. A perspectiva adotada sobre a biodiversidade se baseia nos conceitos de estrutura, dinâmica e função dos ecossistemas, considerando que estes representam uma base mais apropriada para a compreensão e o lançamento de estratégias para o manejo de ecossistemas. Uma perspectiva mais holística da biodiversidade encoraja os atores a pensar sobre a natureza e o meio ambiente como uma entidade profundamente complexa. Neste contexto, o termo complexo

Recomenda-se ler primeiramente estas seções iniciais, antes de começar a ler o guia técnico propriamente dito.

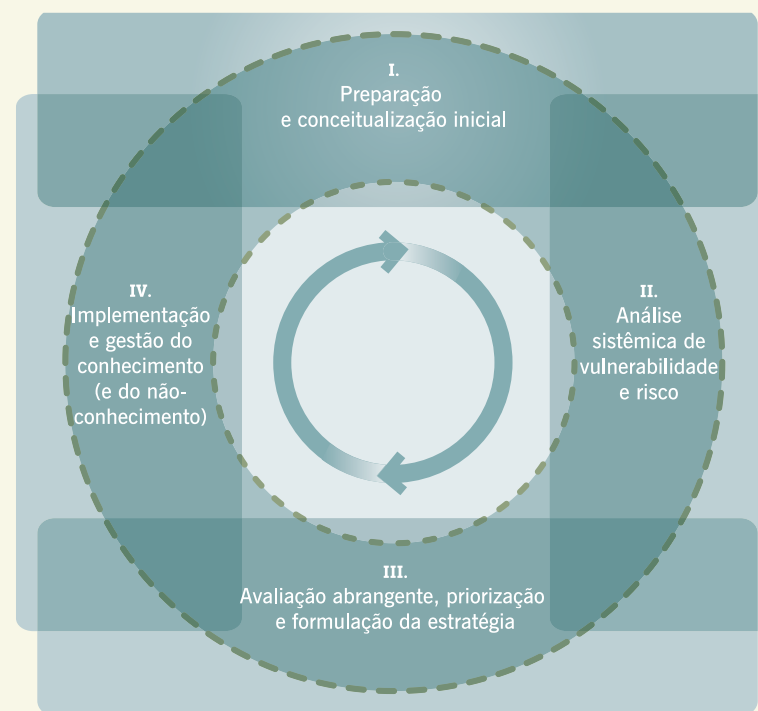


Figura 3. Resumo das quatro fases do método MARISCO: (I) Preparação e conceitualização inicial, (II) Análise de vulnerabilidade sistêmica e riscos, (III) Avaliação abrangente, priorização e formulação da estratégia, e (IV) Implementação e gestão do conhecimento (e do não-conhecimento).



A segunda parte do guia apresenta a metodologia propriamente dita.

não é sinônimo de “complicado”; refere-se, ao invés disso, às características altamente interconectadas e aninhadas dos genes, populações, espécies e ecossistemas, bem como à biodiversidade em todos os seus níveis de organização. As propriedades emergentes e a incerteza são inerentes a esta complexidade. Espera-se, portanto, que a conservação seja capaz de elaborar estratégias e fornecer resultados mensuráveis neste ambiente de incertezas e incógnitas. É importante destacar que o método MARISCO afirma e demonstra que isto é possível e que a incerteza e os riscos são fatores comuns a serem considerados quando se planeja para o manejo adaptativo.

A segunda parte deste guia técnico (páginas 44-170), apresenta concretamente a **metodologia** para desenvolver um plano de manejo que seja adaptativo e leve em conta os riscos e a vulnerabilidade. O exercício completo compreende quatro fases inter-relacionadas:

→ **A Fase I** (página 52) inicia o exercício com uma Análise Diagnóstica do Ecossistema (ADE). Outras atividades envolvem: compilação das informações disponíveis; definição do escopo geográfico para o projeto; e seleção dos objetos de conservação, que devem incluir tanto objetos da biodiversidade quanto

objetos de bem-estar humano baseados em ecossistemas.

→ **A Fase II** (página 72) envolve a realização de uma análise complexa de situação para estabelecer uma compreensão sólida do *status quo* dos objetos de conservação e para identificar estresses, ameaças e fatores contribuintes existentes e potenciais. Todos estes elementos são avaliados de acordo com os estados de criticalidade, dinâmica, bem como níveis de conhecimento e gerenciabilidade, e são relacionados aos atores relevantes.

→ **A Fase III** (página 126) compreende uma análise das estratégias existentes e o desenvolvimento sistemático de novas estratégias que permitam melhorar de forma efetiva a funcionalidade dos objetos de conservação, a redução das ameaças e a prevenção ou a redução da vulnerabilidade e riscos. Ela também inclui uma verificação da consistência e complementaridade estratégicas e da elaboração de um plano de monitoramento.

→ **A Fase IV** (página 170) cobre a implementação do plano estratégico, incluindo a gestão estratégica do conhecimento e a avaliação do processo de implementação.

A sequência completa das etapas é representada na figura seguinte.



Figura 4. Este diagrama do ciclo do método MARISCO ilustra todas as etapas metodológicas importantes.



4. Como os desafios à conservação da biodiversidade estão mudando, e por que precisamos de novas ferramentas e abordagens

Biodiversidade: a qualidade e a função dos sistemas de sustentação da vida

Mudança nas percepções da biodiversidade

A ética e os valores humanos são vetores-chave na conservação. As evidências recentes das crises ambientais que se desenrolam atualmente mudaram o foco da opinião pública para o valor dos produtos e serviços ecossistêmicos. Isso não substituiu totalmente as motivações mais abstratas para conservar a natureza, tais como os valores intrínsecos ou existenciais, embora esta visão não seja geralmente compartilhada pelo público em geral.

O método MARISCO é **uma abordagem baseada em ecossistemas para a conservação da natureza e para o desenvolvimento sustentável**. Portanto, precisamos compreender o que é realmente um ecossistema.^{xx} O entendimento popular de “ecossistemas” é, para algumas pessoas, um conceito abstrato que se refere a algo que, na realidade, não existe na natureza. Já para outros, ele representa a natureza em estado bruto: sistemas da natureza indomada, selvagem, que são cada vez mais escassos em todo o planeta. Estes incluem representações marcantes de florestas em regiões de fronteiras, rios, áreas alagadiças, pradarias, savanas, paisagens polares e portfólios de espécies



carismáticas. Na realidade, o conceito é científico e refere-se à “casa” de redes complexas de organismos que vivem e evoluem onde quer que existam determinadas condições abióticas mínimas.

As primeiras pesquisas biológicas focaram em espécies individuais de animais, plantas e outros organismos, mas não analisaram as relações entre estes organismos e, dentre outras coisas, seu meio ambiente. É verdade que as descrições técnicas e o conhecimento mais profundo de redes, funções, estruturas e circuitos de retroalimentação continuam sendo o domínio

MARISCO é uma abordagem baseada em ecossistemas para a conservação da natureza. Portanto, precisamos compreender o que é realmente um ecossistema.

de um pequeno grupo de cientistas. Hoje, sabemos que nenhum dos elementos da biodiversidade na Terra pode ser compreendido de forma isolada. A politização da biodiversidade possibilitou, de certa forma, um reajuste das percepções populares sobre ecossistemas e biodiversidade ao propiciar um melhor entendimento da interdependência da vida na Terra, incluindo o relacionamento da humanidade com a biodiversidade.

A pesquisa ecológica e o surgimento da teoria dos sistemas contribuíram significativamente para melhorar a nossa compreensão dos ecossistemas. Os sistemas existem como estruturas aninhadas – um ou vários sistemas operam dentro de sistemas maiores, que, por sua vez, operam dentro de sistemas ainda maiores,

e assim por diante – e todos eles interagem dentro e através das diferentes escalas. Sistemas que interagem podem produzir forças e propriedades emergentes que não são equivalentes à soma das partes de um sistema. Em outras palavras, não é possível caracterizar com precisão um sistema simplesmente descrevendo-o em termos de suas partes constituintes. São essencialmente as interações destas partes que constituem um sistema.

De modo correspondente, um ecossistema é muito mais do que a soma de suas espécies. Nos ecossistemas, as espécies interagem continuamente. Estas interações estão relacionadas às trocas de energia, matéria e informação. No nível mais básico, **a energia é o motor de todos os fenômenos da natureza**. De fato, os ecossistemas operam como “biorreatores”, capturando e utilizando a energia da radiação solar e convertendo-a em energia química, ou melhor, em “ecoenergia”. O resultado final deste processo de conversão é a fa-

Os ecossistemas atuam como biorreatores que captam a energia da radiação solar e a convertem em energia química sob a forma de moléculas mais ou menos complexas e biomassa.

bricação de moléculas elaboradas e complexas com biomassa e função. Estas também têm a capacidade de armazenar a energia residual e até transferi-la através de e entre sistemas. Esta ecoenergia capturada pode ser armazenada em organismos de vida longa como árvores, em compostos orgânicos no solo ou em sedimentos fósseis. Mas ela também pode ser usada

Os ecossistemas promovem o auto-ordenamento e tornam-se mais complexos e mais funcionais

para manter as teias alimentares, incluindo os chamados produtores, consumidores e decompositores.

Ao utilizar energia em estruturas coalescentes, os ecossistemas promovem o auto-ordenamento e tornam-se mais complexos e mais funcionais. Este processo de ordenamento de matéria leva a um acúmulo de informação biológica, que, em última instância, é armazenada e processada como informação genética.

A presença de sistemas vivos altera drasticamente o estado físico do sistema terrestre. Por exemplo, uma acumulação de estruturas e biomassa altera a absorção de luz e a capacidade de reflexão da superfície da Terra, o que, por sua vez, influencia as temperaturas da superfície e do ambiente. A capacidade de retenção e de reciclagem da água acima e abaixo do solo também é significativamente incrementada pela presença de organismos. Mais uma vez, isso influencia o clima local e regional, assim como determina a dinâmica de incêndios naturais e induzidos. Aqui temos exemplos de processos sistêmicos causados pela interação de elementos do sistema, que podem desencadear novas interações e propriedades emergentes, ou gerar efeitos de reforço. Estes, por sua vez, podem gerar circuitos de retroalimentação positivos ou negativos, assim como efeitos de escalada ou sinergias.

A biodiversidade é a variabilidade da vida, englobando todos os seus elementos, padrões e processos. No contexto exposto acima, ela assume um papel altamente funcional no desenvolvimento do planeta.

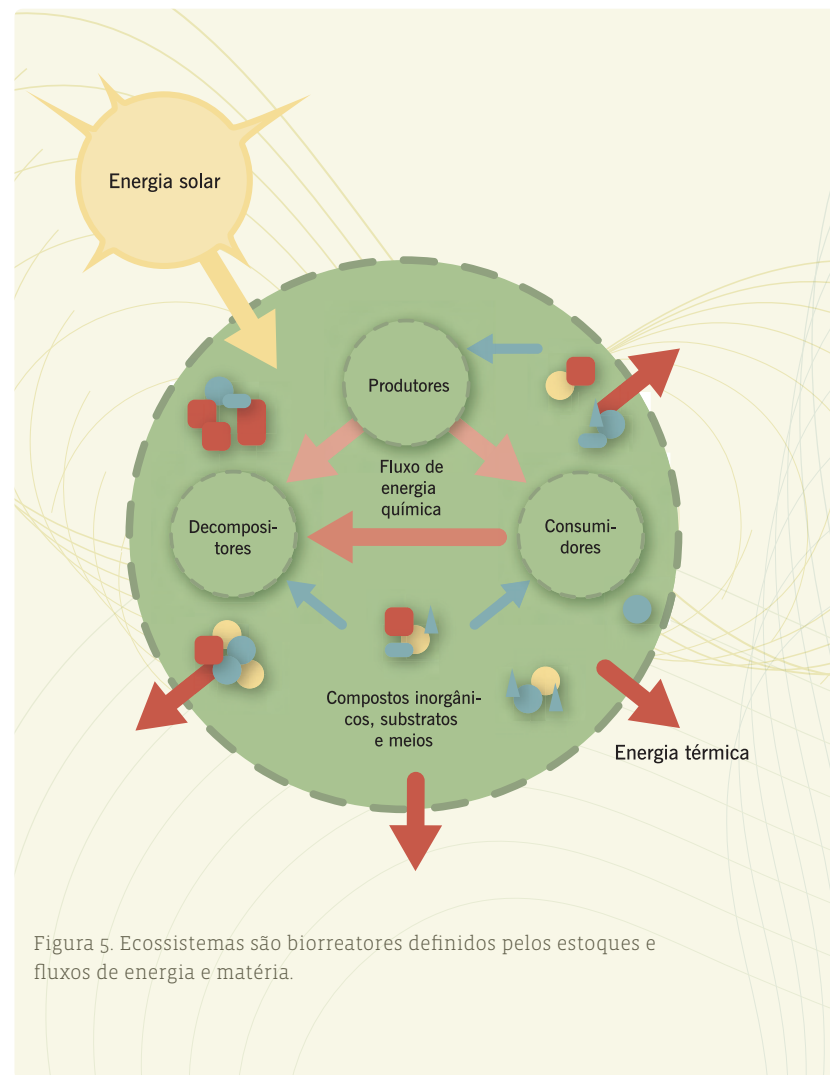


Figura 5. Ecossistemas são biorreatores definidos pelos estoques e fluxos de energia e matéria.

As relações complexas que existem entre todas as formas de vida, bem como entre o meio vivo e o não-vivo, contribuem para a regulação e sustentação dos processos dinâmicos.



Evolução ecológica

A evolução biológica é acompanhada pela evolução ecológica e, naturalmente, ambos os processos integram.

A evolução ecológica é o processo de auto-organização em sistemas biológicos que são inerentemente concebidos para criar níveis mais elevados de ordem e complexidade e, deste modo, incrementar a capacidade dos sistemas para capturar e armazenar a energia, a água e os nutrientes que recebem. Isto assegura que recursos sejam disponibilizados para o número crescente de formas de vida que se integram ao sistema, o que finalmente resulta na alteração do meio ambiente do sistema.

A eficiência da biodiversidade em realizar todas as funções relacionadas aos fluxos e estoques de energia, matéria e água é regida pela evolução biológica. Ao longo do processo evolutivo, a composição e a função das espécies tornam-se cada vez mais complexas, e isto, em última instância, contribui para uma maior eficiência da captura e do armazenamento de energia no ecossistema. O suprimento contínuo e constante de energia solar permitiu que as primeiras formas de vida se estabelecessem e iniciassem um processo de crescimento em termos numéricos. Esta fase inicial da gênese deu origem às primeiras estruturas efetivas de captação e armazenamento de energia, o que permitiu que a evolução avançasse, acelerando a geração de diversidade biológica. À medida que a biodiversidade construía formas mais sofisticadas e conexões intrincadas através das escalas de tempo e espaço, também cresceu a capacidade da natureza de aproveitar

e armazenar a energia. Assim, a vida na Terra demonstrava a sua capacidade de auto-organização e suas propriedades autorreferenciais. Esta transferência de energia do sol para a superfície da Terra criou cada vez mais oportunidades para sustentar uma maior abundância e diversidade de vida. O processo de “construção biológica” ou auto-ordenamento levou à evolução de sistemas cada vez mais sofisticados. Esses sistemas funcionavam com maior eficiência e como subsistemas semi-fechados dentro do ecossistema global mais amplo.

Pontos-chave que estruturam a filosofia que sustenta o método MARISCO baseado em ecossistemas.

Esta explicação bastante simplista dos ecossistemas, da biodiversidade e da evolução ecológica destaca alguns princípios fundamentais que sustentam o método MARISCO, baseado em ecossistemas.

Um resumo dos princípios-chave é apresentado abaixo:

-
- › A biodiversidade é a variabilidade dos sistemas vivos, que abrange tanto os componentes do sistema quanto as suas interações.
 - › As funções e serviços dos ecossistemas dependem da totalidade da “forma e função” de uma biodiversidade intacta.
 - › As funções da biodiversidade e dos ecossistemas são interdependentes na regulação dos fluxos da “ecoenergia”, água e matéria.



- › A função da biodiversidade depende da biomassa, da informação e das interconexões dentro de um sistema.
- › A sensibilidade e a vulnerabilidade à mudança, juntamente com a resiliência às perturbações e a capacidade adaptativa (vide abaixo) são propriedades da biodiversidade que sustentam os processos de auto-ordenamento e evolução.

Princípios e benefícios de uma perspectiva sistêmica da biodiversidade para a gestão da conservação baseada em ecossistemas

Por que este curso intensivo de ecologia foi incluído no capítulo inicial deste guia? Acreditamos que a melhor maneira de pôr em prática ações de conservação adequadas e eficazes consiste em adquirir um entendimento e uma aceitação claros dos princípios e teorias ecológicas que sustentam as estratégias e a prática da conservação. O método MARISCO adota o princípio de que a biodiversidade não é apenas medida pelos números de indivíduos e de espécies, mas que, ao invés disso, ela representa uma condição-chave da função biológica e um processo que propicia a evolução e a competição nos sistemas da Terra.

Essa descrição funcional da biodiversidade é utilizada:

- › para orientar a nossa compreensão sobre os ecossistemas e os serviços que eles prestam aos seres humanos;
- › como base para compreender a vulnerabilidade da biodiversidade frente às perturbações e mudanças; e

- › para orientar a definição de prioridades ao determinar quais são os nossos objetos de conservação realmente importantes.

Uma perspectiva sistêmica da ecologia e da biodiversidade reconhece o planeta como o ecossistema final, formado por uma rede de subsistemas inter-relacionados. A natureza complexa e aninhada dos ecossistemas frequentemente suscita um mal-entendido generalizado entre gestores e outros profissionais. Ecossistemas existem como unidades funcionais da paisagem sem uma definição espacial clara. Eles representam relações de composição e de conformação dentro de fragmentos espacialmente definidos na paisagem. De fato, ecossistemas são entidades com limites permeáveis, que se sobrepõem e sofrem mudanças de forma contínua. Alguns ecossistemas parecem ter limites mais claramente definidos, tais como lagos e rios, enquanto outros são menos discerníveis, como savanas ou áreas alagadiças. Isto ajuda a entender que os sistemas naturais ordenados no espaço podem parecer relativamente fechados ou abertos.

É importante não cair na armadilha de compartimentar excessivamente a natureza. Como já foi observado, a interdependência e as interações são características da natureza que vão além da noção de componentes que operam de forma independente dentro de um sistema. Tomemos como exemplo as áreas alagadiças. Muitas das áreas importantes deste tipo ao redor do mundo são uma fusão de corpos d'água, brejos, campos e florestas úmidas.

Os limites são difíceis de distinguir e qualquer tentativa de fazê-lo pode subestimar o valor da biodiversidade



do ecossistema em questão. A adoção de uma perspectiva em maior escala – por exemplo, considerar as “áreas alagadiças” em sua totalidade (brejos, campos e florestas) – seria uma medida apropriada para proteger os valores ecológicos coletivos do ecossistema. Isso não necessariamente dificulta o processo do método MARISCO.

Os sistemas naturais são entidades autorreguladas formadas por componentes menores e são, ao mesmo tempo, parte de um todo maior.

Ao analisar os ecossistemas com o método MARISCO, é eficaz analisar e apresentar a situação aninhada de sistemas compostos por subsistemas que contêm sub-subsistemas, e assim por diante. Este “aninhamento” é uma característica importante da biodiversidade que nem sempre é suficientemente descrita pelas definições convencionais. Os sistemas naturais são entidades autorreguladoras formadas por componentes menores. Porém, ao mesmo tempo, fazem parte de um todo maior. Descrever um ecossistema como uma boneca russa sugere que cada boneca, contida em outra boneca, funciona de modo independente e, deve, portanto, ser um sistema autônomo e autorregulador. Esta ideia não poderia estar mais distante da verdade,



Aplicar a perspectiva sistêmica à biodiversidade proporciona às pessoas uma perspectiva muito mais realista da importância da natureza.

visto que todos os subsistemas aninhados estão profundamente interconectados e que a sobrevivência do macrossistema final depende da dinâmica e das funções interdependentes dos subsistemas menores nele contidos.

Uma abordagem mais holística e sistêmica dos ecossistemas ajuda os profissionais a compreender a relação entre as necessidades do bem-estar humano e as funções e serviços prestados pela biodiversidade. As representações mais convencionais da biodiversidade

podem resultar em “pontos cegos” – por exemplo, uma incapacidade de estabelecer conexões entre o valor dos predadores de topo de cadeia, a regeneração sustentada das árvores nas paisagens e a prevenção da erosão do solo.

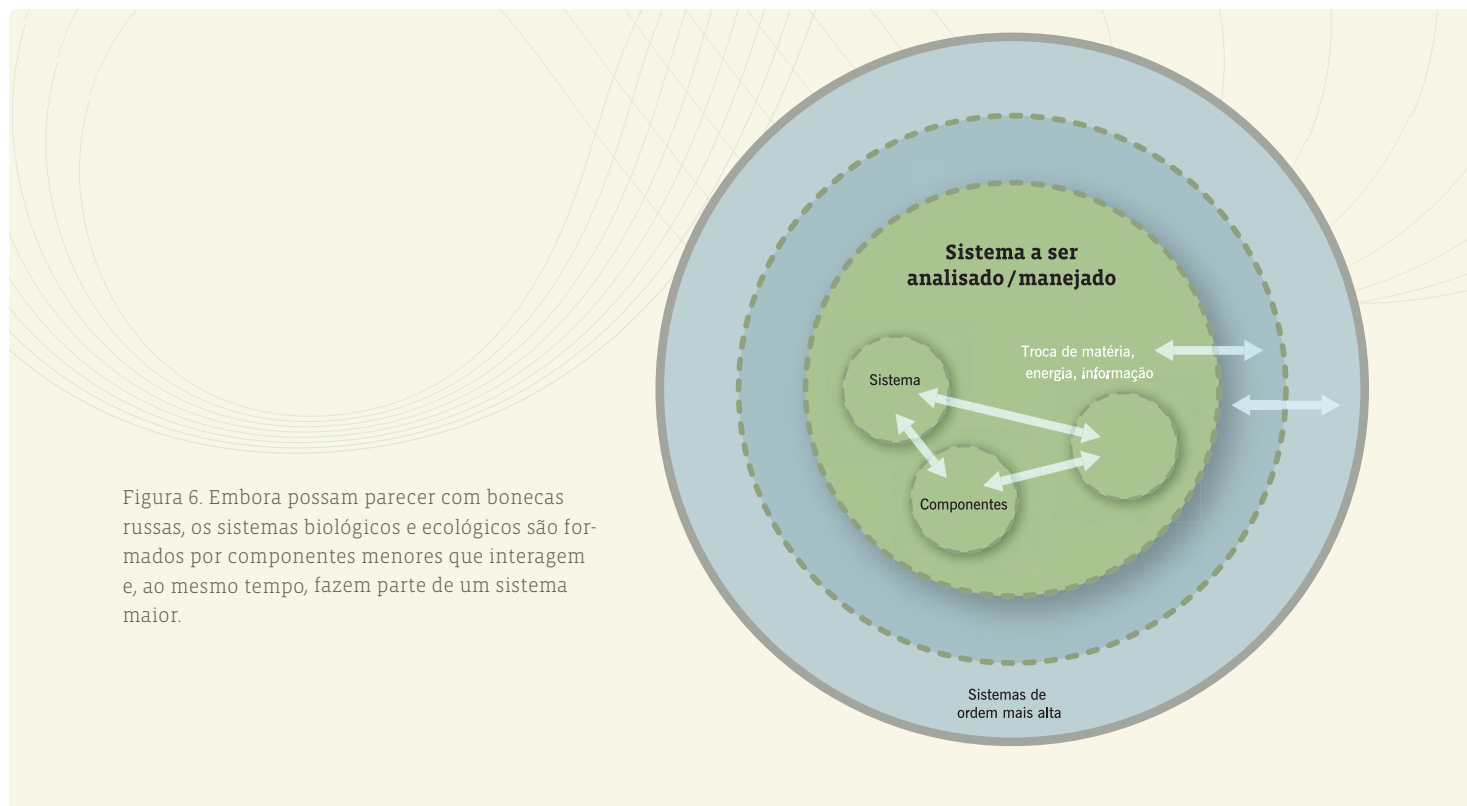


Figura 6. Embora possam parecer com bonecas russas, os sistemas biológicos e ecológicos são formados por componentes menores que interagem e, ao mesmo tempo, fazem parte de um sistema maior.



Funcionalidade e vulnerabilidade dos ecossistemas

Uma família completa de termos e conceitos está disponível para descrever os problemas relacionados às ameaças e à vulnerabilidade frente às mudanças aos quais a biodiversidade está exposta. A **funcionalidade de um ecossistema** descreve um certo estado dos ecossistemas. Ela é caracterizada por estruturas inerentes, funções ecológicas e dinâmicas que fornecem ao ecossistema as seguintes condições:

- a eficiência (energética, material e hídrica) necessária; e
- a flexibilidade para demonstrar o desenvolvimento da resiliência sem mudanças abruptas nas propriedades e na distribuição geográfica do sistema, bem como para responder de maneira flexível às mudanças externas.^{xxi}

Durante o processo de sucessão natural, os ecossistemas tornam-se mais eficientes, regulados e fechados – e também mais resilientes

Vamos à seguinte situação como exemplo: no início da evolução ecológica de um sítio, as bactérias em uma superfície rochosa não podem deter o escoamento da água, uma parte do material rochoso é removida pela água corrente e a superfície fica exposta a flutuações de temperatura mais ou menos drásticas entre o dia e a noite. Isso ocorre porque a energia é armazenada na rocha apenas em forma de calor, que é irradiado de volta para o meio ambiente durante a noite. Mas as bactérias pioneiras podem preparar o

Uma funcionalidade mais desenvolvida dos ecossistemas também implica em uma maior capacidade de autorregulação e auto-ordenamento, o que indica que eles podem contribuir ativamente para sua própria manutenção e não dependem passivamente do seu meio ambiente.

terreno para líquens e musgos, e estes facilitam a colonização por outras plantas, conduzindo à formação de solo. Eventualmente, uma floresta pode se formar, contendo uma grande quantidade de biomassa e uma grossa camada de húmus, que armazena água mesmo quando não há precipitação. A vegetação relativamente densa recobrindo o solo impede o escoamento rápido da água e assim reduz a erosão do solo e a perda de nutrientes. A energia (solar) incidente não é armazenada nas rochas em forma de calor, mas sim como energia química contida nos sistemas vivos ou como calor latente na água do ecossistema, retida pelos organismos e seus detritos. O processo através do qual os ecossistemas tornam-se cada vez mais regulados, eficientes e fechados (em termos de manutenção da energia, matéria e água dentro dos limites do sistema) pode ser observado como a sucessão natural após a perturbação de ecossistemas maduros (por exemplo, desmatamento) ou em novos *habitats* primários, tais como em dunas de areia ou rochas vulcânicas.

Figura 7. Quando as condições climáticas são relativamente estáveis e permitem o crescimento da vegetação a longo prazo, a diversidade das formas de vida continuará aumentando. As múltiplas espécies em ecossistemas diversos representam vias de transferência, armazenagem e degradação da energia solar. O resultado desta atividade é uma quantidade crescente de biomassa que é responsável pelo funcionamento do ecossistema.





Figura 9. O crescimento vegetal hiper-eficiente em florestas produtivas pode levar a uma degradação natural e pequenos colapsos. Árvores com epífitas ou tapetes de plantas que se formam sobre rochas podem tornar-se pesados demais, causando quedas de árvores ou pequenos deslizamentos de terra. Isto cria *habitats* para plantas pioneiras, que reiniciarão a sucessão. O processo faz parte da dinâmica natural e dos ciclos adaptativos nos ecossistemas, que conduzem a um equilíbrio entre eficiência e resiliência.

Figura 8. Nos sistemas biodiversos da floresta tropical, a eficiência na captação de energia é maximizada permanentemente. O crescimento da vegetação é tridimensional e fractal. As epífitas vivem sobre outras plantas e suas folhas são, por sua vez, colonizadas por epífitas de segunda e terceira ordens (aqui trata-se de briófitas epífilas).

Em sua expressão mais simples, a resiliência funcional e operacional de um ecossistema pode ser descrita utilizando os princípios da teoria dos ecossistemas.

Os ecossistemas tornam-se mais eficientes e funcionais quando:

- ✕ abrigam mais biomassa;
- ✕ contêm mais informação; e
- ✕ são organizados de maneira mais complexa, com um alto grau de conectividade entre os elementos do sistema.

A funcionalidade do ecossistema depende da disponibilidade de fatores-mestre abióticos, bem como da biomassa, informação e grau de interação e conectividade incluídos.

Figura 11. A funcionalidade do ecossistema depende da disponibilidade de fatores-mestre abióticos (aporte de energia solar, água, nutrientes abióticos), bem como da biomassa, informação e grau de interação e conectividade incluídos.



Figura 10. Um enorme deslizamento de terra causado pela extração de madeira e pastoreio. Este tipo de degradação antropogênica de ecossistemas (a perturbação e eliminação de biomassa, informação e interconexões) pode resultar na perda em larga escala de funções reguladoras e estabilizadoras.

Mudanças nos desafios à biodiversidade e novas abordagens

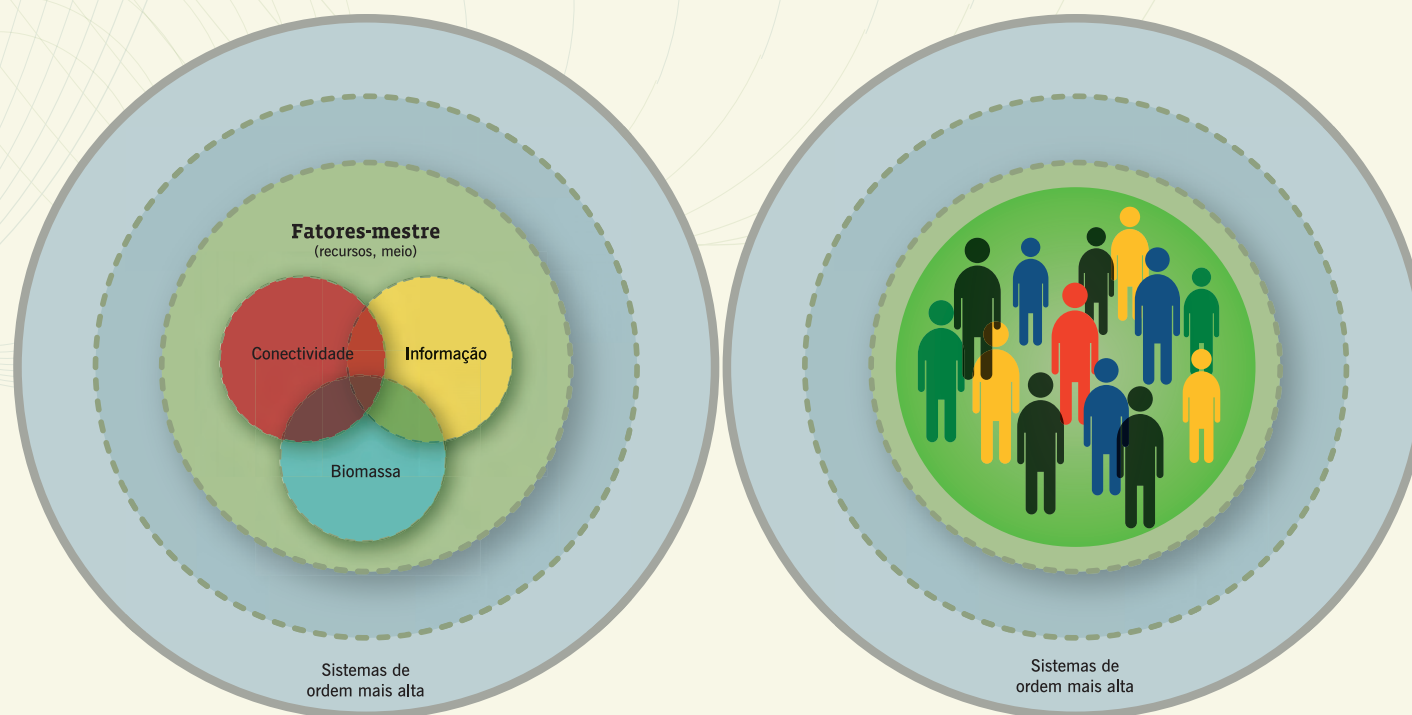


Figura 12. A funcionalidade dos sistemas sociais também depende claramente da massa (número de pessoas), diversidade (p. ex., os diferentes tipos de conhecimento e profissões, diversidade genética) e conectividade (interação, por exemplo por meio da troca de informação e matéria, apoio mútuo), assim como do estado dos sistemas de ordem mais alta (outros sistemas sociais, como estados e ecossistemas).

As ameaças degradam os principais atributos ecológicos dos ecossistemas – biomassa, informação, conectividade e fatores-mestre – causando estresse no sistema.

Figura 13. O estresse em um ecossistema é causado por ameaças externas, que levam à redução da disponibilidade de fatores-mestre, biomassa, informação e/ou conectividade, e isto leva a uma perda de funcionalidade.

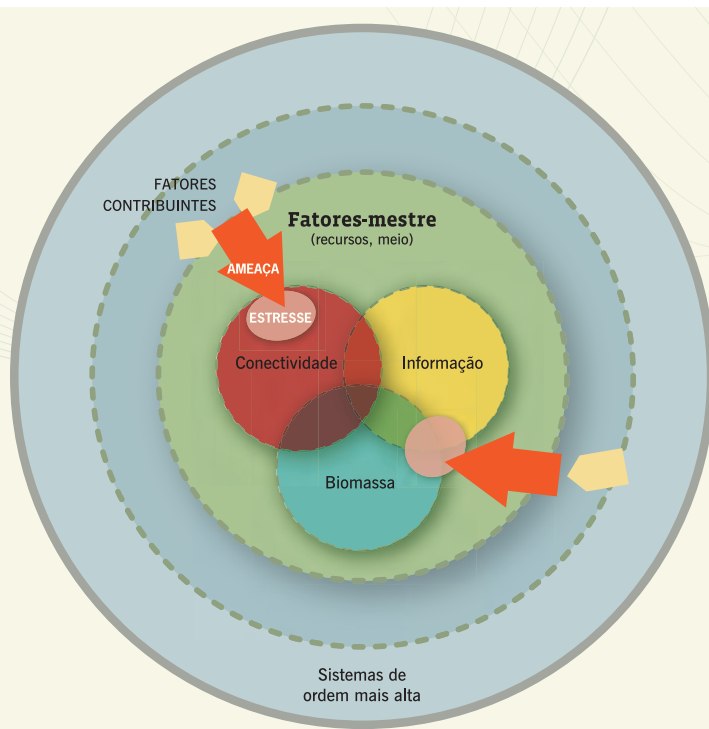
Quando um sistema ecológico é submetido a uma **perturbação**, ocorre um certo grau de **degradação** de seus atributos ecológicos básicos (biomassa, informação e/ou conectividade). A extensão dessa perda influencia o grau de funcionalidade, que inclui a resiliência remanescente no sistema. Este tipo de mudança negativa de estado gera **estresse** no sistema. Se houver um excesso de degradação e estresse subsequente, o sistema

mudará de forma irreversível, podendo até deixar de existir. Uma perturbação que causa uma mudança negativa dos principais atributos ecológicos e estresse em um sistema biológico ou ecológico é chamada de **ameaça**.

Os ecossistemas que sofreram algum grau de degradação resultante de um impacto podem tornar-se vulneráveis a outras mudanças e isso os coloca sob ameaça. A **sensibilidade** e a **mudança de exposição** em um ecossistema constituem, em conjunto, o **impacto de uma ameaça**. Alguns ecossistemas são naturalmente menos vulneráveis a ameaças do que outros e desenvolveram a capacidade de reduzir a sensibilidade.

Um exemplo: uma floresta vulnerável às mudanças climáticas

De acordo com os princípios expostos acima, um ecossistema florestal demonstraria uma maior sensibilidade e vulnerabilidade a ameaças relacionadas às mudanças climáticas se já estiver sob estresse. Pode haver um número qualquer de fatores que contribuam para sua condição de estresse, incluindo a extração de biomassa (por exemplo, extração de madeira e corte de lenha), o que, por sua vez, reduziria a produtividade. A extração também abriria as copas das árvores, expondo o solo à radiação e à precipitação. Isto leva o sistema a perder água e nutrientes, por exemplo, por meio da erosão do solo. A floresta também poderia sofrer uma perda de sua capacidade reguladora devido à redução da quantidade de água armazenada no ecossistema. A perda de água em todo o ecossistema florestal pode acabar prejudicando a regulação do microclima.





Mudanças nos desafios à biodiversidade e novas abordagens

Figura 14. Reciclagem da precipitação – a interação do ecossistema florestal intacto com o sistema climático. A floresta contribui para a regulação local e regional de um clima que é necessário para a manutenção da floresta (Petén, Guatemala).

Outras formas de estresse podem ser causadas pela perda de informação como uma consequência da extinção dos predadores de topo de cadeia ou da perda da diversidade de espécies vegetais devido à poluição. Tais mudanças podem alterar drasticamente a função reguladora de um ecossistema florestal, incluindo a ciclagem de nutrientes e a dinâmica populacional. A função de conectividade de uma floresta pode ser interrompida pela introdução de espécies exóticas, o que frequentemente resulta na perda de espécies nativas. O deslocamento de espécies nativas causa uma quebra na estrutura trófica, afetando não apenas a produção primária, mas também a teia alimentar mais ampla. Uma vez que isso aconteça, os processos de sustentação e regulação das florestas declinam e a resiliência do ecossistema é prejudicada. As perturbações que afetam uma floresta podem tomar a forma de rupturas e barreiras físicas, tais como malhas rodoviárias densas. As florestas podem tornar-se fragmentadas, levando a uma perda de permeabilidade para muitas espécies.

Se as mudanças climáticas forem agora levadas em conta, a perda de resiliência causada por outros estresses ambientais significa que o sistema é menos capaz de lidar com os padrões meteorológicos imprevisíveis (por exemplo, eventos de temperatura extrema, secas ou chuvas fortes). Existem evidências científicas que

sugerem que qualquer perda ou mudança substancial dos atributos estruturais ou na composição natural da floresta pode reduzir sua capacidade de atenuar as temperaturas locais. Tais mudanças poderiam expor espécies e processos sensíveis aos impactos negativos das flutuações extremas de temperatura.

Dentro da perspectiva mais ampla da paisagem, quando já ocorreu degradação ou perda de *habitats*, quaisquer oportunidades para as espécies mais móveis escaparem e procurarem outras paisagens florestais provavelmente serão limitadas pela perda de conectividade e permeabilidade.

A vulnerabilidade precisa ser compreendida e analisada de forma sistêmica, como um fenômeno de processos que interagem de maneira complexa. Os estresses, ameaças e seus fatores contribuintes – sejam relacionados às mudanças climáticas ou não – não podem ser compreendidos isoladamente.

A vulnerabilidade precisa ser compreendida e analisada de forma sistêmica como um fenômeno de processos que interagem de maneira complexa.



A crise da biodiversidade que vem se revelando e suas consequências para uma conservação efetiva

Mais complexa, mais globalizada e menos previsível

As condições na maioria dos ecossistemas sobre a face do planeta sofreram alterações em diferentes graus devido aos impactos de uma população humana em rápido crescimento. Nosso entendimento científico destas mudanças aumentou a nossa compreensão da dependência da humanidade em relação à biodiversidade e da vulnerabilidade da existência humana caso a perda e a degradação dos ecossistemas globais não sejam controladas. Essa compreensão expõe a complexidade tanto da natureza quanto da nossa relação com ela. Uma perspectiva mais sofisticada dos ecossistemas e do modo como devemos administrar a dependência da humanidade em relação a eles (sem de forma alguma reduzir ou perder sua função e seus serviços) tornou-se a nova diretriz para a conservação. As estratégias anteriores de conservação, que operavam com modelos mais simples de proteção às espécies e seus *habitats*, não mais oferecem soluções adequadas para resolver os desafios complexos com que o mundo se defronta.

É importante pensar e agir com uma amplitude maior, além da escala local.

Em épocas anteriores, a conservação significava muitas vezes a redução de ameaças individuais que eram geradas localmente, tais como caça excessiva de uma população de animais ou a poluição local de um rio.

Com o desenvolvimento humano – caracterizado pelo crescimento da população, das demandas, da infraestrutura de desenvolvimento e do uso dos recursos – a tendência passa de impactos locais individuais sobre a biodiversidade para situações de ameaças mais complexas que envolvem processos regionais ou até globais. Por exemplo, anteriormente teria sido relativamente fácil impedir a degradação local da biodiversidade em sítios de conservação remotos; contudo, hoje em dia, os fatores determinantes da globalização, como a demanda global por produtos agrícolas ou as mudanças climáticas globais, não podem ser ignorados mesmo nesses sítios remotos.

Uma perspectiva de visão mundial sobre a dependência humana em relação aos ecossistemas globais está forçando mudanças no modo como administramos os sistemas e as atividades humanas. Isto está motivando um afastamento das soluções tradicionais, rumo a uma abordagem de causa e efeito dos problemas e ao desenvolvimento de estratégias que procuram enfrentar as questões complexas de relações não-lineares e circuitos de retroalimentação associados às perturbações de origem humana.

A incerteza ocupa um lugar de destaque nos sistemas complexos e isso sempre traz problemas aos gestores no estabelecimento de metas e alvos no momento da formulação de planos estratégicos. A solução para esta incerteza não é tentar eliminá-la, pois isto negaria sua importância na dinâmica dos sistemas. Ao invés disso, a melhor abordagem é aceitá-la como parte do sistema. Quando se trabalha com incógnitas, a escala e a perspectiva constituem uma parte importante da compreensão da indeterminação. Frequentemente, o que parece ser oculto e incerto em uma escala de



resolução, torna-se evidente em outra. Quando se trabalha nas escalas de sítios e de paisagens, frequentemente ocorre que ao se adotar uma perspectiva mais ampla da situação (em outras palavras, inserindo-a em um contexto maior), alguns dos fatores contribuintes para a incerteza específica do sítio podem revelar-se.

A conservação “conservadora” que se empenha para manter o status quo torna-se mais difícil, se não impossível.

Não é possível prever o comportamento de sistemas *complexos* que sofrem estresses *complexos*. Isto significa que, na prática da gestão, a indeterminação e a incerteza devem se refletir na conceitualização e no planejamento. As abordagens da gestão metassistêmica identificam e trabalham com os fatores inter-relacionados que geram ameaças à biodiversidade. Elas não recomendam a gestão de componentes individuais do ecossistema em escala local sem levar em conta o panorama mais abrangente. Isso pode sugerir que é importante pensar e agir em uma escala mais ampla, além da escala local – mesmo que isso não seja facilitado pela legislação e pelos regimes de gestão vigentes.

Cada vez mais rápido...

O rápido desenvolvimento da tecnologia gerou um crescimento exponencial da exploração humana dos recursos naturais. Muito pouco do ecossistema global original permanece sem ser explorado ou utilizado. O crescimento socioeconômico acelerado contribui enormemente para a incerteza, visto que os sistemas do planeta respondem a essa tendência de modo cada

vez mais imprevisível e errático. Estas rápidas mudanças das condições requerem gestão em todos os campos, e em particular na conservação, de forma a modificar-se e adaptar-se continuamente às novas circunstâncias que vão surgindo. Isso representa uma abordagem muito diferente das estratégias anteriores que envolviam a construção das condições desejadas e da resistência. Assim, a conservação “conservadora” que se empenha para manter um *status quo* torna-se mais difícil, se não impossível.

O manejo adaptativo de ameaças e riscos nos sistemas naturais e sociais

As práticas conservacionistas convencionais são regidas pelos princípios de gestão reativa (das crises), por vezes chamada de “contramovimento”. A estratégia habitual é reparar qualquer dano causado aos ecossistemas ou *habitats* pela degradação ou manipulação – uma abordagem que, de certo modo, caracteriza a maior parte das formas de gestão humana. Até certo ponto, este tipo de gestão reativa também é adaptativa, no sentido de que ela se baseia em experiências prévias.

Sistemas vivos complexos são caracterizados por uma capacidade inerente de adaptação à perturbação e à mudança e, assim fazendo, esforçam-se para atingir um estado ótimo de exploração dos recursos. Para atingir um estado de alta resiliência e máxima capacidade funcional, um sistema precisa investir no crescimento de três atributos ecológicos fundamentais: biomassa, informação e conectividade. Durante a *fase de crescimento*, um aumento em qualquer uma destas três formas de crescimento é obtido quando as condições ambientais – os fatores-mestre, incluindo a disponibilidade de água, nutrientes e temperatura – são ótimos.





Um ecossistema em típico crescimento é uma floresta jovem que armazena uma quantidade crescente de biomassa nas árvores e nos solos, se torna mais rica em espécies e mais complexa, e tem capacidade reguladora crescente.

Ciclos adaptativos: todos os sistemas vivos complexos são caracterizados por uma capacidade inerente de lidar com perturbações e mudanças.

À medida que os recursos tornam-se escassos e as condições se deterioram, o sistema entra em um *modo de conservação*, que é identificado como um período do seu ciclo com maior eficiência energética, material e hídrica. Neste estágio, o sistema deve ter desenvolvido um grau suficiente de resiliência para ser capaz de resistir a um certo nível de impacto e perturbação. Nenhum sistema permanece imune às perturbações e mudanças depois que alcança um certo limiar de limitação de recursos e redução de oportunidades. Uma fase de colapso ou de liberação é inevitável, depois do qual o sistema pode se reorganizar ou passar a um novo regime.

Nos sistemas naturais, a seleção biológica causa uma otimização rumo a uma melhor capacidade adaptativa.

Um colapso em um sistema nem sempre resulta na perda de informação valiosa que foi acumulada ao longo

do tempo. Por exemplo, incêndios florestais catastróficos podem destruir grande parte da vegetação acima do solo e levar à extinção local de numerosas espécies de animais. Todavia, é notável que tais florestas se recuperem rapidamente, indicando a existência de informação e material biológico residuais armazenados no sistema – bancos de sementes, troncos que não queimaram e outras formas de refúgio genético.

Após o evento perturbador, o sistema demonstra a sua capacidade de recuperação. Este período no ciclo de um sistema é chamado de *fase de restauração*. Os remanescentes do sistema constroem novas estruturas e conexões para restaurar o sistema maior e recuperar sua funcionalidade. Muito provavelmente, o sistema “restaurado” será diferente do sistema original em termos de suas estruturas de informação e conectividade. Além disso, pode estar melhor preparado para o tipo de perturbação que desencadeou a fase inicial de liberação.

Em certo grau, os sistemas sociais humanos imitam os padrões observados na natureza. Organizações políticas, países e impérios atravessaram ciclos de rápido crescimento, impulsionados pela exploração agressiva dos recursos, seguidos por períodos de relativa estabilidade socioeconômica e, finalmente, por distúrbios, instabilidade e colapso. Na maioria dos casos, forças imprevistas desencadearam o declínio inesperado e o fim da civilização ou da integridade do Estado. Nem sempre houve uma recuperação, mas quando ela ocorreu, a nova ordem política e social foi invariavelmente diferente da original. Tal como nos sistemas naturais, os ciclos de crescimento e liberação ocorrem em todos os níveis e escalas de resolução. Se, de algum modo, for possível



estruturar e moderar o ciclo – submetê-lo a uma “engenharia” estratégica ao invés de deixá-lo à própria sorte – então estamos diante de um “manejo adaptativo”.

O **manejo adaptativo** é melhor descrito como um processo que permite microcolapsos dentro de um sistema, sempre que uma perturbação externa mostra que o sistema precisa de uma reorganização. O manejo adaptativo é uma abordagem que admite erros porque ele encoraja o aprendizado sistemático com os erros, a fim de promover sistemas mais eficientes e resilientes.

A convicção é que, adotando-se os princípios do manejo adaptativo, a tarefa de proteger a biodiversidade tornar-se-á mais resiliente e mais robusta. Em alguns casos este processo pode requerer a reestruturação completa das estratégias de conservação existentes. O manejo adaptativo não consiste apenas na aprendizagem eficaz com base na experiência: ele também pode incluir a desaprendizagem para reorganizar o conhecimento necessário para uma gestão eficaz. Essas medidas drásticas implicam que o manejo adaptativo é mais do que apenas uma maneira possível de se praticar a conservação; ao invés disso, é um novo modo de lidar com a **gestão do conhecimento**, é uma filosofia distinta que fornece a base para uma forma alternativa de se interpretar e fazer as coisas.

Dos dados e informações ao conhecimento e à inteligência

Como mencionado acima, a **informação** é um dos atributos-chave fundamentais dos ecossistemas. O desenvolvimento da informação e do conhecimento é uma característica inerente não apenas da cultura humana, mas também dos ecossistemas em evolu-

ção e da evolução biológica. A formação e o crescimento dos ecossistemas representam um processo de transição desde os primórdios caóticos rumo a estados de ordem crescente. Ainda que o conceito possa parecer estanho, organismos e ecossistemas geram, armazenam e aplicam informação constantemente. De fato, esta é uma característica vital que é necessária para a manutenção da funcionalidade. Portanto, a gestão efetiva baseada em ecossistemas cuida da informação disponível no ecossistema e a utiliza com sabedoria.

A matéria-prima da informação são os dados. **Dados** são uma representação (simbólica) de condições, ideias ou objetos que, nos seus receptores, possam eventualmente ser percebidos e usados como informação pelos seus receptores correspondentes. Dados são convertidos em informação quando um sistema receptor os utiliza, dando-lhes sentido. **Informação** é uma mensagem que pode provocar uma reação no receptor.

Podemos definir **conhecimento** como sendo “informação dentro de um contexto”, a capacidade de interpretar a informação que chega no contexto da informação e conhecimento previamente processados e armazenados, ou seja, da memória. A capacidade de um organismo de adquirir e armazenar conhecimento e, em um estágio posterior, demonstrar um comportamento adequado a uma situação é parte da **inteligência** inerente à natureza. A inteligência nos organismos é o resultado da aplicação permanente do conhecimento e da informação para resolver problemas evolutivos e assim manter a funcionalidade e uma existência sustentável.

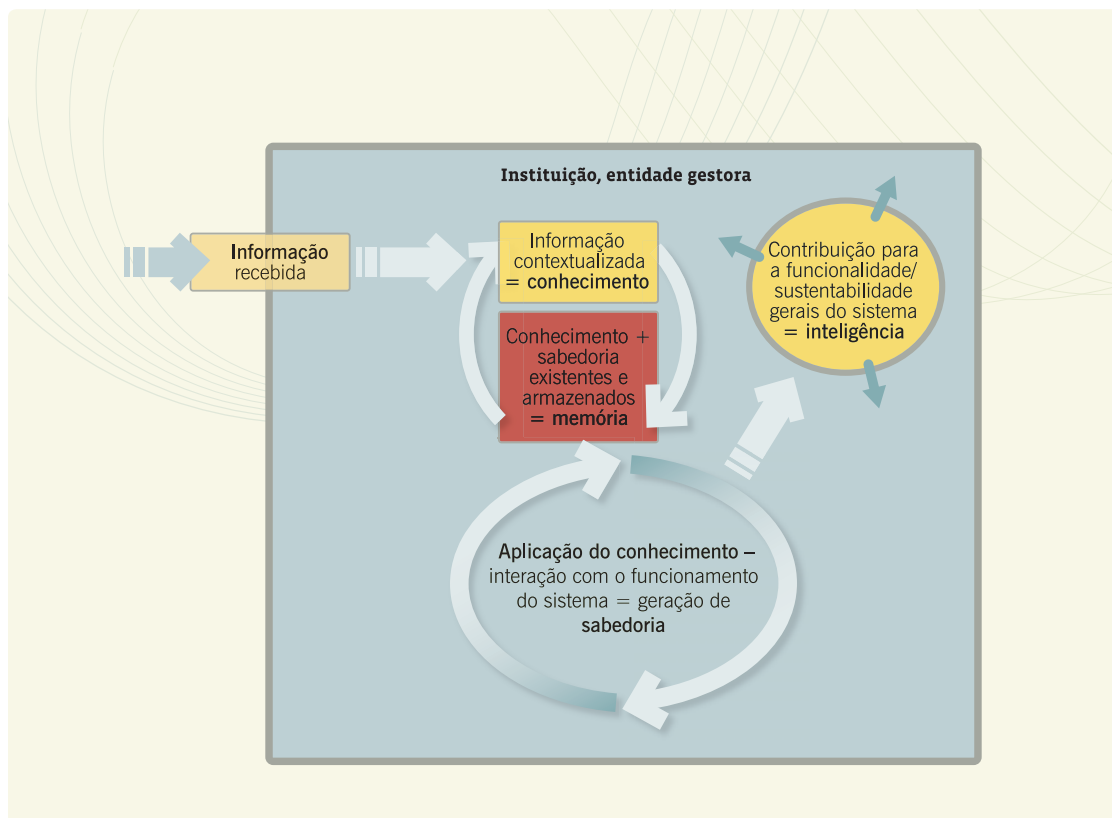
Figura 15. Da informação à inteligência: o conhecimento deve ser testado através de sua aplicação prática, para gerar soluções e sustentabilidade. Uma instituição bem-sucedida não só gerencia informação e conhecimento, mas também trabalha ativamente para gerar sabedoria e inteligência^{xxiii}.

Durante o funcionamento contínuo de um sistema, este conhecimento armazenado é repetidamente aplicado e testado. A sabedoria seria o conhecimento cuja utilidade foi testada e confirmada com sucesso no contexto do funcionamento do sistema. A inteligência seria a contribuição da sabedoria, do conhecimento e da informação para manter a funcionalidade e a existência sustentável de um sistema. Em múltiplos níveis de organização, a natureza adquire resiliência e respostas adaptativas às perturbações e mudanças ambientais.^{xxii} Uma instituição ou projeto bem-sucedido deve ser plenamente consciente da relevância de se gerar

... os seres humanos são caracterizados pela sua capacidade de refletir sobre situações futuras e por sua capacidade de agir antes de uma crise para impedi-la.

não apenas informação e conhecimento, mas também sabedoria e inteligência. O conhecimento pode ser teórico e adquirido nos livros. A sabedoria e, em última análise, a inteligência, são gerados pela aplicação prática do conhecimento. Se essa mensagem for devidamente considerada, a conclusão será que, para o manejo, a mera geração de bases de dados ou o crescente volume de conhecimentos não serão suficientes. Também pode-se concluir que a gestão do conhecimento não pode ser terceirizada, como pesquisadores ou pessoal de tecnologia da informação. A gestão do conhecimento e da inteligência deve ser parte integrante de qualquer ação de manejo.

Ao se comparar sistemas naturais e culturais, também é importante salientar os contrastes existentes entre eles. Sistemas não-humanos na natureza respondem a desastres e a perturbações menos destrutivos gerando resiliência através dos processos da evolução e adaptação. Ambas as estratégias são impulsionadas por reações ou respostas dos genes a fatores forçantes e estes eventos de perturbação podem ser intermitentes e catastróficos ou, o que é mais comum, constantes e intermediários. A natureza instintiva dessa relação de causa e efeito contrasta radicalmente com as tendências mais determinísticas que caracterizam os sistemas culturais. A capacidade humana de planejar, analisar condições existentes e compará-las com





outras do passado ou examiná-las à luz do conhecimento teórico, e assim prever resultados futuros, lhes permite moldar o seu ambiente. O comportamento e as paisagens culturais humanos são fortemente influenciados pelas tendências proativas de aversão ao risco.

A **gestão de riscos** surgiu em áreas nas quais era considerado muito importante evitar danos, como ocorre na prevenção de desastres, no gerenciamento de segurança ou no setor de seguros. Em termos gerais, um risco nada mais é do que um evento futuro que ocorrerá com uma certa probabilidade e pode causar certo impacto em um sistema. Ele pode ter um efeito tanto positivo quanto negativo. Entretanto, o conceito popular de risco implica em um certo nível de ameaça.

Gestão adaptativa de riscos⁴

A **gestão de riscos** compreende três elementos principais:

- ✕ busca e percepção do risco,
- ✕ avaliação do risco,
- ✕ resposta ao risco.

A busca e a percepção do risco descrevem a primeira etapa importante no processo de identificar ou antecipar o maior número possível de riscos potenciais aos alvos da conservação. Como acontece com frequência excessiva na área da conservação, os riscos são percebidos depois de terem emergido como ameaças reais. Existe uma série de exemplos disso ocorrendo em escala global, como a acidificação dos oceanos devido ao excesso de CO₂ na atmosfera. Da mesma forma, a dramática perda de gelo marinho no Ártico pegou a

maioria dos cientistas de surpresa, visto que a magnitude atualmente observada não havia sido prevista.

Também há exemplos de riscos não detectados ao nível de espécies, que rapidamente se converteram em problemas. Por exemplo, no nordeste da Alemanha, o carvalho, que normalmente é resistente à seca, sofreu uma mortandade inesperada em larga escala depois de uma sucessão de verões quentes e secos. Na época, os cientistas não tinham previsto a enfermidade complexa que atualmente está afetando os carvalhos.

Outro exemplo de uma percepção de risco mal-sucedida na conservação é a política europeia de “proteção do clima”. O fomento das fontes de energia renovável, como os biocombustíveis, durante a última década levou a mudanças maciças, rápidas e imprevistas na agricultura e na paisagem. Quando os agentes responsáveis pela conservação intervieram, as mudanças já estavam bem visíveis.

Muitos dos problemas encontrados hoje em dia na conservação são inesperados e de ação rápida. A abordagem tradicional de se implementar planos de manejo de estilo empresarial, que permanecem inalterados por cinco ou dez anos, não é mais adequada para lidar com a incerteza predominante. As ações de conservação precisam aprender a adotar uma abordagem adaptativa e com rapidez de resposta para a resolução de problemas e precisam estar melhor preparadas para lidar com mudanças inesperadas no meio ambiente. Para fazer isso, é necessário colocar em prática medidas proativas e preventivas baseadas em cenários, para lidar com a incerteza e com as rápidas mudanças.

⁴ Autores: Pierre L. Ibisch, Peter R. Hobson e Laura Geiger



As ações de conservação precisam aprender a adotar uma abordagem adaptativa e com rapidez de resposta para a resolução de problemas. Elas precisam estar melhor preparadas para lidar com mudanças inesperadas no meio ambiente.

Não basta trabalhar para mitigar as ameaças reconhecidas e concretizadas. Pode ser de maior importância estratégica ter maior robustez frente aos riscos e estar melhor preparado para surpresas, assim como antecipar os piores cenários possíveis. Os estudos sobre as mudanças climáticas, que começaram com grande intensidade após a Conferência de Cúpula da Terra (Rio 92), chamaram a atenção dos cientistas para a necessidade de serem mais intuitivos em suas pesquisas sobre a incerteza. Desde então, a metodologia de testes de cenários ganhou credibilidade como uma vertente da ciência ambiental. É compreensível que, diante de tanta incerteza, qualquer tentativa de formular uma hipótese e conceber um experimento de acompanhamento provavelmente envolva um certo grau de especulação e subjetividade. Afinal, esta é a própria natureza da metodologia baseada em testes de cenários. Há uma tendência de os cientistas optarem pelo cenário mais otimista e menos desfavorável. Isto certamente aconteceu nos primeiros tempos da pesquisa sobre os impactos das mudanças climáticas. O aparecimento posterior de evidências sobre os impactos das mudanças climáticas deixou claro que este otimismo era infundado. A tendência para o otimismo é um traço profundamente humano que contribuiu para a sobrevivência de nossa espécie e pode ser mais facilmente compreendida no contexto dos períodos anteriores e menos complicados da civilização. Contudo, no mundo atual, a maioria dos ecossistemas naturais

estão modificados e se comportam de modo cada vez mais imprevisível. Assim, devemos também mudar a linha de base de nossa atuação, passando a incorporar uma maior cautela e precaução.

Por um lado, o otimismo alimenta a motivação para a ação e o progresso; por outro lado, a ignorância sobre os riscos pode levar à ineficácia e até ao fracasso. A capacidade de perceber e avaliar de modo realista os riscos é importante, mas muitas vezes isso requer uma mudança na cultura (de gestão).

Não é uma tarefa fácil mudar de direção e distanciar-se da escola científica que havia fornecido à conservação evidências convenientes, lineares, de causa-e-efeito. Isso complica o panorama ao lançar suposições “difusas” e não-assertivas sobre os impactos ou riscos potenciais de determinadas ameaças à conservação da biodiversidade. A falta de disposição dos conservacionistas científicos para especular sobre os riscos futuros pode ser um grande obstáculo ao se elaborar uma avaliação sólida dos riscos. Poder-se-ia discutir a filosofia da ciência e sobre o que constitui “boa” ciência, mas isso apenas desviaria a atenção das preocupações levantadas neste guia. Por enquanto, usaremos o termo “ciência pós-normal” para descrever a filosofia que sustenta os princípios aplicados de manejo adaptativo utilizados no método MARISCO.

O manejo adaptativo pratica os princípios da ciência pós-normal na medida em que reconhece a enorme incerteza e indeterminação inerente aos sistemas complexos. Para os profissionais, a incerteza se traduz em “não-conhecimento” e condições imprevisíveis, que frequentemente levam a surpresas e erros inevitáveis. Em alguns casos, o que se acredita ser evidência

científica rigorosa pode na prática ser enganosa. A resposta não é abandonar a prática científica existente, pois isto seria míope e insensato. Ao invés disso, é necessária uma abordagem mais pluralista, que colha da ciência conceitos e princípios aplicados adequados.

Todas as questões levantadas até o momento oferecem um contexto para a avaliação de riscos e para a tarefa mais ampla da gestão de riscos. Agora temos uma ideia um pouco mais clara sobre a natureza da incerteza e da necessidade de sermos mais receptivos e menos aversivos a ela. Uma abordagem de gestão de riscos baseada no não-conhecimento estaria também enraizada no princípio da precaução, segundo o

qual é melhor se preparar para um risco improvável que mais tarde se revela estar baseado em suposições incorretas, do que ser surpreendido negativamente por um risco que não pôde ser modelado a partir das evidências existentes.

A capacidade de perceber e avaliar os riscos de maneira realista é importante, mas muitas vezes isso requer uma mudança na cultura (de gestão).

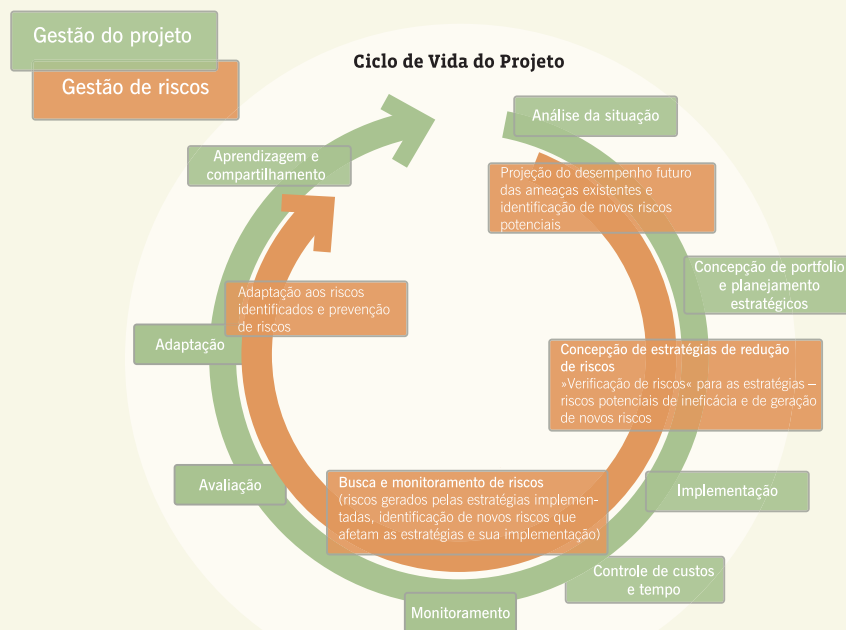


Figura 16. O manejo adaptativo é cíclico e revisa constantemente o seu desenho conceitual e sua eficácia. A gestão adaptativa de riscos é um processo paralelo e interligado que permite verificar, em qualquer fase do ciclo do projeto, onde os riscos surgem e onde eles podem ser gerados pela implementação de estratégias.



A tarefa de identificar riscos requer estrutura e pensamento lógicos e, para adquiri-los, é importante priorizar os fatores críticos para as ações, tanto reais quanto potenciais. A gestão de riscos é a base para um manejo adaptativo eficiente em um mundo que passa por rápidas mudanças. Reconhecer que a incerteza resultará em erros no trabalho de conservação encoraja uma cultura de manejo adaptativo mais amigável à ocorrência de erros. Isso também motiva uma abordagem iterativa da gestão, que utiliza um processo passo a passo, compreendendo as etapas de ação-monitoramento-avaliação-aprendizagem-adaptação.

Se os gestores reconhecerem plenamente a incerteza e o “risco” inerente aos sistemas complexos, eles não só realizarão continuamente exercícios de exploração do horizonte e de cenários de ameaças e riscos, mas também estarão menos seguros de suas próprias ações. Uma abordagem de manejo adaptativo amigável à ocorrência de erros estaria constantemente preparada para detectar falhas nos conceitos, objetivos e atividades de gestão subjacentes, que podem levar à ineficácia ou até a danos – o que pode ser chamado de “risco induzido pelo manejo”. Portanto, uma abordagem adaptativa e efetiva da gestão de riscos integra mecanismos e etapas de auto-questionamento e auto-teste.

A gestão de riscos consiste em adotar uma atitude geral, em lugar de executar simples procedimentos de trabalho.

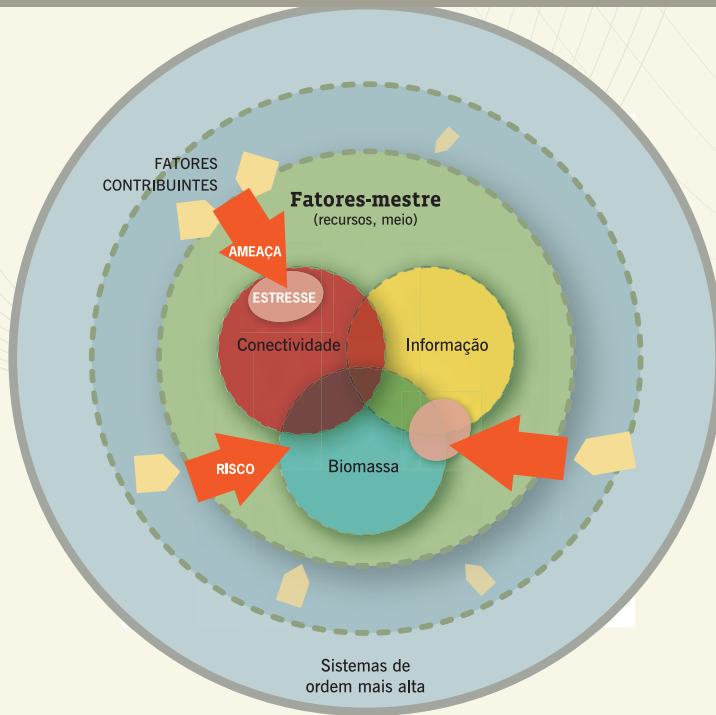


Figura 17. Modelo conceitual dos aspectos e fatores relevantes para uma gestão adaptativa e proativa da vulnerabilidade. Além das ameaças que causam estresse ao degradarem fatores-mestre ou atributos ecológicos chave, é relevante reconhecer e gerir os riscos (juntamente com suas causas fundamentais) que têm o potencial para evoluir, convertendo-se em ameaças reais.

Mudanças nos desafios à biodiversidade e novas abordagens

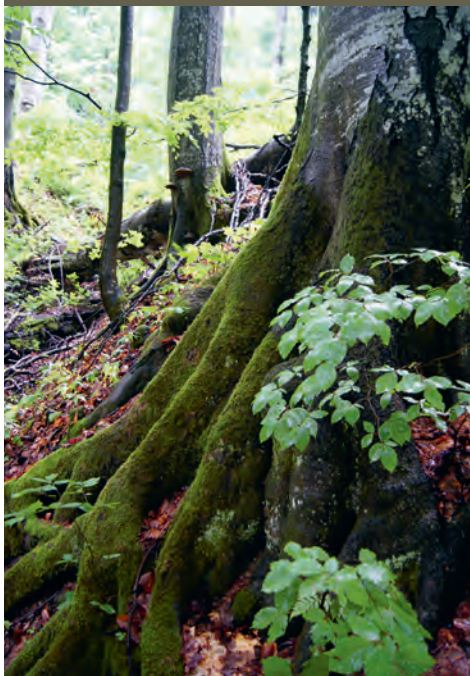
Da gestão de riscos à gestão da vulnerabilidade, baseada em ecossistemas, na conservação

A gestão da vulnerabilidade na conservação está relacionada à gestão de riscos, mas ela envolve um processo mais abrangente, funcional e dinâmico. Este processo reconhece:

- ✕ a relevância dos riscos dinâmicos e que interagem entre si;
- ✕ diferentes pontos de entrada de estratégias que lidam com problemas específicos ou incrementam a viabilidade dos objetos de conservação, reforçando a sua resiliência e capacidade adaptativa. Procura-se conseguir isto por meio do **foco nos atributos ecológicos fundamentais dos ecossistemas:** biomassa, informação e conectividade.

O que significa realmente “adaptação à mudança baseada em ecossistemas” na prática de um gestor de conservação? Vale a pena mencionar alguns dos princípios da **“abordagem ecossistêmica (radical)”**, que consistem de diretrizes simples e não-prescritivas para ações adaptativas de alcance indeterminado (heurística) e que também têm suas raízes na teoria dos ecossistemas e na ecologia.

Além das ameaças que causam estresse ao degradarem fatores-mestre ou atributos ecológicos chave, é relevante reconhecer e gerir os riscos que têm o potencial para evoluir convertendo-se em ameaças reais.



UMA ABORDAGEM ECOSISTÊMICA RADICAL^{xxvi}

Ecosistemas como sistemas complexos aninhados, que mudam constantemente e de forma dinâmica

- **Princípio 1:** O “super-ecossistema terrestre” é um sistema complexo de ordem superior formado por subsistemas aninhados e/ou sobrepostos, que interagem entre si.
- **Princípio 2:** Os sistemas humanos (o antropossistema que compreende tanto a população biológica quanto os sistemas sociais humanos) são parte integrante e dependente do ecossistema global e todas as leis da natureza que regem o funcionamento deste sistema devem ser igualmente aplicadas ao antropossistema. A biodiversidade, em particular, se beneficia da melhoria da eficiência termodinâmica do antropossistema.

O manejo de ecossistemas naturalmente complexos deverá ser executado com as devidas considerações às propriedades emergentes, aos circuitos de não-linearidade ou de retroalimentação, assim como aos principais motores da auto-organização e da evolução.

- **Princípio 3:** O manejo de ecossistemas naturalmente complexos deverá ser executado com as devidas considerações às propriedades emergentes, aos circuitos de não-linearidade ou de retroalimentação, assim como aos principais motores da auto-organização e da evolução. As leis da

termodinâmica são de especial importância para compreender o funcionamento e as mudanças dos sistemas.

- **Princípio 4:** A abordagem ecossistêmica deve ser aplicada às escalas espaciais e temporais apropriadas. Em um mundo em processo de globalização socioeconômica e política, que está enfrentando ameaças iminentes relacionadas às mudanças ambientais mundiais, o manejo de ecossistemas precisa ser implementado nas escalas local, nacional e global.
 - **Princípio 5:** Reconhecendo as escalas temporais variáveis e os efeitos retardados que caracterizam os processos ecossistêmicos, as metas do manejo de ecossistemas devem ser de longo prazo.
 - **Princípio 6:** A gestão deve reconhecer que as mudanças são inevitáveis.
- A manutenção do funcionamento sustentável do ecossistema global como uma prioridade chave
- **Princípio 7:** A conservação da estrutura e da função dos ecossistemas, sendo um pré-requisito para a manutenção dos serviços ecossistêmicos, deveria ser um alvo prioritário da abordagem ecossistêmica. Manter o funcionamento do ecossistema global e evitar mudanças significativas no estado do sistema terrestre (que compreende todos os outros ecossistemas e espécies, assim como todos os sistemas sociais) precisa ser o objetivo primordial do desenvolvimento humano e da conservação da biodiversidade.



→ **Princípio 8:** Os ecossistemas devem ser manejados dentro dos limites de sua capacidade funcional, e os gestores ou usuários dos ecossistemas devem considerar os efeitos (reais ou potenciais) de suas atividades sobre os ecossistemas adjacentes e sobre outros ecossistemas. Os déficits ecológicos criados pelo uso humano dos serviços ecossistêmicos não serão compensados pela externalização dos custos ambientais para outros sistemas, mas sim reduzidos com a busca de autossuficiência (incluindo estratégias de decrescimento sustentável alinhado com a capacidade de suporte dos ecossistemas que sustentam um determinado sistema social).

→ **Princípio 9:** As interligações entre ecossistemas, particularmente no contexto das mudanças ambientais globais e da globalização humana, devem receber a sua devida consideração. Nenhum ecossistema deve ser tratado isoladamente; as estratégias de adaptação às mudanças globais devem ser parte integrante do manejo de ecossistemas, bem como um meio de mitigar os efeitos das mudanças globais.

→ **Princípio 10:** A abordagem ecossistêmica deve procurar atingir um equilíbrio apropriado entre a conservação e a exploração da diversidade biológica. O uso dos ecossistemas e suas consequências não devem comprometer a funcionalidade do ecossistema global.

Participação social responsável, interesses econômicos e as gerações futuras

→ **Princípio 11:** As metas do manejo dos recursos da terra, da água e da vida são escolhidos pela socie-

Nenhum ecossistema deve ser tratado isoladamente, as estratégias de adaptação às mudanças globais devem ser parte integrante do manejo dos ecossistemas, bem como um meio de mitigar os efeitos das mudanças globais.

dade. Uma tomada de decisões participativa levará em conta os interesses das gerações futuras, independentemente das restrições às oportunidades de desenvolvimento para as gerações e atores atuais.

→ **Princípio 12:** Os princípios de gestão holística que reconhecem as virtudes e os ganhos da avaliação econômica dos ecossistemas devem ser colocados em prática. Do mesmo modo, devem também ser respeitados os limites éticos e práticos da valoração econômica da biodiversidade.

→ **Princípio 13:** O manejo deve ser descentralizado até o nível mais baixo que seja apropriado, mantendo-se a coerência vertical entre os níveis de intervenção mais elevados e a coerência horizontal entre os setores de desenvolvimento e as disciplinas científicas. Idealmente, a estrutura, o comportamento e os arranjos institucionais dos sistemas de gestão devem refletir os sistemas complexos e aninhados da natureza.

→ **Princípio 14:** O uso de serviços ecossistêmicos locais, regionais e globais seguirá o princípio da distribuição equitativa de benefícios. Todos os aspectos do desenvolvimento humano devem ser regulados



e medidos por indicadores apropriados de sustentabilidade ecológica e distribuição equitativa de benefícios. Estes indicadores de sustentabilidade devem refletir a função, a eficiência e a resiliência do ecossistema (aqui se aplicam os princípios e medidas de eficiência termodinâmica), assim como a justiça social para as gerações atuais e futuras.

O uso da informação, a gestão proativa adaptativa e a ciência pós-normal

Os limites do conhecimento, as lacunas de conhecimento, a incerteza e os pontos cegos devem ser considerados em todos os aspectos da prática e da gestão.

Princípio 15: A abordagem ecossistêmica considerará todas as formas de informação relevantes, incluindo o conhecimento local, inovações e práticas científicas indígenas e tradicionais. Além disso, todos os setores da sociedade e as disciplinas científicas relevantes devem ser incluídas no processo. Os limites do conhecimento, as lacunas de conhecimento, as incertezas e os pontos cegos devem ser considerados em todos os aspectos da prática e da gestão. Ainda que a gestão baseada em evidências seja uma demonstração de boas práticas, lidar com o não-conhecimento de forma competente e consciente é uma parte fundamental do manejo de ecossistemas complexos. O manejo adaptativo deve ser o mais proativo possível, antecipando os impactos potenciais de mudanças futuras. Uma perspectiva da ciência pós-normal reconhece as limitações cognitivas dos seres humanos e agrega percepções importantes para a gestão de sistemas complexos.

O conjunto de princípios e condições esboçados acima foram explorados como uma forma de reduzir a lacuna entre a teoria e a prática. As seguintes diretrizes e condições estão contextualizadas para a aplicação do método MARISCO, focando especialmente na adaptação dos ecossistemas e sistemas dependentes às mudanças. Não vislumbramos um ponto final na evolução da compreensão e da prática da adaptação baseada em ecossistemas. Como especialistas em ciências aplicadas, as novas experiências e a exposição contínua aos novos problemas nos obrigam a repensar nossos conceitos e modelos e a ajustar as práticas de acordo. Tal como acontece no mundo natural, estas construções sociais mudam e se adaptam às novas circunstâncias; o conhecimento emerge, evolui e, em alguns casos, perece.

- Os ecossistemas que não sofreram alterações irreversíveis são capazes de se auto-ordenar, contanto que os estresses sejam significativamente reduzidos.
- É importante reconhecer e aceitar que o reordenamento e a adaptação natural dos ecossistemas às mudanças ou fatores forçantes não seguirão caminhos previsíveis ou desejáveis.
- Todos os ecossistemas, qualquer que seja a sua escala, dependem do estado dos ecossistemas circundantes, bem como do estado dos ecossistemas com escalas maiores ou menores.
- A resiliência e adaptação dos ecossistemas dependem de um conjunto completo das três “formas de crescimento” da biodiversidade – biomassa, informação e conectividade.
- Não é possível descrever ou compreender toda a complexidade da natureza. Sempre haverá muitas incógnitas e fatores incognoscíveis.



- É provável e plausível que a priorização e a conservação de sistemas mais viáveis e funcionais promoverão uma maior eficácia da capacidade do sistema de se adaptar e de sobreviver às mudanças ambientais rápidas e imprevisíveis. O planejamento deve levar em conta o ecossistema completo e o seu contexto (ambiente circundante).
- O planejamento deve levar em conta a complexidade e não presumir que algumas poucas estratégias isoladas possam produzir soluções fáceis.
- Compreender os processos e as estruturas da evolução ecológica é fundamental para todas as práticas de gestão relacionadas aos recursos naturais, em particular, no contexto atual das mudanças climáticas. A adaptação ou a mitigação baseadas em ecossistemas não podem ser praticadas isoladamente. Ao invés disso, as estratégias devem adotar o manejo climático baseado em ecossistemas.
- Na prática, não se pode supor que a ação dependa da existência de evidências, informações ou conhecimentos completos, pois isto não é realista.
- Tampouco se deve supor que a prática da conservação pode melhorar ou substituir os processos naturais de auto-ordenamento por meio das medidas prescritas de gestão.
- A prática da conservação não deve supor que ela possa restaurar ou criar um “estado original” desejado do ecossistema, pois isto se contrapõe aos princípios fundamentais da ecologia – mudança, adaptação e evolução.
- Na prática da conservação, deve-se estar preparado para demonstrar flexibilidade, disposição para se adaptar às circunstâncias em mudança e, acima de tudo, aceitar a incerteza.

- Na prática da conservação deve-se inserir um forte componente de aprendizagem na gestão (baseado na observação, monitoramento e avaliação).

Desenvolvimento sustentável baseado em ecossistemas

Ao se adotar um conceito mais holístico, baseado em ecossistemas, de conservação da biodiversidade e de desenvolvimento sustentável, que inclua a adaptação baseada em ecossistemas às mudanças ambientais, a distinção artificial entre mitigação e adaptação torna-se obsoleta. O método MARISCO pode facilitar a adaptação às mudanças climáticas, mas somente se for integrado a um conceito mais abrangente de **manejo climático baseado em ecossistemas e desenvolvimento sustentável baseado em ecossistemas**.





Já não existem abordagens e ferramentas que facilitam lidar com a crise complexa da biodiversidade, atualmente em curso? Do que trata o método MARISCO, e quais são os resultados dos exercícios MARISCO?

Os resultados do método MARISCO são concebidos para serem robustos frente às mudanças e aos riscos em várias escalas, incluindo o uso local da terra e as mudanças climáticas.

Já existem outras abordagens de conservação que oferecem versões de manejo adaptativo. Estas incluem conceitos e modelos teóricos, bem como métodos e ferramentas práticos. Entre as práticas conhecidas, podemos citar: trabalho com modelos conceituais, participação dos atores, documentação contínua, processos transparentes de tomada de decisão, ciclos de revisão, recursos para contínua aprendizagem e adaptação e a padronização de termos e etapas metodológicas.⁵ O que ainda era necessário é uma abordagem mais dinâmica – algo que não se limite a uma análise instantânea atual e, em lugar disso, crie mais consciência sobre os desafios reais afetados pela conservação da biodiversidade. Precisa-se de mais orientação para o futuro, mais proatividade e mais apetite para os

⁵ Principalmente, os Padrões Abertos para a Prática da Conservação, da CMP, e o Planejamento de Ações de Conservação, anterior, da TNC.

Em vez de aplicar um princípio de “livro de receitas” à conservação, o método MARISCO exige uma justificativa e uma fundamentação lógica para cada ação realizada.

riscos (disposição para identificar e enfrentar os riscos – tanto na análise da situação quanto no desenho da estratégia).

O método MARISCO se baseia nos sucessos e pontos fortes dos Padrões Abertos para a Prática da Conservação, da CMP, mas é mais do que apenas outro método prático para o planejamento de estratégias adaptativas para a conservação. Ele é respaldado por uma forte plataforma filosófica e teórica que inclui as teorias dos ecossistemas e dos sistemas complexos, assim como da termodinâmica do não-equilíbrio. Em vez de aplicar um princípio de “livro de receitas” à conservação, o método MARISCO exige uma justificativa e fundamentação lógica para cada ação realizada. E ademais, ele oferece uma grande capacidade de flexibilidade e mudança adaptativa.

Este guia convida os profissionais a adotarem uma abordagem de planejamento passo a passo ou por etapas. Não há obrigatoriedade de se aplicar todos os estágios em um único exercício (vide Parte II).

Os resultados do método MARISCO são concebidos para serem robustos frente às mudanças e aos riscos em várias escalas, incluindo o uso local da terra e as mudanças climáticas. Os resultados concretos de um exercício completo do método MARISCO compreendem os seguintes elementos:

→ Uma análise sistêmica e dinâmica da situação do sítio de conservação e dos objetos de conservação, incluindo a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos. Quaisquer ameaças e riscos que contribuem,



na realidade ou potencialmente, para o estresse e para a vulnerabilidade dos objetos de conservação também são mapeados.

- Uma definição do escopo geográfico do manejo, levando em conta todas as fontes de informação, incluindo a análise sistêmica da situação.
- Uma estratégia global fundamentada nos princípios da conservação baseada em ecossistemas, que inclui a visão, metas do manejo, estratégias e atividades específicas, e um plano de monitoramento. Também faz parte deste processo uma avaliação crítica das estratégias existentes e novas, para prevenir ou reduzir o risco de fracasso, assim como riscos secundários induzidos pelo manejo.

O método MARISCO também fornece uma oportunidade de se aprender e compartilhar o conhecimento. Ele promove uma conscientização geral e o pensamento crítico sobre os riscos e vulnerabilidades dos ecossistemas e objetos de conservação frente às mudanças globais. As oficinas funcionam como eventos de treinamento para os atores excluir e são concebidas para gerar interesse coletivo e disposição para entender e tentar resolver os problemas ambientais.

Os resultados dos exercícios MARISCO dependem dos conhecimentos e recursos coletivos dos participantes e atores envolvidos no exercício de planejamento e também da disposição do grupo para ser criativo e ter “apetite para o risco”.

As oficinas do MARISCO funcionam como eventos de treinamento, promovendo uma conscientização geral e o pensamento crítico sobre os riscos e vulnerabilidades dos ecossistemas e objetos de conservação frente às mudanças globais.





B. Guia Técnico

1. Como você deseja trabalhar com o método MARISCO? Como você deseja usar o guia?⁶

Ainda que o valor e o escopo do método MARISCO já tenham sido descritos na introdução, vale a pena reiterar a gama de possibilidades de aplicação que este processo de planejamento oferece. O método MARISCO já é usado no ambiente de aprendizagem para transmitir aos estudantes de nível superior competências em planejamento e liderança de projeto. O contexto específico utilizado é a conservação da biodiversidade, mas isto não exclui sua aplicação mais ampla em estudos sociais e ambientais. Dentro do setor de conservação, o método MARISCO demonstrou ter um valor considerável nas etapas de revisão e modificação de planos de manejo já existentes. Ela disponibiliza para as práticas de manejo em curso meios efetivos para: alimentar o processo com informações, identificar lacunas existentes no conhecimento, destacar riscos potenciais e áreas de incerteza, e incorporar tanto a resiliência quanto a adaptabilidade em planejamento de projetos de planejamento. A combinação do mapeamento do conhecimento com a conscientização sobre a incerteza, bem como a identificação de potenciais pontos cegos, é uma característica distintiva do método MARISCO.

⁶ Por Pierre L. Ibisch & Peter Hobson

O que é um sítio de conservação?

MARISCO significa ‘Manejo Adaptativo de Risco e vulnerabilidade em sítios de Conservação’. Este título implica em uso restrito ao manejo de áreas protegidas? O uso do termo ‘sítio de conservação’ no MARISCO tem um significado mais amplo do que apenas ‘área protegida’, que é um sítio de conservação legalmente definido pertencente a uma das categorias nacionais ou internacionais usuais, como reserva da biosfera ou parque nacional. O termo ‘sítio de conservação’ pode ser aplicado a paisagens em qualquer escala onde exista preocupação da sociedade em relação ao estado da sua biodiversidade. Neste sentido, o termo sítio de conservação pode ser aplicado a uma ecorregião, biocorredor, área protegida, município ou país. A abordagem utiliza um procedimento aninhado, que é aplicado em diferentes escalas a vários sítios que se incluem espacialmente uns aos outros. Não há restrição quanto ao tamanho ou escala. Inevitavelmente, a medida em que a escala aumenta o detalhamento e a profundidade da análise diminuirão.

O amplo escopo do método MARISCO requer uma estrutura e uma abordagem abertas quando da aplicação do método. Os grupos alvo deste guia abrangem desde professores e estudantes universitários em campos



relacionados à conservação da biodiversidade e ao planejamento, até profissionais de conservação trabalhando em áreas protegidas ou para administrações de conservação governamentais, bem como organizações não-governamentais. A sólida teoria que sustenta a metodologia convida outros acadêmicos a aprofundar a pesquisa e o desenvolvimento, o que provavelmente resultará na sua evolução gradual à medida que a base científica se desenvolve. Do mesmo modo, à medida que o método seja utilizado em situações cada vez mais variadas, os profissionais desejarão adaptar o processo a casos específicos. Em sua forma atual, o guia foi feito para instrutores e treinadores que atuam como facilitadores para os exercícios MARISCO, mais do que para participantes de oficinas ou tomadores de decisão nos projetos.

2. O que é um exercício MARISCO e quais são os seus componentes típicos?

O método MARISCO é um processo sistemático visualizado concebido para coletar, ordenar e documentar tanto o conhecimento como o não-conhecimento relacionados à biodiversidade, ameaças e vetores das mudanças, bem como o (prévio) manejo da conservação para um determinado sítio. Ele reflete as percepções, suposições e conhecimentos das pessoas que participam do exercício.

O método emprega uma abordagem ordenada e passo a passo do planejamento e, idealmente, todos os estágios do processo deveriam ser completados por organizações de conservação que estejam trabalhando no desenvolvimento de uma estratégia robusta em relação aos riscos em áreas protegidas ou paisagens determinadas. Todavia, raramente surgem condições ideais e, se o tempo e os recursos são limitados, o método MARISCO pode ser aplicado de modo flexível conforme as circunstâncias do momento. Por exemplo, se os membros de uma equipe de projeto desejam obter uma melhor compreensão da situação da área sob manejo (de uma perspectiva diferente), eles podem escolher executar apenas as duas primeiras fases do método. Se o objetivo do manejo é o planejamento

estratégico, recomenda-se as primeiras três fases. Contudo, a identificação do escopo, dos objetos de conservação e seus estresses, ameaças diretas e fatores contribuintes – bem como a documentação disso tudo em um modelo conceitual que inclua as diversas classificações – são partes integrantes da análise e devem ser executadas em todos os casos. Algumas etapas seriam executadas somente quando houver recursos suficientes (de tempo, conhecimento, dinheiro, etc.).

O método MARISCO envolve um processo contínuo de revisão, informação e melhoria das decisões relativas à área sob manejo e aplica os princípios e práticas do manejo adaptativo. O manejo adaptativo não é um método e sim uma cultura de trabalho, sendo que o método MARISCO constitui um meio de concretizar e promover as melhores práticas no setor. Cursos ou oficinas de curta duração podem portanto injetar novas ideias no processo de manejo e proporcionar uma orientação para a reflexão e revisão crítica das práticas correntes. O método pode ser adaptado com bastante flexibilidade às diferentes condições e necessidades.

Entretanto, certas etapas-chave precisam ser executadas para que os requisitos do MARISCO sejam cumpridos. Se estas não forem executadas, não se pode falar em MARISCO. A abordagem que deu origem ao MARISCO, o bem testado Padrões Abertos para a Prática da Conservação, da CMP, também fornece soluções robustas de manejo adaptativo, mas ele é menos complexo e completo do que o MARISCO, além de menos fundamentado em 'ideias baseadas em ecossistemas'.

A Tabela 1 abaixo explica os diversos passos metodológicos compreendidos tanto pelos Padrões Abertos quanto pelo MARISCO e detalha quais deles são considerados passos-chave indispensáveis para as fases de planejamento e para as oficinas de treinamento correspondentes (verde escuro):



Tabela 1. Visão geral dos passos metodológicos compreendidos nos Padrões Abertos e no MARISCO

Elementos e passos metodológicos do MARISCO	Padrões Abertos para a Prática da Conservação	Passo chave do MARISCO	Passo opcional adicional do MARISCO	Comentário
0. Análise Diagnóstica do Ecossistema		X	X	Não é necessariamente exigido quando a base de conhecimentos sobre os objetos da biodiversidade é boa; contudo, é sempre útil para estabelecer um entendimento comum dos objetos e problemas, gerando uma visão compartilhada baseada em ecossistemas.
1. Escopo do manejo e dos estudos	X	X		O MARISCO encoraja especialmente que se vá além dos limites existentes do manejo e que se adote uma abordagem ecossistêmica.
2. Objetos da biodiversidade	X	X		O MARISCO está focado nos objetos do ecossistema (abordagem baseada em ecossistemas) e representa as espécies como objetos aninhados. De modo geral, deve ser considerada uma estrutura aninhada (holárquica) da biodiversidade.
3. Serviços ecossistêmicos/ objetos de bem-estar humanos	X	X		Um componente-chave para a representação do desenvolvimento sustentável baseado em ecossistemas. É altamente recomendável efetuar uma avaliação dos serviços ecossistêmicos. Isto é muito útil para a comunicação com os atores e para a integração entre a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento humano.
4. Visão inicial do manejo	X	X		
5. Avaliação da situação atual dos objetos da biodiversidade: - Atributos-chave - estresses	X	X	X	A análise dos objetos de conservação pode ser um processo muito extenso que requer muito tempo. Os Padrões Abertos oferecem um modo de trabalho mais simples que dispensa a análise da viabilidade e os estresses. Os estresses são considerados muito importantes no método MARISCO e não devem ser ignorados. A análise da funcionalidade (viabilidade) poderia ser considerada opcional para as equipes ecologicamente bem-informadas. A reflexão sobre os atributos ecológicos chave ajuda os usuários a entender melhor a sensibilidade e a capacidade adaptativa dos objetos de conservação.
6. Ameaças	X	X		
7. Fatores positivos e negativos que contribuem para a vulnerabilidade	X	X		
8. Agrupamento de fatores contribuintes (biofísicos, socioeconômicos, de governança, institucionais, espaciais)	X	X		É muito útil para uma análise mais abrangente e sistemática dos fatores contribuintes. Os Padrões Abertos não classificam os fatores de acordo com o seu âmbito, mas classificam as ameaças.
9. Análise espacial e definição de prioridades			X	É altamente recomendado incluir ao menos uma análise espacial simples da distribuição geográfica dos objetos de conservação e ameaças dentro e fora do alcance geográfico.



10. Análise da criticalidade: - atual - 20 anos atrás - tendência atual		X		Os Padrões Abertos incluem apenas as classificações de ameaças (relevância atual, apenas).
11. Cenários futuros		X		Altamente recomendado. A experiência demonstrou que pode ser difícil avaliar a criticalidade futura sem uma etapa prévia envolvendo uma reflexão mais geral sobre o futuro. Metodologias adicionais, tal como a 'adoção de uma perspectiva empática', seriam aplicadas somente nos casos onde se dispõe de muito tempo.
12. Análise da dinâmica e dos riscos futuros - criticalidade em 20 anos - novos fatores		X		Recomenda-se aos usuários dos Padrões Abertos que levem em conta implicitamente as futuras ameaças e fatores contribuintes, que possam surgir nos próximos 10 anos. Todavia, estes não são visualizados ou tratados de modo diferente no modelo conceitual.
13. Análise da atividade sistêmica e da relevância estratégica		X		
14. Análise da gerenciabilidade e do conhecimento		X		Muito importante como um aporte para a formulação da estratégia e relativização do conhecimento existente. Isso também significa que a qualidade geral da análise pode ser avaliada e que pode ser desenvolvida uma visão mais objetiva do grau de segurança que a equipe possui acerca de suas capacidades.
15. Análise dos atores			X	Não é necessariamente exigida, mas altamente recomendada. Uma extensão muito interessante é a mudança de perspectiva empática pelos atores'.
16. Revisão e validação			X	Um passo útil que melhora a qualidade e também permite uma participação maior de outros atores envolvidos.
17. Identificação das estratégias existentes, incluindo o mapeamento no modelo de vulnerabilidade		X		
18. e 21. Avaliação e priorização Factibilidade: (a) recursos, (b) aceitação, (c) utilização de oportunidades, (d) robustez frente aos riscos, (e) adaptabilidade Impacto: (a) criação de conflitos, (b) contribuição à vulnerabilidade, (c) sinergias com estratégias, (d) conflitos com outras estratégias, (e) redução das ameaças, (f) aumento da funcionalidade dos objetos, (g) potencial arrependimento		X		Um passo muito útil que, idealmente, não seria omitido. Contudo, quando o tempo é escasso, a avaliação pode ser simplificada. Nota: Este passo também pode ser usado como exercício independente para a revisão dos portfólios estratégicos existentes.

19. e 22. Visualização das relações sistêmicas das estratégias com outros elementos do modelo conceitual		X		
20. Análise das lacunas estratégicas, modificação das estratégias e, se aplicável, formulação de estratégias complementares		X		A análise das lacunas é aplicada somente quando existem estratégias.
23. Consistência global e plausibilidade da estratégia, requisitos espaciais para a aplicação da estratégia, revisão do escopo da visão	X	X		
24. Teias de resultados, definição de objetivos e metas, projeto de monitoramento	X	X	X	A análise da vulnerabilidade e a formulação da estratégia podem ser executadas sem este passo, porém este representa um elemento metodológico adicional para o controle da qualidade e fornece aprendizado e percepções importantes sobre a complexidade, bem como sobre risco de se adotar um pensamento de gestão linear.

Na fase de implementação, praticamente todos os passos sugeridos são altamente importantes e se apoiam mutuamente, facilitando o aprendizado com o sucesso e o fracasso, efetivando a adaptação à mudança.

25. Planejamento operacional e implementação de medidas	X	X		
26. Monitoramento de resultados, impactos e pesquisa	X	X		
27. Gestão do conhecimento e do não-conhecimento (incluindo a detecção e gestão precoces dos riscos, aprendendo com os fracassos)		X		
28. Organização da aprendizagem institucional e compartilhamento com outros projetos/iniciativas	X	X		
29. Avaliação e revisão do conceito subjacente	X	X		



3. Por onde começar: informações e materiais necessários

Requisitos gerais

No início, é útil determinar um objetivo comum que defina o que sua equipe de planejamento deseja obter do processo ou alcançar durante o processo. Este objetivo deve então servir de base para se decidir o procedimento exato do exercício MARISCO. Todos os passos devem ser cuidadosamente selecionados, de forma a atender às necessidades da equipe de planejamento.

Informações necessárias

Durante o exercício MARISCO, diferentes tipos de informações são necessárias em diversos pontos para respaldar a tomada de decisões pela equipe de planejamento. Para a primeira parte do exercício, é útil coletar as informações disponíveis/relevantes relacionadas à biodiversidade e ao contexto geográfico da área que será objeto de manejo. Quando disponível, mapas mostrando os tipos de ecossistema, a distribuição das espécies, estradas, assentamentos humanos, etc., normalmente fornecem aportes úteis, uma vez que permitem visualizar diferentes aspectos da área.

Para a segunda parte, é útil coletar informações acerca dos processos socioeconômicos, políticos e biofísicos relevantes relacionados à área que será objeto de manejo. Para a última parte, é importante entender melhor a estrutura e o funcionamento da entidade gestora, bem como o conhecimento coletivo que a entidade adquiriu em medidas de conservação prévias e o desempenho da entidade.

Equipe de planejamento

A equipe de planejamento consiste de um núcleo específico de profissionais responsáveis pela concepção, implementação e monitoramento de um projeto. Este grupo pode incluir gestores, atores, pesquisadores, pessoal operacional e outros implementadores-chave.

Um amplo leque de participantes/membros da equipe assegura a cobertura/consideração de todo o espectro de perspectivas e interesses relacionados à área do projeto. Recomenda-se incluir na equipe pessoas que tenham um bom conhecimento da área que será objeto de manejo, de forma a cumprir os requisitos do método de dados do projeto. Eles devem, especialmente, ser capazes de tomar decisões e estarem disponíveis para participar regularmente.

Aqueles que estão à frente do projeto serão encarregados de definir a equipe de planejamento preliminar, sendo essencial que a composição do grupo seja discutida nas primeiras reuniões do projeto. O exercício MARISCO também pode ser implementado de forma iterativa com diferentes grupos que complementem os resultados existentes ou contribuam com algumas análises específicas para um modelo mais abrangente, desenvolvido pelo grupo-núcleo.

Oficinas

Dependendo da missão da equipe de planejamento, uma série de oficinas podem ter diferentes durações, e serem distribuídas ao longo de um período de tempo ajustado à finalidade do exercício. Todas as oficinas, qualquer que seja o objetivo da missão, devem ter no mínimo dois dias de duração.

Uma oficina de quatro dias oferece tempo suficiente para trabalhar na maior parte do ciclo MARISCO (fases I a III) e deve produzir resultados que subsidiem a gestão da equipe de planejamento. Naturalmente seria preferível utilizar mais dias, pois com mais tempo os assuntos podem ser discutidos mais intensivamente. Se o método MARISCO é usado como uma abordagem de manejo, as oficinas podem ser distribuídas ao longo de um intervalo de tempo maior. Os intervalos entre as diversas oficinas podem ser aproveitados para refinar e completar os resultados obtidos pelo trabalho do grupo.

Os dois ingredientes mais importantes para uma boa oficina são a tranquilidade e a continuidade da equipe-núcleo e dos participantes da equipe, especialmente devido ao fato de que o núcleo de planejamento constitui a base do processo. Além disso, especialistas podem ser incorporados ao processo, em diferentes estágios, para dar apoio na elaboração de resultados. Também pode ser importante incluir figuras-chave no processo, por exemplo, tomadores de decisão ou representantes.

Outro pilar importante de uma oficina, e também de um processo de planejamento mais longo, é o instrutor do MARISCO, que orienta a equipe de planejamento ao longo do processo. Os instrutores do MARISCO têm uma compreensão crítica do método MARISCO e dos conceitos subjacentes, como a teoria dos sistemas complexos, gestão de riscos e abordagem baseada em ecossistemas. Eles são experientes na moderação e facilitação dos

processos em grupo, bem como na aplicação do método MARISCO a projetos na vida real. Em um exercício MARISCO, o instrutor dá suporte à equipe de planejamento ajustando o processo às suas necessidades, explicando e facilitando os passos individuais, fornecendo aportes teóricos quando necessário e catalisando o processo caso a equipe não avance nas discussões ou no processo em geral.

Quanto ao espaço de trabalho, escolha um local onde você possa se concentrar e focar e trabalhar sem perturbações externas. Na sala de trabalho em grupo, assegure-se que haja espaço suficiente nas paredes para afixar as diferentes partes do modelo conceitual. O local também deve oferecer espaço suficiente para subgrupos menores trabalharem, se necessário.



Materiais para oficinas

(vide também a lista de verificação para oficina – Anexo II na página 180)

- › Marcadores indelévels
- › Folhas de papel grandes
- › Cartões em dois formatos:
 - * cartões retangulares nas cores verde, turquesa, azul, lilás, vermelho, alaranjado, branco, azul claro e cor de rosa (bem como cartões nas cores lilás, vermelho e alaranjado contendo formulários pré-impressos de classificação – vide Anexo I na página 178)
 - * cartões hexagonais amarelos
- › Flip chart ou papel branco de tamanho similar
- › etiquetas auto-adesivas redondas pequenas nas cores vermelho, amarelo, verde claro e verde escuro
- › Cartazes impressos com o ciclo do MARISCO

4. Aplicação do método MARISCO ⁷

I. Preparação e conceitualização inicial



I. Preparação e conceitualização inicial

- 0. Análise Diagnóstica do Ecossistema**
- 1. Escopo do manejo e dos estudos**
- 2. Objetos da Biodiversidade**
- 3. Serviços ecossistêmicos/objetos do bem-estar humano**
- 4. Visão inicial do manejo**

⁷ Autores: Pierre L. Ibisch, Daniela Aschenbrenner e Peter R. Hobson.

A base lógica, os objetivos, aportes e resultados desta parte do exercício

Uma parte importante da realização de uma oficina do MARISCO bem sucedida é o estágio inicial de planejamento, quando são reunidas as informações básicas e os materiais. Decisões fundamentais devem ser tomadas sobre a configuração, o contexto e o processo de planejamento, sendo que, naturalmente, a qualidade destas decisões depende da experiência dos facilitadores do projeto. Esta etapa do processo permanece flexível e pode ser revisada sempre que mais informações e conhecimentos estiverem disponíveis. O método MARISCO é uma abordagem baseada em ecossistemas para o manejo da conservação e, para entender a sua aplicação, é essencial que pelo menos alguns especialistas envolvidos tenham sólidos conhecimentos sobre a ecologia dos ecossistemas, bem como experiência na identificação dos limites relevantes dos ecossistemas existentes no sítio em que se está trabalhando.

Ao descrever o sítio, uma etapa chave consiste em estabelecer claramente os objetos de conservação. Em todos os casos os sítios de conservação são designados conforme as características assinaladas – quer sejam espécies, *habitats* ou outros. Todavia, é conveniente solicitar à equipe de projeto que reexamine os objetos de conservação tanto no contexto do sítio propriamente dito como também no contexto da paisagem mais ampla. Este exercício não deve ser tratado como algo trivial, visto que pode resultar em uma mudança da lista original de objetos de conservação, bem como na redefinição do escopo geográfico.

O objetivo concreto desta fase é:

Identificar o escopo geográfico relevante da análise e do manejo necessários para entender e gerir um determinado conjunto de objetos de conservação, que compreendem os valores da biodiversidade local ou regional, assim como a base ecossistêmica para o bem-estar humano e que devem ser desenvolvidos de acordo com uma visão consensual de gestão.

O método MARISCO é uma abordagem baseada em ecossistemas para o manejo da conservação e, para entender a sua aplicação, é essencial que ao menos alguns dos especialistas envolvidos tenham conhecimentos sólidos sobre a ecologia dos ecossistemas.

APORTES

- ✕ Mapas topográficos, hidrológicos, ecológicos, socioeconômicos (por exemplo, centros urbanos, tipos de acesso, etc.), e demográficos.
- ✕ Informações sobre a biodiversidade (por exemplo, tipos de habitat, espécies, mapas de distribuição).
- ✕ Imagens de satélite (no mínimo do Google Earth).
- ✕ Informações sobre o uso dos recursos naturais e da biodiversidade e serviços ecossistêmicos (em termos de como eles beneficiam a população local, as comunidades/assentamentos/cidades adjacentes), bem como sua classificação (por exemplo, de acordo com a Avaliação de Ecossistemas do Milênio).

RESULTADOS

- ✕ Um mapa inicial definindo os limites do escopo geográfico da análise/manejo da conservação e sua relação com os limites administrativos do sítio de conservação.
- ✕ Uma lista dos objetos de conservação:
 - Objetos de biodiversidade listados de maneira lógica de acordo com os ecossistemas da paisagem (por exemplo, faixas de altitude, gradientes de umidade), e com os objetos incluídos/aninhados.
 - Serviços ecossistêmicos e objetos de bem-estar humano, e sua relação com os objetos de biodiversidade.



Explicação dos termos-chave

Escopo geográfico

Os limites da área geográfica a ser analisada para uma melhor compreensão das condições existentes dos objetos de conservação e das futuras necessidades para uma proteção mais efetiva. Os limites redefinidos não correspondem necessariamente a quaisquer fronteiras políticas ou administrativas, mesmo que isso possa resultar em estender as práticas de manejo além dos limites predefinidos.

Escopo geográfico: os limites da área geográfica a ser analisada para uma melhor compreensão das condições existentes dos objetos de conservação e das futuras necessidades para uma proteção mais efetiva.

Objetos de conservação⁸

Elementos da natureza que possuem uma importância funcional reconhecível na manutenção da integridade de um ecossistema e que também proporcionam benefícios concretos na forma de bens e serviços para as pessoas. Estas características são selecionadas para a conservação porque considera-se que elas correm risco ou são ameaçadas pelas atividades humanas. Ações são necessárias para tentar proteger estas características contra uma possível degradação ou, nos casos onde isso já está acontecendo, para tentar restaurar sua funcionalidade.

⁸ De acordo com os Padrões Abertos para a Prática da Conservação, em inglês utiliza-se o termo „targets“ (alvos) para designar o que chamamos aqui de „objetos“. Entretanto, isto frequentemente produz alguma confusão, já que as pessoas tendem a relacionar alvos com objetivos ou metas, e não com sistemas existentes. Em outras línguas, como o espanhol (objetos de conservación) ou alemão (Schutzobjekte), o equivalente de „objetos“ é sempre empregado, e por esta razão aqui utilizaremos este termo.

Conservação

O termo conservação descreve o processo de assegurar ou restaurar as ótimas condições de um ecossistema que permitam que ele funcione, sem nenhum apoio, desenvolvendo todo o seu potencial. Ela reconhece a importância de se manter todos os atributos de composição e de conformação, incluindo evolução, estruturas, padrões e dinâmicas que promovem sua resiliência e adaptabilidade inerentes – em maior parte adquirida com a redução de ameaças existentes e iminentes aos objetos de conservação, e diminuindo sua vulnerabilidade frente a prováveis perturbações e mudanças. Ela não se propõe a manter o *status quo* de qualquer estado preconcebido, historicamente ou culturalmente desejado, de um sistema.

Objetos da biodiversidade

Todos os elementos da biodiversidade dentro do escopo geográfico e que mereçam atenção do ponto de vista da conservação e ações estrategicamente implementadas para: aumentar sua funcionalidade e viabilidade, reduzir ameaças existentes iminentes e reduzir sua vulnerabilidade frente a prováveis perturbações e mudanças. Sob uma abordagem baseada em ecossistemas, os objetos mais importantes e principais são os ecossistemas funcionais na paisagem que abrigam objetos aninhados, tais como ecossistemas de pequena escala ou populações/espécies.

Biodiversidade

A biodiversidade é a variabilidade da vida, abrangendo todos os seus elementos, padrões e processos. É o conjunto completo de forma e função que constitui a vida na Terra.



Funcionalidade

A funcionalidade descreve o estado operacional dos ecossistemas. Ela é caracterizada por estruturas, processos ecológicos e dinâmicas inerentes que fornecem aos ecossistemas a eficiência (energética, material e hídrica) e a resiliência necessárias para que funcionem eficientemente sem alterações (pelo menos de natureza abrupta) das propriedades do sistema ou de sua distribuição geográfica durante períodos de mudanças externas. Os ecossistemas desenvolvem maior eficiência funcional quando abrigam mais biomassa, contêm mais informação e são organizados de modo mais complexo, com um alto grau de conectividade entre os elementos do sistema.

Objetos aninhados

A escala é um dos atributos definidores da natureza. Os ecossistemas são caracterizados por saltos de escala que permitem a existência de sistemas sucessivamente menores, aninhados um dentro do outro. Em consequência, qualquer elemento da biodiversidade pode ser um super-sistema para subsistemas menores nele contidos e, ao mesmo tempo, ser um componente de um conjunto maior. Isso é descrito como a estrutura ‘holárquica’ de partes interrelacionadas, que vão desde células individuais até o próprio ecossistema global. Muito da dinâmica que governa o estado de sistemas aninhados consiste de processos de retroalimentação indireta. No passado, a conservação tendia a esquecer a importância da escala, dirigindo o foco para objetos facilmente observáveis e mensuráveis (espécies e populações). Mais recentemente, cientistas e profissionais passaram a considerar estes mesmos objetos dentro de um contexto muito mais amplo – a paisagem.

Objetos de conservação: elementos da natureza que possuem uma importância funcional reconhecível para a manutenção da integridade de um ecossistema e que também fornecem benefícios concretos na forma de bens e serviços para as pessoas.

Objetos de bem-estar humano (baseados na biodiversidade)

Os objetos de bem-estar humano referem-se aos benefícios humanos identificáveis derivados da biodiversidade, por meio dos serviços ecossistêmicos. Os exemplos incluem a segurança alimentar, a saúde, a ‘inspiração’ ou o senso de lugar.

Bem-estar humano

O bem-estar advém de uma combinação de bens e serviços reconhecíveis, derivados da biodiversidade.

ELE INCLUI:

- o que uma pessoa atualmente possui ou explora, e que faz parte do capital natural;
- o que uma pessoa pode fazer com aquilo que possui;
- e como ela pensa sobre o que possui e sobre o que pode fazer.

ELE ENVOLVE A INTERAÇÃO ENTRE:

- os recursos que a pessoa é capaz de comandar;
- o que ela é capaz de realizar com estes recursos, e quais necessidades e objetivos ela é capaz de satisfazer;
- o significado que ela confere aos objetivos que alcança e aos processos nos quais se engaja.^{xxv}

Em um contínuo conceitual, o bem-estar está no extremo oposto da pobreza, que foi definida como uma ‘privação pronunciada de bem-estar.’ Os elementos



constituintes do bem-estar, tal como são percebidos e experimentados pelas pessoas, dependem da situação e refletem a geografia, a cultura e as circunstâncias ecológicas locais.^{xxvi}

Serviços ecossistêmicos

Os serviços ecossistêmicos são os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas. Estes incluem serviços de abastecimento, tais como alimentos e água; serviços de regulação, tais como a regulação das enchentes, das secas, da degradação da terra e das doenças; serviços de apoio, como a formação do solo e a ciclagem de nutrientes, e serviços culturais, como os benefícios recreativos, espirituais, religiosos e outros de natureza não material. Os serviços ecossistêmicos são baseados nas propriedades emergentes do ecossistema, distinguindo-se entre os benefícios diretos proporcionados por certas espécies – por exemplo, relacionados à produção de biomassa vegetal ou animal – e aqueles indiretos, que existem devido à (inter)ação entre os componentes do sistema (por exemplo, polinização, regulação climática).

Análise Diagnóstica do Ecossistema

Declaração de visão

Uma declaração de visão define o valor atribuído à existência e a importância de um sítio de conservação, e à condição pretendida ou desejada depois da implementação das estratégias de conservação, para assegurar sua proteção contra a degradação e perda atuais ou potenciais. Ela predefine o objetivo final do manejo.

⁹Autores: Peter Hobson e Pierre Ibisch.

Etapas dos trabalhos

o. Análise Diagnóstica do Ecossistema⁹

A concepção moderna da conservação é um processo sofisticado que inclui a coleta de informações e a condução de ciência investigativa para serem utilizadas na priorização, desenho e planejamento de áreas protegidas ou para a preservação de espécies e *habitats*. Nos casos onde há uma disponibilidade de recursos e competências, cientistas e gestores trabalharão em conjunto para desenvolver um portfólio detalhado da biodiversidade e objetos de conservação em um sítio ou paisagem. Muitas vezes isto toma a forma de um inventário biológico e pode incluir até dados espaciais detalhados sobre espécies, vegetação e *habitats*. Em casos excepcionais, estudos ecológicos sobre espécies e ecossistemas prioritários conferem um peso extra ao processo. Os principais objetivos e métodos deste processo são frequentemente ditados pelas tarefas específicas de conservação para um determinado sítio ou região, embora termos de referência mais comuns, que incluem o estado, a distribuição, a extensão, a diversidade e as ameaças que afetam as populações sejam também usados.

A abordagem acima descrita não apresenta dificuldades quando aplicada a paisagens altamente modificadas, caracterizadas por pequenas ilhas de biodiversidade e contendo comunidades muitas vezes empobrecidas de espécies vegetais e animais. Sua aplicação também é muito mais fácil quando conduzida por cientistas altamente qualificados e munidos de recursos apropriados. Mas mesmo nestas circunstâncias, as margens de erro e incerteza inerentes aos métodos científicos que não foram concebidos para sistemas complexos são elevadas e podem levar a pontos cegos problemáticos no manejo da conservação. Tome-se



como exemplo o mapeamento e registro de espécies. Os mapas de distribuição de espécies dependem dos esforços e precisão de quem realiza o levantamento. Em muitos casos, as lacunas aparentes na distribuição são um resultado da insuficiência de registros ou da inacessibilidade, ao invés de quaisquer razões naturais.

Os ecossistemas sofrem mudanças dramáticas em paisagens altamente perturbadas, que resultam em mudanças significativas nos padrões de distribuição e nos comportamentos das espécies, bem como nas estruturas e processos ecológicos. O aumento na frequência e os resultados imprevisíveis destas mudanças são atribuídos à complexidade emergente que se manifesta nos sistemas modificados pelo ser humano. As tentativas de conservar a biodiversidade nesta paisagem tornam-se muito mais difíceis, na medida em que os cientistas precisam lutar com problemas de interpretação dos padrões naturais inerentes a esta complexidade. O suporte à conservação nestas condições requer uma investigação mais holística da paisagem, em uma perspectiva de grande escala que habilita o profissional a visualizar um sítio de projeto dentro de um contexto mais amplo.

Chamamos a metodologia sugerida de **'Análise Diagnóstica do Ecossistema'** (ADE), a qual descreve um processo de caracterização e avaliação das mudanças no uso do solo que tem relevância direta para os objetos de conservação da área. Trabalhar em uma resolução grosseira ou na escala de paisagem tem a vantagem de aumentar muito a extensão da cobertura, porém ao custo de perder detalhes ecológicos em escala local. É importante deixar claras as circunstâncias e a fundamentação para a adoção desta abordagem antes de se levá-las adiante. Há uma série de

Um processo de caracterização e avaliação das mudanças no uso do solo que tem relevância direta para objetos de conservação da área.

princípios e condições que devem ser aplicados, os quais são resumidos a seguir:

- A utilização da Análise Diagnóstica do Ecossistema (ADE) requer competência ou um bom conhecimento funcional em geografia aplicada ou ecologia de paisagens.
- A ADE não é um substituto para estudos ambientais ou ecológicos detalhados.
- A ADE é baseada na observação e na dedução intuitivas e não pretende oferecer evidências testáveis para problemas de causa e efeito.
- A ADE foi concebida como uma técnica de avaliação rápida que pode ser aplicada em um ambiente onde existem conhecimentos limitados e o acesso escasso a instalações de alta tecnologia.
- A ADE só é realmente apropriada para paisagens que incluem uma gama de tipos de cobertura de solo, desde a natural até a modificada.
- A análise requer dados espaciais em larga escala, os quais podem se apresentar em qualquer uma das seguintes formas ou em uma combinação dos mesmos: imagens de satélite, fotografias aéreas, dados cartográficos detalhados.



→ A disponibilidade de informações publicadas em forma de relatórios científicos e técnicos e/ou relatos históricos, notas, pinturas e fotografias são um requisito importante para uma análise efetiva.

→ Qualquer estudo documental deve ser complementado por um exercício posterior de ‘checagem de campo’.

A análise diagnóstica do ecossistema possui três objetivos principais:

1. Fornecer uma descrição do caráter da paisagem dentro e no entorno de um sítio de manejo (potencial).
2. Subsidiar a delimitação de fronteiras adequadas para a análise e o manejo posteriores.
3. Fornecer uma avaliação provisória dos riscos e ameaças existentes e potenciais para os objetos de conservação no sítio do projeto.

A análise combina elementos de uma *avaliação do caráter de uma paisagem* com aqueles de uma *avaliação de impactos ambientais*.

Método e estágios na Análise Diagnóstica do Ecossistema (ADE)

O desenvolvimento das imagens de satélite revolucionou os estudos ecológicos e ambientais. Um dos recursos-chave que o sistema oferece é a geração de imagens fotográficas detalhadas, atuais e repetidamente atualizadas de qualquer lugar do planeta em múltiplas escalas. Em sua forma mais simples, elas são livremente acessíveis ao público no Google Earth.¹⁰ Recursos muito mais sofisticados estão disponíveis em uma variedade de outras formas. Nestes programas mais avançados, é possível aplicar filtros cromáticos, inserir, mesclar, mover e sobrepor os dados espaciais, fornecendo representações complexas de ecossistemas e paisagens. Contudo, para a finalidade dos exercícios MARISCO – e na ausência de fontes de informação espacial mais sofisticada – o Google Earth é uma ferramenta bastante adequada, visto que é fácil de usar e não requer habilidades técnicas para interpretar as imagens espaciais fornecidas.

A seguinte estrutura fornece o esquema básico de uma ADE:

1. O uso de imagens do Google Earth para delimitar o sítio do projeto.
2. Um estudo documental baseado em relatórios, mapas em escala local, imagens fotográficas, notas e relatos históricos, e estudos socioecológicos ou biológicos/ambientais específicos existentes.
3. Um levantamento de campo: observação no campo com alvos específicos, um exercício de checagem de campo.
4. A análise final das evidências coletadas.

¹⁰ Vide: www.google.com/earth/index.html

Uso de Google Earth

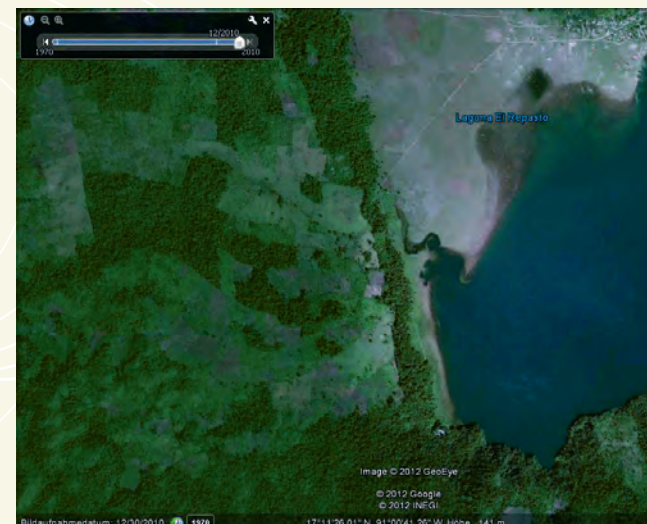
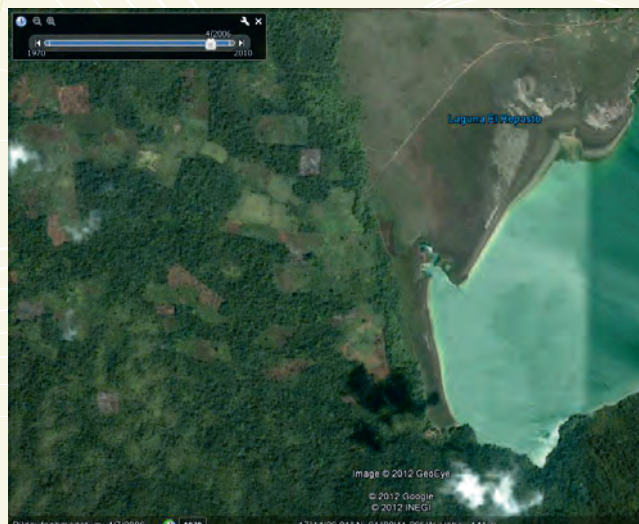
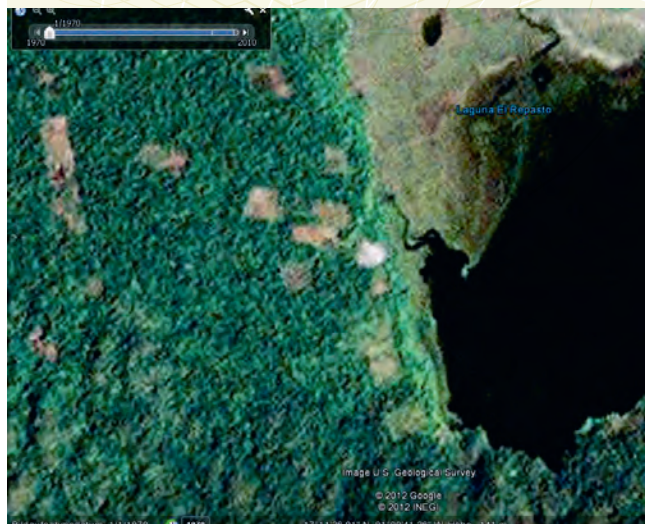
O sítio do projeto deve ser analisado em diferentes resoluções. A escala e a extensão de qualquer investigação são determinadas, em grande medida, pelo carácter da paisagem em torno do local do projeto. Por exemplo, se o sítio está situado em uma paisagem heterogênea moldada por rios, áreas alagadiças e colinas ou montanhas, representações destas formas devem ser incluídas no exercício inicial de delimitação. Estas formas podem frequentemente se estender consideravelmente para além das fronteiras reais do sítio do projeto, mas, devido à natureza dos 'ecossistemas-chave', elas provavelmente desempenharão um papel importante para regular e servir como forças

motrizes da ecologia da área alvo. Neste estágio, pode-se também incluir na análise as principais tipologias que compõem a paisagem regional.¹¹ O foco deve ser dirigido para aqueles ecossistemas naturais/seminaturais que fornecem serviços ecossistêmicos importantes – florestas, vegetação arbustiva natural, rios, áreas alagadiças e lagos, bem como pastagens naturais. Os relevos moldados pela atividade humana também devem ser incluídos – tanto as áreas rurais quanto as urbanas.

¹¹ Estas podem ser registradas utilizando-se um sistema existente de classificação de paisagens, tal como aquele produzido pela UNEP-WCMC (1992). Igualmente apropriadas são as zonas de vida de Leemans:

- Leemans, R., 1990, Global data sets collected and compiled by the Biosphere Project, Working Paper, IIASA-Laxenburg, Austria.
- Leemans, R., 1992, 'Global Holdridge Life Zone Classifications, Digital Raster Data on a 0.5-degree Cartesian Orthogonal Geodetic (lat/long) 360x720 grid', Global Ecosystems Database Version 2.0, NOAA National Geophysical Data Center, Boulder, EUA. (duas camadas espaciais independentes de atributo único. 537,430 bytes em 8 arquivos.) Primeira publicação em 1989.

Figura 18. Mudança do uso do solo visualizada com imagens de satélite históricas fornecidas pelo Google Earth. Aqui em Laguna El Repasto, Guayacán, dentro do Parque Nacional Sierra del Lacandón, na Guatemala, pode-se ver como as florestas foram fragmentadas e eliminadas a oeste do lago, ao longo dos anos 1970, 2006 e 2010.



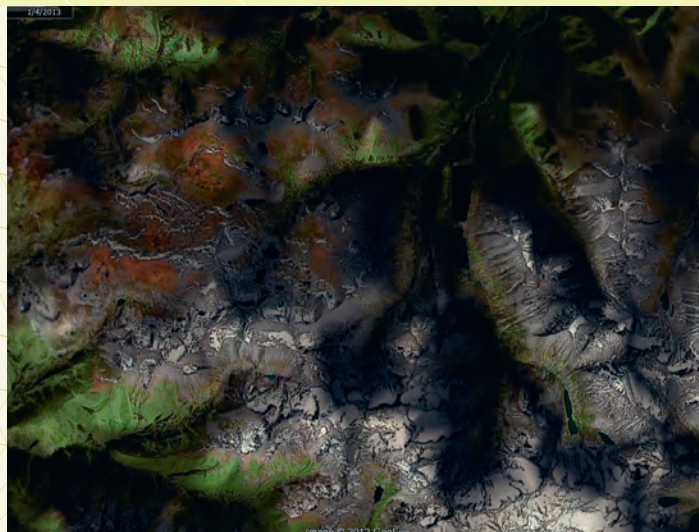
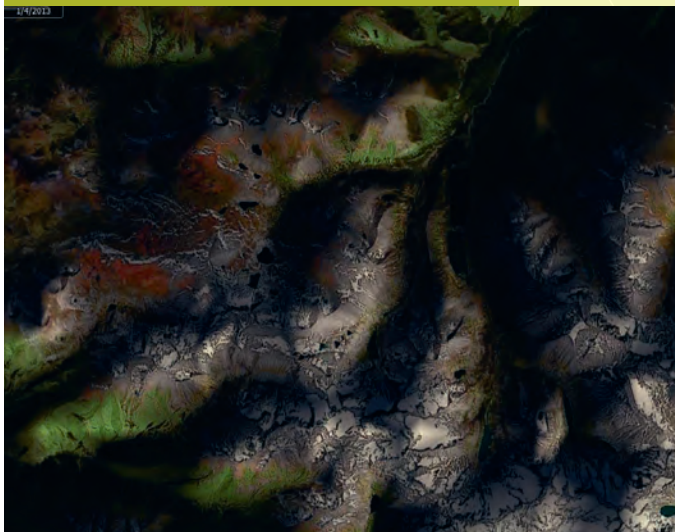


Figura 19. Situação pela manhã e à tarde (4 de janeiro) nas montanhas Altai, Reserva da Biosfera Katunskyi, Rússia. O deslizador no tempo pode ser usado para entender melhor a topografia.

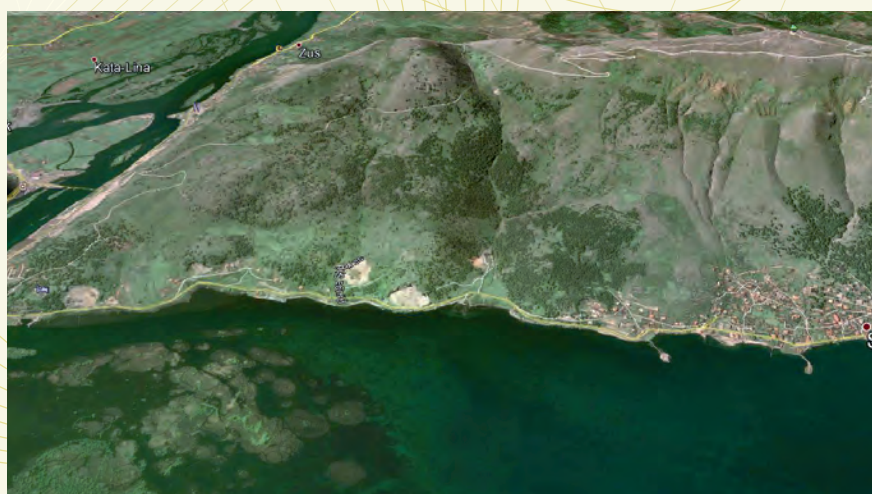


Figura 20. Situação do lago Shkoder pela manhã - um sítio Ramsar na Albânia. Esta vista panorâmica da paisagem mostra as encostas montanhosas ao sul, limítrofes com o rio Buna.

As seguintes diretrizes para a interpretação e utilização do Google Earth são úteis:

- Registre qualquer mudança estrutural evidente ocorrida recentemente na paisagem usando a função 'imagens históricas'.
- Use a função 'ruler' (régua) para registrar a proximidade do sítio do projeto às principais feições

tipológicas, colinas/montanhas, rios, lagos e áreas alagadiças, florestas, propriedades rurais e infraestrutura urbana/industrial.

- Use a função 'time slider' ('deslizador no tempo') para entender melhor o relevo do terreno e a influência da topografia sobre os padrões de vegetação (sombreamento, exposição, etc.).



Figura 21. Esta imagem do Google Earth ilustra claramente que as florestas do Parque Nacional Sierra del Lacandón na Guatemala estão cada vez mais isoladas das florestas mais bem conservadas ao norte do Departamento de Petén. Ela também revela que as florestas são parte de um maciço de florestas naturais na região de Lacandón que se estende até o México, onde uma área protegida homóloga seria o Parque Natural Montes Azules. Esta análise permite um ajuste mais preciso do escopo geográfico da análise do Parque Nacional Sierra del Lacandón e demonstra a importância de se considerar áreas além da fronteira do país para compreender o estado do ecossistema florestal (em termos de tamanho do maciço florestal, viabilidade, habitat para grandes predadores, etc.).

- Analise a orientação e o declive do terreno em relação ao sítio do projeto e as tipologias circundantes.
- Analise o tamanho e a configuração dos fragmentos, o padrão de cobertura do solo, a fragmentação e a conectividade na paisagem circundante.
- Registre qualquer evidência de modificações do ecossistema – engenharia fluvial, alterações nos limites, mineração, e outros.
- Determine a época do ano em que a imagem foi tomada e faça breves anotações sobre as cores, a textura e a reflexão da luz na vegetação em cada uma das principais tipologias.
- Repita o mesmo exercício para todos os corpos d'água (para detectar sinais de proliferação de algas, coloração 'leitosa' ou turbidez).



Figura 22. Esta imagem do Google Earth mostra como a carga de sedimentos no rio Naranjillos está impactando a qualidade da água na área costeira do Parque Nacional Manuel Antonio, Costa Rica. Portanto, isso indica que, para delimitar a área de planejamento, é importante traçar a origem da carga de sedimentos a fim de entender a causa desta perturbação. A checagem de campo pode confirmar em que extensão a sedimentação está relacionada à mudança do uso do solo/agricultura ou manipulação do rio.

Figura 23. Uma identificação grosseira do escopo geográfico da análise do Parque Nacional Manuel Antonio, Costa Rica, baseada na área de captação de água, uso do solo, estradas e assentamentos



→ Onde for apropriado (e se não estiver familiarizado com o sítio), recomenda-se visualizar imagens fotográficas anexadas às imagens do Google (habilitar Panoramio no menu “layers” (camadas¹²).

Ao realizar uma análise espacial a partir de imagens de satélite ou fotografias aéreas, quaisquer anomalias espaciais intrigantes devem ser anotadas. Estas podem então ser revisitadas nesta etapa da análise ou mais tarde, durante o levantamento de campo. Em alguns casos, é útil estabelecer referências cruzadas entre observações não explicadas e estudos anteriores realizados em paisagens similares.

Por exemplo, se um estudo prévio foi realizado em um sítio de paisagem mista, natural e cultivada, cujo relevo se formou sobre uma geologia de calcário na parte ocidental do Mediterrâneo, é possível usar esta experiência para ajudar a interpretar padrões não explicados observados sob condições similares, porém no lado oriental do mar.

Estudo documental baseado em relatórios, mapas em escala local, imagens fotográficas, notas e relatos históricos, e estudos socioecológicos ou biológicos/ambientais específicos existentes

Na maioria dos casos, existem informações em alguma forma sobre uma determinada área ou região específica de um país. Ela pode estar disponível em alguma das seguintes formas ou suas combinações: estudos científicos ou relatórios detalhados realizados por universidades ou consultorias privadas, relatórios técnicos encomendados por agências governamentais, relatos históricos, fotografias, mapas, pinturas, e até registros e livros contábeis.

A profundidade e a minuciosidade exigidas em um estudo documental é específico para cada caso, sendo determinado pelo nível de informação necessário naquele momento. Quando se acredita que os atores dispõem de muito pouco conhecimento sobre o sítio ou região, será preciso realizar um estudo mais profundo para se fornecer um contexto mais completo para o processo de conceitualização do MARISCO. Seja ela

¹² Panoramio – Fotos do mundo:
www.panoramio.com



detalhada ou mais superficial, esta etapa da ADE sustenta a análise espacial, fornecendo uma compreensão das formas, estruturas, dinâmica e padrões observados nas imagens de satélite.

A lista a seguir fornece uma indicação de fontes de informação úteis:

- Relatórios técnicos – a chamada ‘literatura cinza’. Frequentemente estes relatórios fornecem dados e estatísticas sobre o capital natural/reservas de recursos naturais – cobertura florestal, terras de cultura, capacidade de armazenagem de água e outros.
- Fotografias históricas conservadas em arquivos do governo, universidades, museus e sociedades históricas locais.
- Registros biológicos efetuados por universidades, consultores ambientais e agências governamentais e ONGs de conservação nacionais/locais.
- Ilustrações arquivadas, relatos/anotações históricas, livros contábeis, registro de terras e pinturas (como aquelas conservadas em museus e universidades).
- Com menor frequência, entrevistas gravadas e arquivadas com moradores e proprietários de terras locais (mais uma vez recomenda-se buscar as informações em museus, universidades, e também em centros religiosos, como mosteiros, igrejas e mesquitas, que muitas vezes dispõem de consideráveis recursos nas bibliotecas).

Levantamento de campo: observação orientada para o projeto, exercício de checagem de campo

Para executar uma ADE eficaz, é importante investir nesta parte da análise. Levantamentos de campo fornecem as informações minuciosas necessárias que, de outro modo, não seriam detectadas e nem registradas. Confiar somente nos dados espaciais e na informação documental pode levar rapidamente a suposições falsas e a pontos cegos. A checagem de campo é justamente um meio de se verificar o que foi observado remotamente.

Esta etapa da ADE requer tempo e esforço para que seja eficaz. Contudo, ao invés de adotar uma abordagem ampla na checagem de campo, pode-se realizar um estudo mais produtivo com foco em áreas específicas identificadas na primeira etapa da ADE – a análise espacial. É aqui que uma identificação precisa da tipologia do ecossistema é importante, pois ela fornece um ponto focal para a checagem de campo. Onde estiverem presentes rios, córregos e águas superficiais, estas devem ser alvos do levantamento de campo, pois constituem uma das forças motrizes dos padrões e das mudanças da paisagem. Na maioria dos casos, eles também mostram evidências de quaisquer perturbações substanciais causadas pela atividade humana. Do mesmo modo, as florestas e paisagens arborizadas devem ser investigadas devido aos serviços que fornecem. Frequentemente, os primeiros estágios da erosão do solo ocorrem em áreas que sofreram uma remoção significativa da cobertura arbórea. Os efeitos também podem ter longo alcance – em alguns casos, se manifestam a muitos quilômetros do seu ponto de origem.



As seguintes diretrizes são úteis na condução de um levantamento de campo.

- Visite as fontes conhecidas de perturbação ou riscos ambientais – minas desativadas ou em operação, fábricas, plantações comerciais, pesqueiros, estações de tratamento de esgoto, valas e sistemas de drenagem de solos, e assentamentos às margens de rios ou em estuários.

Antes que uma análise da situação seja realizada pelos atores, é necessária uma ampla compreensão do sítio do projeto para assegurar que todos os envolvidos compartilhem o mesmo conhecimento sobre o caráter da paisagem, bem como sobre os riscos e ameaças potenciais que afetam a área.

- Onde houver rios, realize um rastreamento rio acima em busca de fontes de efluentes ou descargas de minerais, barreiras fluviais, pontos de captação, deságues de sistemas de drenagem e valas, obras de engenharia e ‘constrições’. Examine as desembocaduras dos rios quanto à descarga excessiva de sedimentos, descoloração, floculação e outros sinais.
- Onde existirem lagos, reservatórios e lagoas ou barragens de grande porte, procure evidências de proliferação de algas, odores, queda anormal do nível da água e plantas nitrófilas.
- Examine os limites dos ecossistemas-chave (áreas alagadiças, rios e florestas) adjacentes às áreas urbanas e rurais.

- Investigue as anomalias inexplicadas observadas durante a primeira etapa da análise (a análise espacial).

Análise final das evidências coletadas

A ADE tem dois resultados principais. O primeiro é o fornecimento de uma linha de base para o processo de conceitualização do MARISCO. Antes que uma análise da situação seja realizada pelos atores, é necessária uma ampla compreensão do sítio do projeto para assegurar que todos os envolvidos compartilhem o mesmo conhecimento sobre o caráter da paisagem, bem como sobre os riscos e ameaças potenciais que afetam a área. O segundo resultado é o fornecimento de um ponto de referência do processo, baseado na análise objetiva de cientistas imparciais. As conclusões da ADE devem ser cruzadas com os resultados finais da análise da situação. Neste caso, a ADE não serve apenas para validar as conclusões da análise da situação, mas também revela quaisquer lacunas no processo, que pode então ser reexaminado em um estágio posterior.

1. Defina o escopo geográfico do manejo

Fundamentação lógica deste passo

O escopo define a área sob manejo de um projeto ou sítio de conservação e inclui todas as características da biodiversidade identificadas como carentes de proteção. Na maioria dos casos, a área sob manejo já existe como um sítio protegido designado ou se tornará um em breve. Entretanto, as decisões tomadas para designar um sítio como protegido frequentemente são baseadas em fatores sociopolíticos ou razões econômicas, e estão muito pouco relacionadas às



Fase I: Preparação e conceitualização inicial

Figura 24. Idealmente, o grupo de planejamento iniciará um exercício MARISCO com uma viagem de campo em conjunto à área em questão, onde eles poderão executar uma análise diagnóstica do ecossistema, conversar com os atores e trocar ideias sobre as observações de campo. De modo geral, os diagnósticos de campo são delegados a consultores e especialistas; contudo, a viagem de campo em conjunto tem um enorme valor, ao criar oportunidades de interação entre os membros da equipe, cientistas e atores fora das salas de aula e reuniões de planejamento. Isto acontece mesmo quando todos já se sentem suficientemente familiarizados com a área. Na imagem acima, professores e estudantes visitam um sítio de conservação e entrevistam a equipe da construção de uma estação de tratamento de esgoto no lago Shkoder, Albânia..

necessidades ecológicas da biodiversidade. Consequentemente, as áreas são em geral pequenas demais para assegurar uma conservação adequada. Existem outras questões relacionadas aos impactos humanos que ocorrem na paisagem mais ampla que podem influenciar a biodiversidade no sítio, mas podem não ser detectadas. Somente uma perspectiva de paisagem que insere o sítio em um contexto mais amplo irá provavelmente captar este tipo de problema.

O que será necessário

A maioria dos tipos de mapas podem ser utilizados, desde que eles forneçam um detalhamento apropriado da geomorfologia e da infraestrutura humana. Idealmente, os mapas devem estar em formato digital e devem incluir informações adequadas sobre os tipos de *habitat*, uso do solo, limites administrativos, assim

O escopo define a área sob manejo de um projeto ou sítio de conservação.

como detalhes finos da topografia e da hidrologia. Na ausência de imagens de satélite, fotografias aéreas ou dispositivos para sua interpretação, as imagens do Google Earth¹³ constituem um complemento útil aos registros cartográficos, visto que oferecem imagens da vida real que mostram feições da superfície que não necessariamente aparecem nos mapas. Além disso, elas permitem um exame do sítio em diferentes escalas. Mas se nenhum destes recursos estiver disponível, croquis desenhados à mão podem ser esboçados com base na memória, podendo ser convertidos em mapas com escala em um estágio posterior do processo.

¹³ Vide: www.google.com/earth/index.html



Procedimento de aplicação

Use o mapa para demarcar os limites atuais da área sob manejo e, em equipe, avaliar se a área existente é adequada no contexto da biodiversidade do sítio.

As seguintes perguntas oferecem algumas diretrizes para este processo:

- A área coberta pelo sítio é suficientemente grande para permitir um funcionamento efetivo dos ecossistemas relevantes?
- O escopo planejado leva em conta feições da paisagem ou ecossistemas mais amplos que podem influenciar a biodiversidade no sítio existente?
- A área coberta pelo atual escopo assegura/sustenta a existência de uma população viável de uma espécie importante?
- O escopo inclui atores relevantes e/ou comunidades próximas ao sítio de conservação?

Inevitavelmente, será preciso tomar algumas decisões sobre os limites finais do escopo visto que as forças que influenciam o sítio podem vir de locais muito distantes dos atuais limites. Uma vez que a equipe tenha chegado a uma decisão satisfatória sobre os novos limites do projeto, um novo mapa deve ser gerado em SIG ou outro formato apropriado. Este mapa servirá posteriormente como uma ferramenta de visualização para os resultados da análise da situação subsequente. A análise dinâmica da situação, que pode também incluir uma série de vetores de mudanças e riscos em larga escala, frequentemente leva as equipes a definir uma área para o escopo do manejo que é maior do

que o sítio de conservação definido legalmente. Se este for o caso, recomenda-se revisar a definição do escopo geográfico pelo menos uma vez antes de começar a formular a estratégia.

2. Determine os objetos de conservação: objetos da biodiversidade

Fundamentação lógica deste passo

A seleção inicial dos objetos de conservação, dentre toda a biodiversidade observada no sítio, define o restante do processo de planejamento. Em última análise, o resultado do processo de planejamento será apenas tão bom quanto foi a priorização inicial dos objetos de conservação. Tradicionalmente, a priorização dos atributos da biodiversidade para a conservação era determinada por elementos específicos como espécies, *habitats* e populações. Quando se usa uma abordagem baseada em ecossistemas, é importante identificar, sempre que possível, sistemas completos que representem não só os elementos da composição do ecossistema, mas também os processos, estruturas e dinâmicas que os governam.

O que será necessário

Naturalmente, é útil possuir um bom conhecimento da biodiversidade da área. Porém, pode ser contraproducente se aprofundar nos detalhes cedo demais, sem uma compreensão do sistema mais amplo. A utilização da análise diagnóstica do ecossistema oferece alguma ideia e compreensão do nível de detalhamento adequado que é necessário para este tipo de trabalho. Por exemplo, é importante compreender quais sistemas fornecem energia, material e aporte ou retenção de água, e também ser capaz de reconhecer



os principais tipos de vegetação, rios e corpos d'água. Se o sítio de conservação tiver sido criado para a proteção de espécies selecionadas, é essencial ser capaz de compreender o(s) ecossistema(s) nos quais estas espécies vivem.

Procedimento de aplicação

- Identifique uma unidade espacial suficientemente grande que compreenda os processos ecológicos mais importantes na região. Na maioria dos casos, isto significa ecossistemas na escala da paisagem, e pode incluir subsistemas menores, aquáticos e terrestres. Um sistema espacial extenso pode representar um certo tipo de paisagem – por exemplo, paisagens florestais, lacustres (ao redor de um grande lago e incluindo montanhas circundantes e áreas [mais baixas] de captação de água), marítimas, costeiras, etc. Este pode ser o objeto ecossistêmico de ordem mais alta a ser conservado e provavelmente se estende para além dos limites da área protegida estabelecida.
- Enumere os ecossistemas menores incluídos e que se supõem que contribuam significativamente para a funcionalidade do sistema mais amplo – por exemplo, rios, corpos d'água, florestas, brejos.
- Identifique grupos de espécies (guildas) ou espécies individuais de importância especial para a funcionalidade dos ecossistemas. Estes podem ser: construtores de estruturas, como as espécies dominantes de árvores; espécies engenheiras, como os castores; ou espécies-chave importantes, que sabidamente cumprem um papel relativamente grande no sistema. Espécies típicas a serem listadas seriam os predadores de topo de cadeia.

EXEMPLO DE MODELO CONCEITUAL “MARISCONIA”

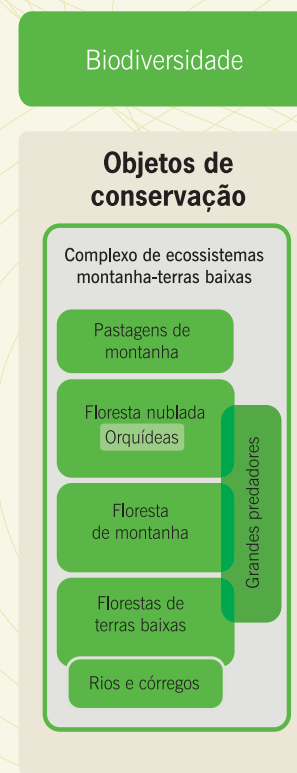


Figura 25. MARISCONIA: objetos de conservação

A MARISCONIA é um sítio de conservação imaginário onde o método MARISCO está sendo aplicado. Neste passo, a análise inicial dos objetos de conservação é visualizada e os objetos da biodiversidade são representados. O aninhamento dos diferentes objetos é representada pelas caixas incluídas no diagrama. O objeto da biodiversidade de nível mais alto seria um complexo maior de ecossistemas que se estende das terras baixas às montanhas,

e incluindo as unidades ecossistêmicas discretas que tenham sido identificadas, como rios e florestas. Dentro do objeto “floresta nublada”, um grupo de espécies – as orquídeas – é destacado como um objeto aninhado de importância especial. Os grandes predadores não pertencem exclusivamente a nenhum dos três tipos de ecossistema ao longo do gradiente de altitude e por isso são representados por uma caixa parcialmente sobreposta.



- Todos os objetos da biodiversidade são anotados em cartões verdes.
- Comece a desenvolver um modelo conceitual: atribua as espécies ou grupos de espécies aos ecossistemas e forneça uma interpretação visual de como elas estão relacionadas aos ecossistemas.

3. Determine os objetos de conservação: objetos do bem-estar humano (que dependem da biodiversidade)

Fundamentação lógica para este passo

A identificação dos serviços ecossistêmicos é essencial para se trabalhar com os atores, compreendendo suas necessidades e perspectivas, e também comunicando os benefícios da conservação ao público. A representação dos serviços ecossistêmicos reflete o potencial de um determinado sítio para o desenvolvimento sustentável baseado em ecossistemas. De fato, em certos sítios, como reservas comunais ou indígenas criadas para a proteção dos recursos naturais, este passo pode ser executado antes da identificação dos objetos da biodiversidade que fornecem os serviços. Independentemente de como isto seja feito, uma vez finalizado este passo, a maneira como as pessoas utilizam ou dependem da biodiversidade dentro do escopo do manejo pode ser compreendida e visualizada.

O que será necessário

As relações culturais com o sítio e o valor não-monetário da biodiversidade são importantes e, para entender isso, é importante identificar as necessidades da população local e suas demandas e atividades em relação aos ecossistemas locais. Assim sendo, uma

parcela importante do processo envolve a documentação apropriada das demandas ao ecossistema por parte dos atores locais e externos (por exemplo, serviços relacionados ao clima e interesses globais em florestas importantes; ou atores que vivem rio abaixo, com interesse na regulação da vazão da água rio acima).

Procedimento de aplicação

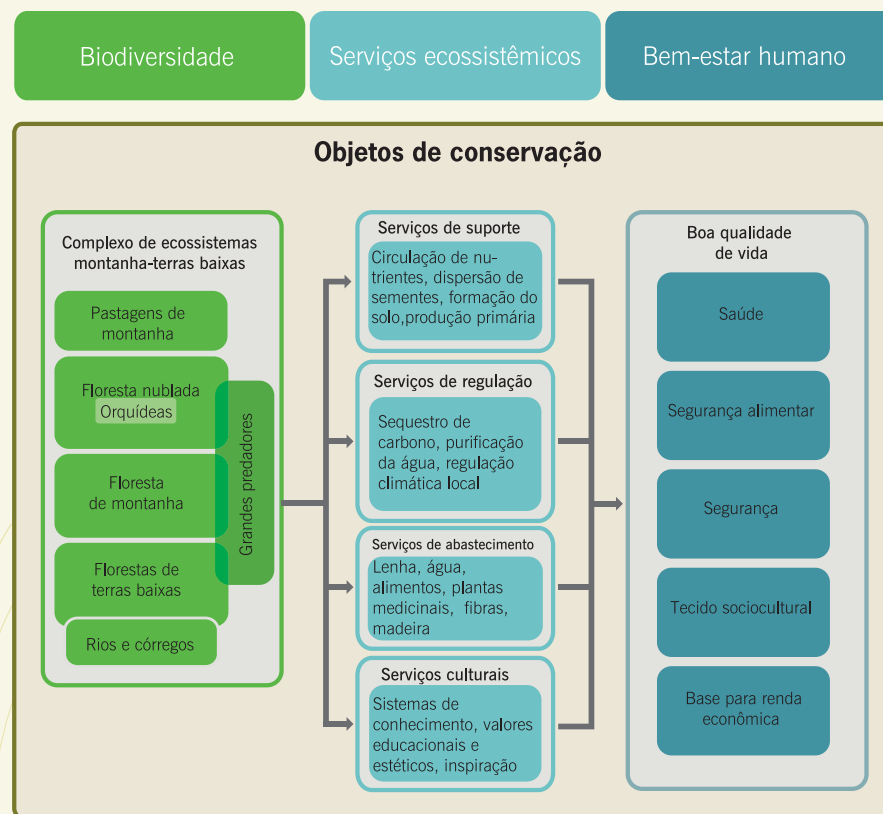
Recomenda-se a preparação de um inventário dos serviços ecossistêmicos de acordo com as categorias estabelecidas na Avaliação dos Ecossistemas do Milênio [Millennium Ecosystem Assessment] (serviços de suporte, de abastecimento, de regulação e culturais). Entretanto, qualquer outra classificação também pode ser utilizada. O inventário pode ser iniciado com uma lista de verificação dos grupos de atores e suas respectivas necessidades. Depois de se registrar os serviços ecossistêmicos nos cartões, a próxima etapa consiste em determinar como estes influenciam o bem-estar humano. As categorias de bem-estar humano também podem ser extraídas da Avaliação dos Ecossistemas do Milênio. A saúde física e psicológica pode ser definida como o estado primordial do bem-estar humano. Para promover as condições adequadas para uma boa saúde, a sociedade precisaria assegurar segurança alimentar adequada e acesso à água potável, materiais básicos não-alimentícios para se viver bem (por exemplo, para construção de abrigos), renda, segurança, um nível razoavelmente bom de liberdade de escolha, e boas relações sociais. Ao construir o modelo conceitual, setas de conexão são desenhadas conectando os objetos de bem-estar humano com os serviços ecossistêmicos e também com os objetos da biodiversidade correspondentes.

Existem diversos métodos para a avaliação dos ecossistemas (ou dos serviços ecossistêmicos).¹⁴ A tabela a seguir resume algumas perguntas orientadoras importantes para o diálogo com os atores.

Uma visão do manejo estimula o pensamento consensual estratégico e define uma linha de base para a formulação de objetivos.

¹⁴ Por exemplo, CCI e BirdLife International (2011), Measuring and monitoring ecosystem services at the site scale, Cambridge Conservation Initiative e BirdLife International, Cambridge, Reino Unido. Kosmus, M., I. Renner, S. Ullrich (2012), Integrating ecosystem services into development planning. A stepwise approach for practitioners based on the TEEB approach, GIZ, Eschborn, Alemanha. UK NEA (UK National Ecosystem Assessment, 2011), The UK National Ecosystem Assessment Technical Report, UNEP-WCMC, Cambridge, Reino Unido.

EXEMPLO DE MODELO CONCEITUAL “MARISCONIA”



Serviços ecossistêmicos e objetos do bem-estar humano. A MARISCONIA é um sítio de conservação imaginário onde o método MARISCO está sendo aplicado. A definição dos objetos de conservação está completa e as conexões entre eles foram explicitadas: os objetos do bem-estar humano dependem dos serviços ecossistêmicos, que são, por sua vez, derivados dos objetos da biodiversidade. Estas inter-relações foram bastante simplificadas neste gráfico. Nos casos que requerem maior detalhamento para a análise ou para a comunicação com os atores, é bem possível desenvolver uma rede mais complexa de linhas e setas que se conectam para descrever as relações com mais detalhe.

Tabela 2. Perguntas orientadoras para a avaliação participativa dos serviços ecossistêmicos (SE)

Perguntas orientadoras para a avaliação participativa dos serviços ecossistêmicos¹⁵

Pergunta	Fundamentação lógica	Qualificações/classificações
Qual é o benefício?	Qualquer avaliação é específica para cada SE. Portanto, a decisão inicial é sobre quais SE serão considerados.	(Identidade do SE em consideração)
Qual é a necessidade básica?	Uma distinção fundamental é se um SE é de caráter básico (isto é, para a sobrevivência da população local, tais como alimentos básicos) ou se, no outro extremo, é consumido apenas por prazer ou serve para gerar receita por meio da exportação (por exemplo, tabaco). Porém, frequentemente muitos bens de luxo também podem ser vistos como SE culturais relevantes (por exemplo, café).	1. Produto de luxo/para exportação 2. predominantemente de luxo/para exportação 3. predominantemente essencial/consumido localmente 4. essencial/consumido localmente
Quem são os principais beneficiários? Considere produtores, vendedores e consumidores	Os SE podem beneficiar toda a sociedade (por exemplo, armazenamento de carbono para mitigação das mudanças climáticas) ou, em contraposição, podem beneficiar grupos específicos da sociedade. Em muitos SE especialmente entre os SE de abastecimento, faz sentido avaliar quem está envolvido na cadeia de suprimentos. Outro aspecto importante de um SE a ser levado em conta ao se desenvolver uma estratégia de manejo, é a proporção dos seus beneficiários comparada com a população (local) total. Necessidades básicas (por exemplo, água potável) beneficiam tipicamente todas ou a maioria das pessoas (como consumidores). Em contraste, outros SE podem beneficiar apenas certas parcelas da população, porque são localizados, caros, etc.	(Descrição da identidade dos principais beneficiários)
Principais beneficiários – quantos são?		1. poucos 2. alguns 3. muitos 4. (quase) todos
Quantidade demandada – qual é a tendência atual?	A disponibilidade de um SE, do ponto de vista de um indivíduo, depende da demanda total (isto é, do nível de competição pelo SE) da sociedade, bem como do volume fornecido pelo ecossistema.	1. em geral, crescente 2. estável 3. em alguns locais aumentando, em outros diminuindo 4. em geral, decrescente
Quantidade fornecida – é suficiente?		1. suficiente 2. apenas suficiente 3. não chega a ser suficiente 4. não é suficiente
Quantidade fornecida – qual é a tendência atual?		1. em geral, crescente 2. estável 3. varia entre sítios 4. em geral, decrescente
Varia sazonalmente? (dentro do espaço de um ano)		1. disponível ao longo de todo ano 2. disponível na maioria dos meses 3. disponível em alguns meses 4. disponível em muito poucos meses
Variável entre diferentes anos?	Os ecossistemas e os SE que eles fornecem não permanecem em um estado estável. Além das mudanças de direção de que tratam as perguntas anteriores, há oscilações em vários ritmos que podem estar aninhados um dentro dos outros. A variação temporal mais importante é, sem dúvida, a mudança das estações ao longo do ano. Porém, os ecossistemas também flutuam entre os diferentes anos – por exemplo, com as mudanças dinâmicas, climáticas ou bióticas.	1. o mesmo em todos os anos nos últimos 10 anos 2. na maioria dos anos nos últimos 10 anos 3. alguns anos nos últimos 10 anos 4. poucos anos nos últimos 10 anos

A qualidade do fornecimento é suficientemente boa?		1. suficientemente bom 2. apenas bom o suficiente 3. não chega a ser suficientemente bom 4. não é suficientemente bom de modo algum
Qualidade do fornecimento – qual é a tendência atual?	Para vários SE, além das quantidades, é igualmente importante considerar a qualidade com que os SE são fornecidos. A água potável é um exemplo óbvio. Em alguns SE, no entanto, é difícil diferenciar entre quantidade e qualidade, por exemplo, em serviços culturais, como o significado religioso de um ecossistema.	1. em geral, crescente 2. estável 3. em alguns locais aumentando, em outros diminuindo 4. em geral, decrescente

4. Defina a visão inicial do manejo

Fundamentação lógica deste passo

Uma visão do manejo ajuda a orientar as atividades, bem como os objetivos e as metas do manejo. É importante formular esta visão antes de prosseguir para a análise detalhada da situação e da vulnerabilidade, porque a visão estimula o pensamento estratégico consensual e estabelece uma linha de base para a formulação de objetivos. Assim que isso seja feito, o grupo poderá tratar de aspectos da vulnerabilidade, mudanças e riscos. As primeiras tentativas de produzir uma declaração de visão sempre podem ser revisadas posteriormente, à medida que o processo se desenrola.

O que será necessário

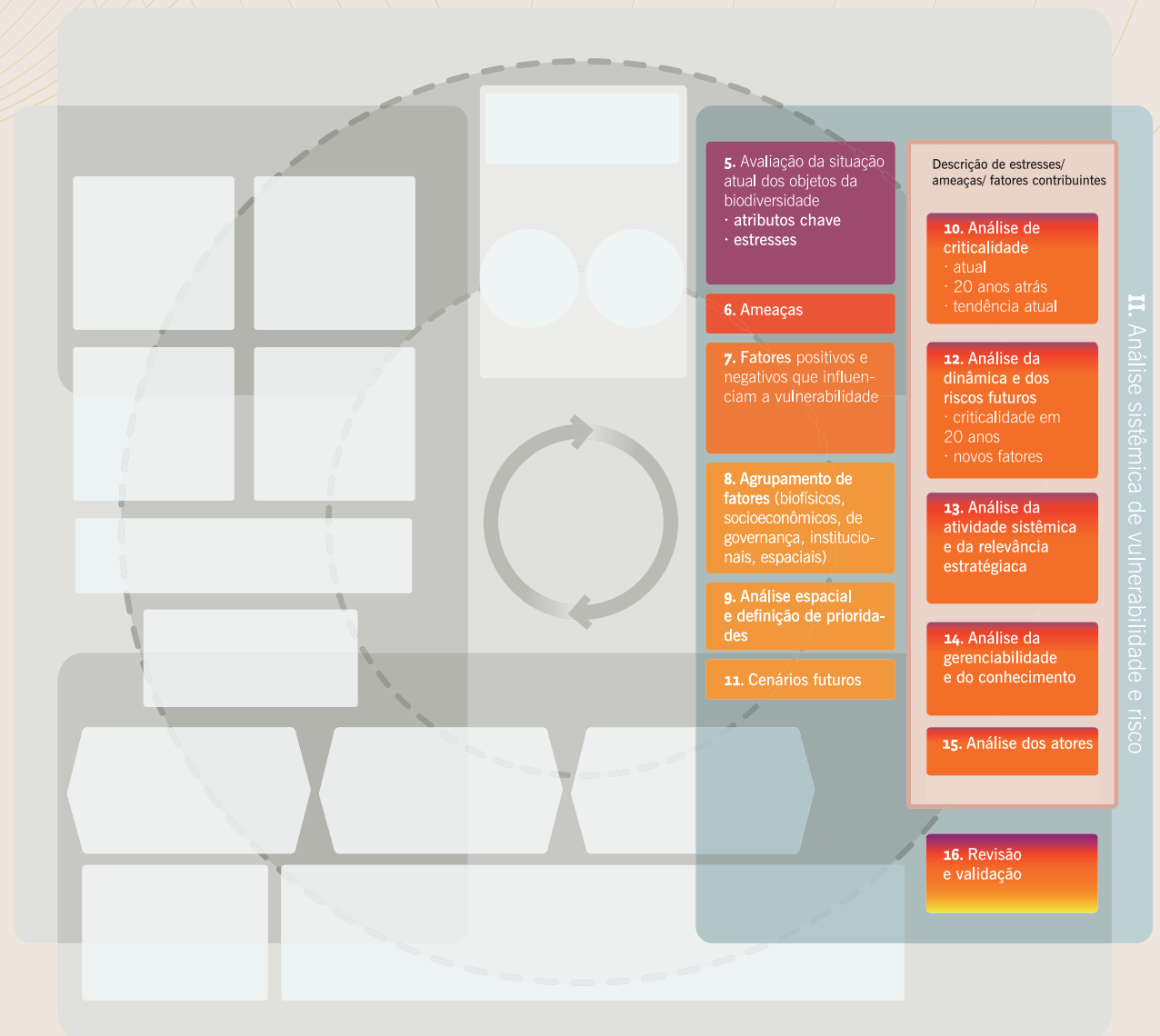
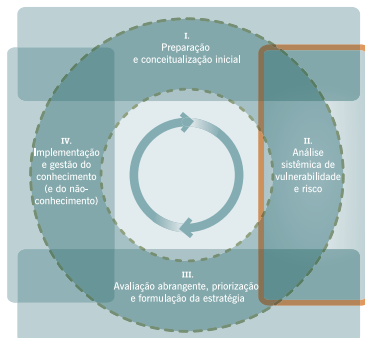
Nenhum material especial é necessário. A formulação de uma visão do manejo representa uma abordagem pragmática e realista do planejamento da conservação, mas, ao mesmo tempo mira em resultados que são considerados ideais.

Procedimento de aplicação

A experiência com a realização de oficinas do MARISCO ao longo dos últimos anos mostrou que é útil esboçar elementos individuais de uma visão do manejo sem necessariamente se preocupar muito com a precisão da linguagem. Neste ponto, vale a pena explicar as diferenças entre uma visão e objetivos ou metas do manejo. Uma visão não pode ser muito prescritiva na definição de cronogramas e resultados; ao invés disso, ela deve incluir uma declaração da intenção de alcançar condições ideais para a biodiversidade e para o bem-estar humano. Ela também pode se basear em um conceito geral de um estado futuro ‘desejado’ para a biodiversidade e para o bem-estar humano. Declarações de visão devem refletir uma abordagem holística do planejamento pela incorporação de aspectos institucionais (por exemplo, referindo-se à visão de que uma área se torne um sítio modelo ou experimental em escala nacional, regional ou global; ou à disponibilidade de recursos), bem como critérios espaciais (quão grande, quão inter-relacionada com outras áreas, etc.). Em um ambiente de oficina, as ideias ou a declaração de visão devem ser escritas em um cartaz branco, que é então exposto na parede da sala da oficina até que as atividades de planejamento e/ou reexame da visão estejam completas.

¹⁵ Preparadas por Stefan Kreft.

II. Análise sistêmica de vulnerabilidade e risco¹⁶



¹⁶ Autores: Pierre L. Ibisch, Daniela Aschenbrenner e Peter R. Hobson

Fundamentação lógica, objetivos, aportes e resultados desta parte do exercício

Uma vez que os objetos de conservação para um sítio de conservação estejam definidos, e antes que seja tomada qualquer outra ação para a formulação da estratégia, é importante estabelecer, da melhor maneira possível, um entendimento detalhado do conjunto de circunstâncias e condições que determinam o caráter do sítio. A análise da situação deve refletir ao máximo a complexidade inerente ao ecossistema ou paisagem que provavelmente será afetada ou causará efeitos. A natureza intimamente relacionada dos objetos nos ecossistemas apresenta problemas para os conservacionistas que desejam entender mais sobre a dinâmica de causa e efeito, e mais ainda nos casos em que a intervenção humana causou mudanças profundas nos padrões e estruturas naturais. Apesar disso, é importante capturar de alguma forma uma representação grosseira da situação. Como um primeiro passo, isso é feito por meio de uma análise de uma análise consensual, realizada pela equipe de planejamento – idealmente com apoio de diferentes tipos de especialistas e pessoas com bons conhecimentos nas áreas relevantes. A chamada ‘análise da situação’ é também relevante para definir a linha de base para o manejo e para documentar o conhecimento disponível como um ponto de partida para o manejo das mudanças.

O resultado final de uma análise de situação do MARISCO é uma representação visual de um modelo conceitual compreendendo o máximo possível de elementos envolvidos na dinâmica de causa e efeito de uma paisagem ou ecossistema modificados. Em outro nível, o modelo também tenta captar o que se sabe e compreende sobre o sistema, assim como revelar as lacunas de conhecimento e o ‘não-conhecimento’ inerentes à incerteza do sistema complexo a ser

manejado. O processo inteiro de gerir o conhecimento e trabalhar com a incerteza é um princípio central do manejo adaptativo e, dentro deste paradigma, a prática baseada em evidências é apenas uma parte do processo. Não é um objetivo do exercício refletir apenas conhecimentos perfeitos. Nos estágios iniciais do exercício, a construção do entendimento a partir do conhecimento coletado e compartilhado provavelmente passará por um processo de revisão, à medida que o modelo evolui, e em cada etapa de revisão. A equipe de planejamento entenderá que o conhecimento do grupo provavelmente é preliminar, assentando as bases para a futura aprendizagem. **Qualquer elemento que seja integrado ao modelo conceitual representa uma hipótese preliminar a ser validada, especificada e melhorada, ou a ser refutada e rejeitada, ao longo do processo de planejamento adaptativo.** Recomenda-se que os participantes de um exercício MARISCO reflitam sobre e reavaliem afirmações e decisões, como parte do processo adaptativo de refinamento do conhecimento e do entendimento.

O OBJETIVO CONCRETO DESTA FASE É:

Refletir adequadamente sobre o conhecimento atual acerca das relações complexas de causa e efeito, sistêmicas e dinâmicas, entre os vários fatores contribuintes e ameaças que influenciam a vulnerabilidade dos objetos de conservação dentro do espaço geográfico prescrito da análise, e determinar a criticalidade dos fatores contribuintes, ameaças e estresses identificados, a fim de facilitar a formulação da estratégia e a priorização.



Figura 27. O processo de construção de um modelo conceitual, começando a partir do lado direito, onde estão localizados os objetos de conservação. A análise das relações de causa e efeito entre os diferentes elementos oferece oportunidades únicas para se compartilhar perspectivas sobre a conservação da biodiversidade e os desafios do desenvolvimento. O intercâmbio entre os diversos atores e os agentes da conservação sobre os vários elementos do modelo representa em si mesmo um resultado valioso das oficinas do MARISCO.



Aportes

- Informações sobre circunstâncias ambientais, socioeconômicas, legais, políticas e institucionais no sítio de conservação e sua vizinhança.
- Conhecimentos e ideias de quaisquer fontes sobre os objetos, sua situação e fatores causais, bem como mudanças passadas e potenciais mudanças futuras.

Resultados

- **Análise sistêmica da situação na forma de um:**
 - Modelo conceitual que representa a atual situação do manejo no sítio de conservação, incluindo objetos de conservação e seus estresses e ameaças, bem como os fatores contribuintes. Estes são então classificados e avaliados de acordo com sua contribuição para a vulnerabilidade geral dos objetos da biodiversidade e para sua relevância estratégica.
 - Avaliação realista dos níveis de conhecimento e gerenciabilidade.

Explicação dos termos-chave

ATRIBUTOS ECOLÓGICOS CHAVE

Os atributos ecológicos chave podem ser bem descritos como elementos e propriedades integrais de sistemas ecológicos que mantêm a função e fornecem a adaptação e a resiliência necessárias para lidar com as perturbações. Subjacentes ao ‘modelo’ biológico dos ecossistemas estão os ‘fatores-mestre’, o esqueleto físico composto primariamente de aporte de energia, umidade, temperatura e nutrientes. Os próprios sistemas vivos podem ser bem caracterizados em termos de biomassa, conectividade e informação, que representam atributos ecológicos chave fundamentais (vide página 23). Por exemplo, neste contexto, importam tanto a abundância quanto a diversidade de espécies, assim como um certo grau de conectividade, de modo que a energia, a matéria e a informação possam ser trocadas entre os componentes do sistema. Alinhados com o conceito de vulnerabilidade, os atributos ecológicos chave estão muito relacionados com a sensibilidade dos objetos da biodiversidade. Objetos da

biodiversidade com muitos atributos ecológicos chave ‘exigentes’ seriam mais sensíveis a mudanças na exposição a ameaças (por exemplo, faixas estreitas de temperatura preferencial, baixa variabilidade das condições ambientais, preferências alimentares altamente especializadas de animais). Os atributos ecológicos chave também poderiam estar relacionados a traços que são relevantes em termos da capacidade adaptativa dos objetos de conservação. Sempre que um objeto de conservação requer um alto grau de conectividade ou uma região contínua de ocorrência, isso pode significar uma menor capacidade adaptativa.

Estresses

Os estresses são os sintomas e as manifestações da degradação de atributos ecológicos chave, causada pela disponibilidade ou qualidade insuficientes de fatores-mestre, e manifestando-se pela perda de níveis mínimos de biomassa, informação e conectividade. A implicação dos estresses é que, sob certas condições, os atributos ecológicos começam a se degradar, o que causa impacto sobre a resiliência e a capacidade adaptativa dos elementos da biodiversidade, tais como espécies ou ecossistemas. Ao longo do tempo, os sistemas mudarão ou até mesmo entrarão em colapso. Estresses descrevem um certo estado, reação ou sintomas, de um sistema ou qualquer um de seus componentes, aos ‘fatores forçantes’ antropogênicos – as chamadas ameaças. Se persistirem, o impacto levará a deslocamentos ou mudanças no estado do sistema. Exemplos de estresses incluiriam a perda de fertilidade em uma espécie em resposta a uma mudança de temperatura; outro exemplo seria a reprodução e o crescimento acelerados de algas em um lago em resposta à elevação dos níveis de nutrientes causada pelo escoamento superficial proveniente de terras



agrícolas. Outros exemplos nos ecossistemas são a baixa diversidade de espécies, a perda de espécies-chave, a perda de conectividade entre os subsistemas e a baixa qualidade dos recursos e meios físicos (por exemplo, água e solos poluídos).

O número e a criticalidade dos estresses permitem compreender melhor a vulnerabilidade dos objetos de conservação. Em termos de vulnerabilidade, objetos da biodiversidade sob estresse elevado tendem a ser, em geral, mais vulneráveis.

Ameaças

É importante estabelecer um contexto claro ao aplicar definições em uma avaliação de ecossistemas. Em sua filosofia, o MARISCO deixa claro que todos os sistemas naturais estão sujeitos a súbitas mudanças indeterminísticas que podem resultar em mudanças de regime ou mesmo em colapso – aqui adota-se a lei da evolução. Neste contexto, a natureza é objetiva e tem ‘vontade própria’. Portanto, são consideradas ameaças quaisquer fatores forçantes ou de pressão induzidos pelo homem que provavelmente causarão impactos diretos ou indiretos na estrutura e dinâmica naturais de um ecossistema. Elas representam processos de mudança que afetam negativamente os objetos da biodiversidade ao causarem estresse e aumentarem sua vulnerabilidade, em última análise induzindo uma mudança de estado combinada com a degradação (que significa a perda de fatores-mestre, biomassa, informação ou conectividade).

Existem exemplos óbvios e sutis de ameaças. Normalmente, os efeitos indiretos ou imperceptíveis são os mais difíceis de observar ou identificar. Mas mesmo assim, eles podem causar as maiores rupturas no ecossistema. Vemos evidência disso na complexa dinâmica da mudança climática induzida pelo homem.

Alguns exemplos típicos de ameaças seriam as atividades extrativistas, como o corte de árvores ou a caça, bem como as consequências de se alterar as condições físicas ou químicas do ambiente, como, por exemplo, o aumento do escoamento superficial, da erosão do solo e da poluição da água.

Fatores contribuintes

Um fator contribuinte pode ser bem descrito como uma ação ou atividade humana que resulta direta ou indiretamente no surgimento de uma ameaça, que então induz um estresse ou estresses em um ou vários componentes de um ecossistema. Frequentemente, os fatores contribuintes atuam em sinergia, mas eles também podem produzir efeitos antagônicos. Muitos destes fatores representam riscos, uma vez que podem aparecer ou mudar no futuro de maneira imprevisível e podem contribuir para os impactos sobre os objetos da biodiversidade.



5. Avaliação da situação atual dos objetos da biodiversidade

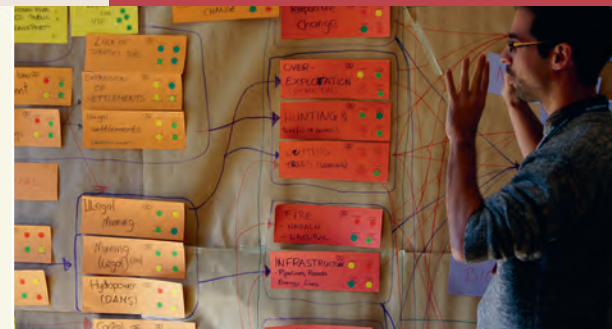
a) *Determine os atributos ecológicos chave e a funcionalidade dos sistemas-alvo*

Fundamentação lógica deste passo

O objetivo último dos sítios e projetos de conservação é melhorar ou pelo menos manter a funcionalidade da biodiversidade da área. Lembre-se que definimos a **funcionalidade do ecossistema** na introdução como **‘um certo estado de um sistema que é caracterizado por interações biológicas e ecológicas entre componentes que contribuem para a eficiência e para a resiliência do sistema’**. Neste estado de funcionalidade, o sistema não sofreria caso ocorressem quaisquer mudanças abruptas ou significativas nas propriedades, na extensão ou na distribuição geográfica do sistema. A ausência de qualquer estresse e dos causadores externos correspondentes destes estresses representaria o estado (ideal) de funcionalidade. Isso também implicaria em pleno acesso aos recursos necessários. Neste estado (hipotético), o sistema apenas evoluiria lentamente de acordo com suas mudanças internas, mantendo e desenvolvendo simultaneamente uma capacidade adaptativa inerente, necessária para lidar com as mudanças ambientais. Na realidade, um certo nível de perturbação e o estresse correspondente estão sempre impulsionando a evolução e a adaptação de sistemas biológicos e ecológicos (sendo até necessários para que estes possam desenvolver sua capacidade adaptativa). Apesar disso, mesmo que não seja totalmente alcançável, um estado do sistema no qual os objetos da biodiversidade tivessem uma alta funcionalidade representaria o objetivo final da conservação. Neste contexto, diversos princípios orientadores devem ser levados em conta.

O primeiro princípio é ‘a não ser que esteja quebrado, não suponha que precisa de conserto’. A premissa adotada segue a linha ‘a natureza sabe o que é melhor’ no que se refere à regulação e à sustentação dos sistemas naturais. Não podemos presumir que existam meios melhores e mais eficientes para impulsionar a função e a dinâmica em ecossistemas naturais – qualquer interferência seria por nossa conta e risco. A conservação se torna relevante apenas onde se vê que a atividade humana está causando impactos negativos na natureza. O segundo princípio se alinha com a ética ambiental. Temos o dever de cuidar uns dos outros, bem como da biodiversidade em seu sentido mais amplo, tanto para o presente quanto para o futuro. O imperativo é tentar identificar e corrigir as ações das pessoas que causam na natureza mudanças e perdas antinaturais. Este princípio está embutido na primeira etapa do ciclo do MARISCO, na qual os participantes mapeiam, da melhor forma possível, a situação de um sítio de projeto a fim de melhor entender as condições predominantes que estão afetando a função de seus ecossistemas. O terceiro princípio do MARISCO foca em embutir estratégias: uma vez que o estado de um sistema seja identificado e entendido da melhor forma possível, a próxima tarefa é embutir estratégias no manejo que visem restaurar e manter, tanto quanto possível o caráter natural do ecossistema original, sem perder de vista as necessidades e dependências das comunidades em relação à biodiversidade para obter seus bens e serviços. O processo de ‘mapeamento’ do sistema e de seus atributos é descrito na seção seguinte. Este passo também pode subsidiar o estabelecimento de objetivos do manejo.¹⁷

¹⁷ Na metodologia dos Padrões Abertos para a Prática da Conservação, a análise correspondente é denominada ‘análise de viabilidade’. De acordo com os autores dessa metodologia, a viabilidade indicaria o grau no qual um sistema se mantém intacto e sua capacidade de resistir a perturbações externas – sendo portanto um sinônimo aproximado do conceito de ‘funcionalidade’ aplicado neste guia. Metaforicamente, a viabilidade também se refere à factibilidade ou à probabilidade (de sucesso) dentro de um certo ambiente (por exemplo, uma ideia ou solução viável). Etimologicamente, a palavra é derivada de ‘vida’ (vita em latim) e portanto significa algo como ‘capacidade de viver’. Viabilidade é um termo e conceito que é aplicado intensivamente em genética da conservação (populações viáveis). Funcional é uma palavra mais orientada a processos, relacionadas às conexões e interações dentro de um sistema que levam ao seu funcionamento; mesmo na matemática, a palavra é usada para descrever a relação entre duas variáveis (compare também as definições do Merriam-Webster: funcional – ‘usado para contribuir para o desenvolvimento ou manutenção de um todo maior’; funcionalidade – ‘a qualidade ou estado de ser funcional’ {www.merriam-webster.com/dictionary/, acessado em 30 de março de 2013}).



O que será necessário

Um conhecimento e um entendimento fundamentais dos objetos da biodiversidade, idealmente obtido por meio do conhecimento de especialistas.

Procedimento de aplicação

Uma abordagem passo a passo para esta etapa do método MARISCO começa com a identificação dos atributos ecológicos chave para todos os objetos da biodiversidade. Com o objetivo de medir a situação destes atributos ecológicos chave ao longo do tempo, devem ser definidos indicadores para cada atributo.

No passo seguinte, a faixa natural de variação de cada indicador seria determinada utilizando-se uma escala de classificação que vai de um a quatro. No último passo, a avaliação da funcionalidade envolve a determinação da situação atual e da situação desejada no futuro para os objetos da biodiversidade.

→ Seleção dos atributos ecológicos chave

Os participantes do projeto começam o processo listando e registrando em cartões brancos os atributos ecológicos para cada um dos objetos da biodiversidade. Este exercício pode ser realizado objeto a objeto em grupos de trabalho separados, mas também é possível coletar atributos ecológicos chave em uma plenária. Frequentemente, os mesmos atributos ecológicos

chave se aplicam a vários objetos de conservação (aninhados). Quando se trabalha com um grupo com melhor formação científica, sugere-se agrupar os atributos ecológicos chave de acordo com as principais categorias: fatores-mestre, biomassa, informação, e conectividade.

As perguntas orientadoras para a identificação dos atributos ecológicos chave são:

- Que características-chave são necessárias para a funcionalidade do objeto da biodiversidade?
- Que características-chave levariam à perda ou à degradação total de um objeto da biodiversidade caso fossem alteradas ou faltassem completamente?
- Que características-chave são necessárias para assegurar a resiliência de um objeto da biodiversidade, e para que ele tenha uma certa capacidade adaptativa e de amortecimento contra perturbações e mudanças ambientais?

ATRIBUTOS ECOLÓGICOS CHAVE

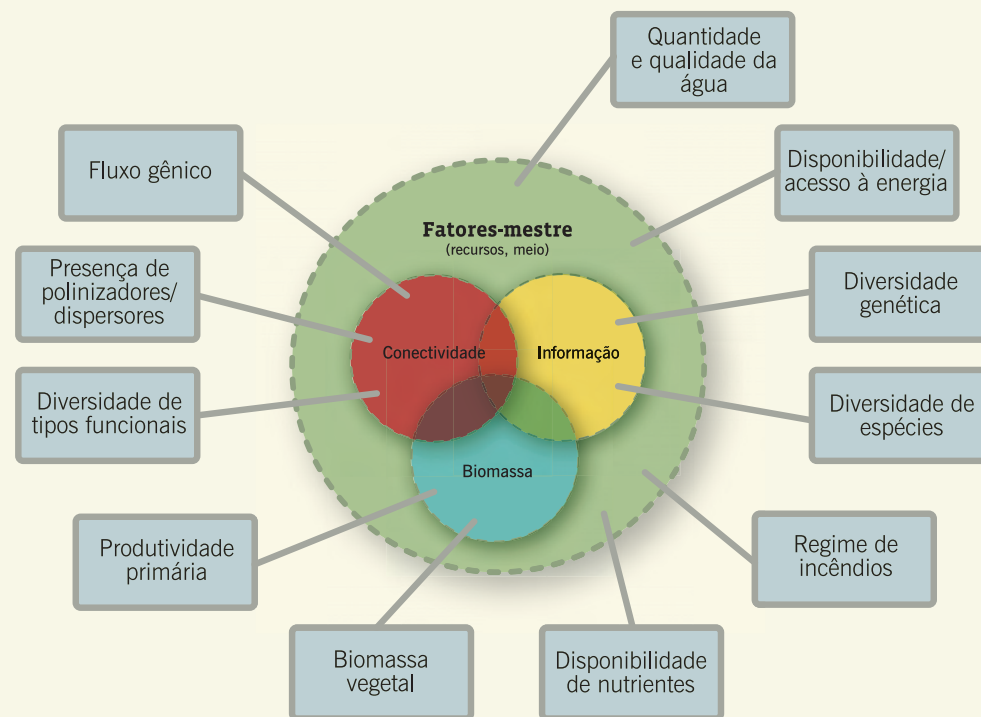


Figura 28. Exemplos de atributos ecológicos chave relacionados aos fatores-mestre e aos atributos fundamentais do crescimento e da funcionalidade do ecossistema.

EXEMPLO DE MODELO CONCEITUAL “MARISCONIA”

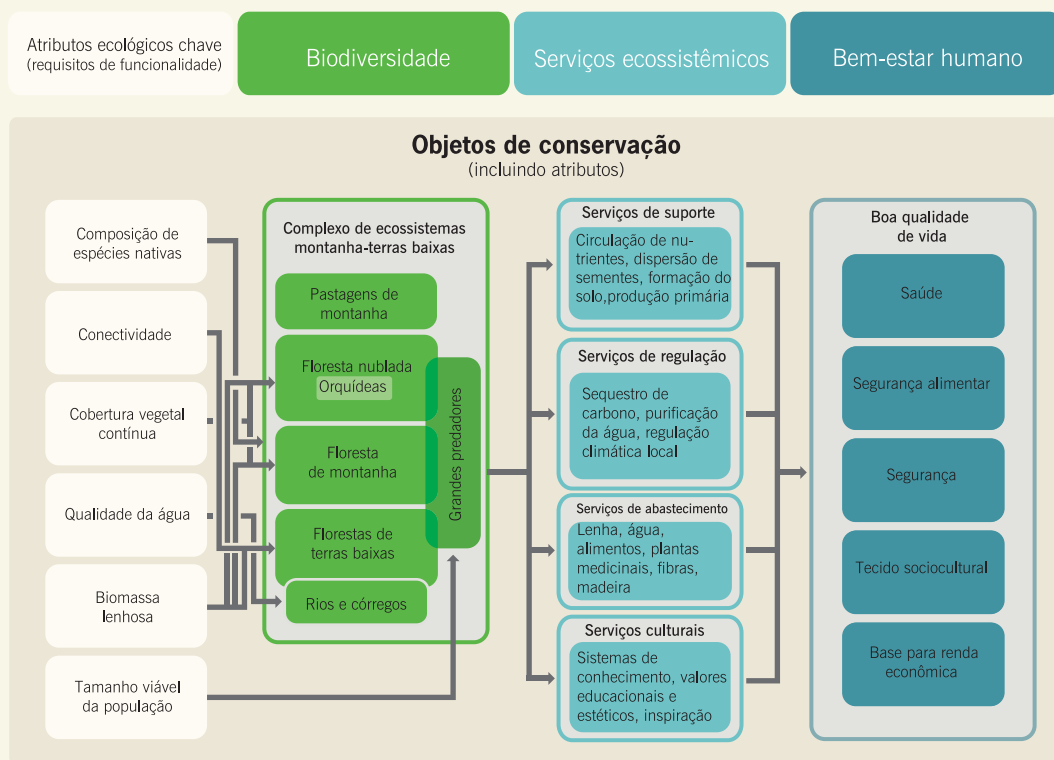


Figura 29. Atributos ecológicos chave da MARISCONIA.

A MARISCONIA é um sítio de conservação imaginário onde o método MARISCO está sendo aplicado. Aqui, os atributos ecológicos chave dos objetos da biodiversidade estão incluídos no modelo. Em um exercício MARISCO real, é provável que mais atributos-chave fossem formulados para cada objeto de conservação, a fim de descrever e avaliar sua funcionalidade.



→ Defina indicadores para medir a situação dos atributos ecológicos chave

Onde for possível, todas as informações disponíveis relacionadas aos atributos e indicadores chave devem ser documentadas para ajudar a desenvolver objetivos mais quantitativos.

Deve-se tentar identificar pelo menos um indicador para cada atributo, embora, em alguns casos, mais de um indicador seja necessário para representar atributos mais complexos. Neste contexto é relevante considerar quão intensivo o manejo do sítio de conservação pode ser. Quando limitações de tempo e de recursos são um problema, deve-se dar mais atenção à representação dos maiores sistemas dentro da área do projeto. Como sempre, a ênfase é gerar indicadores que sejam mensuráveis. **Quantidades enormes de recursos podem ser gastas no monitoramento da situação dos objetos de conservação – embora isso não seja necessariamente traduzido em ações de conservação (eficácia).** Assim, já no início é importante encontrar bons indicadores que sejam significativos e também apresentem um bom custo-benefício. Em circunstâncias mais favoráveis, é possível que já existam dados

substanciais dos quais a equipe do projeto possa extrair indicadores adequados. É importante que os participantes não se percam nos detalhes do processo, uma vez que essa parte do exercício pode ser sempre reexaminada e melhorada.

OS CRITÉRIOS S-I-M PARA BONS INDICADORES

SENSÍVEL: As mudanças no indicador devem se correlacionar de maneira consistente com as mudanças na condição a ser manejada, sem mostrar quaisquer mudanças ao longo do tempo.

INEQUÍVOCO: Deve ser claro, a partir da evidência e do entendimento, que o indicador se relaciona diretamente com a condição a ser manejada.

MENSURÁVEL: Deve ser possível fazer medições confiáveis com equipamentos ou métodos relativamente simples e com um bom custo-benefício.



→ Estabelecimento da faixa de aceitável de variação e de uma escala de classificação

De acordo com o princípio da ecologia do não-equilíbrio, todos os atributos variarão em um ecossistema em funcionamento natural. Tal variação natural é reconhecida como parte das oscilações e da dinâmica de um ecossistema, e considera-se que está dentro de uma ‘faixa aceitável de variação’ quando sua situação é definida como muito boa ou boa. Cientistas e gestores ficarão alertas para uma ameaça potencial quando a situação não se enquadrar em nenhuma dessas duas categorias. Perguntas norteadoras para identificar a faixa de variação são:

- Quanta alteração em um indicador é aceitável para um objeto da biodiversidade? Quanta alteração seria excessiva?
- Quanta restauração é suficiente?

Para determinar a classificação e, portanto, a situação de um atributo ecológico, pode ser feita uma distinção inicial, utilizando os dados e informações que melhor se ajustam, entre muito bom/bom e regular/ruim. Uma vez estabelecida uma distinção ampla torna um pouco

mais fácil separar as categorias nos quatro níveis: muito bom, bom, regular e ruim. Ainda que a tomada de decisões bem informada seja importante nesta etapa do processo, isso não deve impedir tentativas de categorização onde houver muito pouca informação disponível. A ênfase do método MARISCO é sempre persistir com o planejamento do manejo adaptativo e com o mapeamento do conhecimento, mesmo quando as circunstâncias estão longe da perfeição – neste caso, quando há lacunas visíveis na disponibilidade do conhecimento. Usando esta abordagem, o processo pode progredir sem ficar paralisado ou se perder procurando obter uma análise da situação perfeita em termos de conhecimento.

- Determinação da situação atual e da situação futura desejada

Assim que a classificação da situação de cada um dos indicadores de atributo ecológico for determinada, o próximo passo será fornecer alguma indicação da situação atual e da situação futura prevista de cada um dos atributos. A situação futura desejada de um atributo ecológico chave seria o estado em que você deseja que ele se encontre no futuro – ou seja, ao final

Tabela 3. Escala de classificação para indicadores de atributos ecológicos chave

Muito bom = 4	Bom = 3	Regular = 2	Ruim = 1
O indicador está no estado desejável. Basta um nível mínimo de intervenção – ou mesmo nenhuma intervenção – para manter a funcionalidade do objeto da biodiversidade.	O indicador está dentro de uma faixa aceitável de variação. Alguma intervenção pode ser necessária para manter a funcionalidade do objeto da biodiversidade.	O indicador está fora da faixa aceitável de variação. A funcionalidade do objeto da biodiversidade pode estar em risco se a situação não mudar. Intervenções são necessárias.	O indicador está muito aquém da faixa aceitável de variação. A funcionalidade do objeto da biodiversidade corre sério risco. A restauração pode ser difícil.

			CLASSIFICAÇÕES DOS INDICADORES					
Objetos da biodiversidade	Atributo chave	Indicador	Muito bom	Bom	Regular	Ruim	classificação atual	classificação atual
Ecossistema florestal	Biomassa lenhosa	Madeira morta em pé ou caída no solo	Densidade significativa de grandes troncos mortos em pé e caídos por toda a floresta	Troncos mortos em pé e caídos na maioria das partes da floresta	Apenas alguns poucos troncos mortos em pé e caídos aqui e ali; quase não há galhos mortos no solo da floresta	Quase não há troncos ou galhos mortos na floresta	Ruim	Boa
Ecossistema fluvial	Qualidade da água	pH	7.8-7.9	7.0-7.7	5.5-6.9	< 5.5	Boa	Muito boa

Tabela 4. Exemplos de atributos ecológicos chave, indicadores e classificação dos indicadores

do seu horizonte de planejamento, quando você tiver pelo menos concretizado a sua visão do manejo.

→ Repita este procedimento para os objetos da biodiversidade restantes

Exemplo

Note que, na ausência de recursos suficientes para uma pesquisa detalhada, indicadores e classificações de indicadores podem também ser baseados em substitutos e estimativas grosseiras (como no exemplo da madeira morta na floresta, Tabela 4).

ATRIBUTOS ECOLÓGICOS CHAVE E VULNERABILIDADE

Os atributos ecológicos chave são uma medida da função de um objeto da biodiversidade. Neste contexto, o termo função refere-se à resiliência do objeto da biodiversidade frente a perturbações, e também à sua capacidade adaptativa inerente para lidar com mudanças (ambientais). Ambos os aspectos descrevem o estado de vulnerabilidade de um objeto. Definidos desta forma, os atributos são importantes para entender a capacidade adaptativa de um objeto. Isto será útil quando chegar o momento

de formular estratégias baseadas em ecossistemas para adaptação às mudanças globais ou ambientais.

b) Identifique os estresses atuais que reduzem a viabilidade e a integridade dos objetos da biodiversidade

Fundamentação lógica para este passo

Uma definição de estresses já foi apresentada anteriormente neste texto (página 75). Para os conservacionistas, uma análise detalhada dos estresses é importante para entender como os sistemas-alvo ou os objetos da biodiversidade são afetados pelas ameaças. Esta análise é o ponto de partida para compreender os mecanismos de geração de ameaças e riscos, e para criar hipóteses sobre cadeias de causa e efeito inter-relacionadas. Em linhas gerais, os estresses podem ser considerados como a manifestação de uma ‘doença’ ou de “ferimentos” de um objeto da biodiversidade – os sintomas identificáveis de saúde debilitada e vulnerabilidade. A identificação do estresse é o primeiro passo de um diagnóstico profundo do “transtorno” do objeto da biodiversidade, que será eventualmente tratado por meio da implementação de estratégias.

¹² Panoramio – Fotos do mundo: www.panoramio.com



O que será necessário

Para facilitar as referências são utilizados cartões para criar um painel de exposição visual interativo. Para evitar qualquer confusão, assim que o modelo conceitual começar a se desenvolver e tomar forma, cartões de cores diferentes são utilizados para representar cada uma das categorias. Neste passo, utilize ‘cartões de estresse do MARISCO’, retangulares e de cor lilás para representar estresses. Rolos de papel pardo fornecem um suporte útil para um painel de parede onde os cartões possam ser afixados.

Procedimento de aplicação

A esta altura do exercício, os objetos da biodiversidade podem já estar agrupados dentro de categorias ecológicas mais amplas – por exemplo, espécies dentro de *habitats* e *habitats* dentro de ecossistemas ou mesmo tipos de paisagem. Espera-se que este processo de agrupar objetos simplifique a tarefa. Cada objeto é sistematicamente considerado, de forma sucessiva, e avaliado quanto aos estresses utilizando os resultados obtidos para os atributos ecológicos chave. Comece a compilar os estresses de um objeto inicial da biodiversidade. Aqueles que estão degradados ou possam vir a se degradar dentro da escala de tempo do seu horizonte de planejamento podem ser classificados como estresses. Quando uma análise completa de funcionalidade tiver sido realizada, deve ficar um pouco mais claro, a partir das situações dos vários atributos, quais destes provavelmente traduzir-se-ão em estresses. Uma vez completo este exercício, recomenda-se que os participantes reflitam sobre a saúde dos objetos da biodiversidade. Isto pode levar à identificação de mais estresses, que podem ter sido negligenciados ao se determinar os atributos ecológicos chave.

Em geral, perguntas orientadoras para auxiliar no processo de identificação de estresses são:

- Que tipo de mudanças negativas observáveis estão ocorrendo no objeto da biodiversidade?
- Quais são os sinais de ‘transtorno’ e ‘doença’?
- Há quaisquer mudanças críticas na situação dos fatores-mestre ambientais, tais como clima,¹⁸ solos ou água?
- Existe perda de biomassa, informação ou conectividade dentro do sistema?
- Existe perda de conectividade com outros sistemas?

Em alguns casos, um estresse pode causar ou promover um outro estresse. Por exemplo, mudanças do pH da água nos oceanos alteram a capacidade de tamponamento da água e sua capacidade de regular flutuações de temperatura. Mudanças físicas deste tipo interferem na capacidade de organismos calcários de formar um exoesqueleto e, no caso dos corais, de alimentar-se autotroficamente (branqueamento). Uma vez que essas cadeias de eventos sejam identificadas, fica um pouco mais fácil construir cadeias de causa e efeito. Em muitos casos, os sintomas surgem em organismos e sistemas como resultado dos efeitos cumulativos de vários estresses, que podem levar a uma escalada na degradação de um ecossistema. A criticalidade dos estresses individuais será avaliada em uma etapa posterior.

¹⁸ Uma fonte recomendada que detalha estresses relacionados à mudança climática global é a Classification of Climate-Change-Induced Stresses on Biological Diversity, por Geyer et al. (2011).

EXEMPLO DE MODELO CONCEITUAL “MARISCONIA”

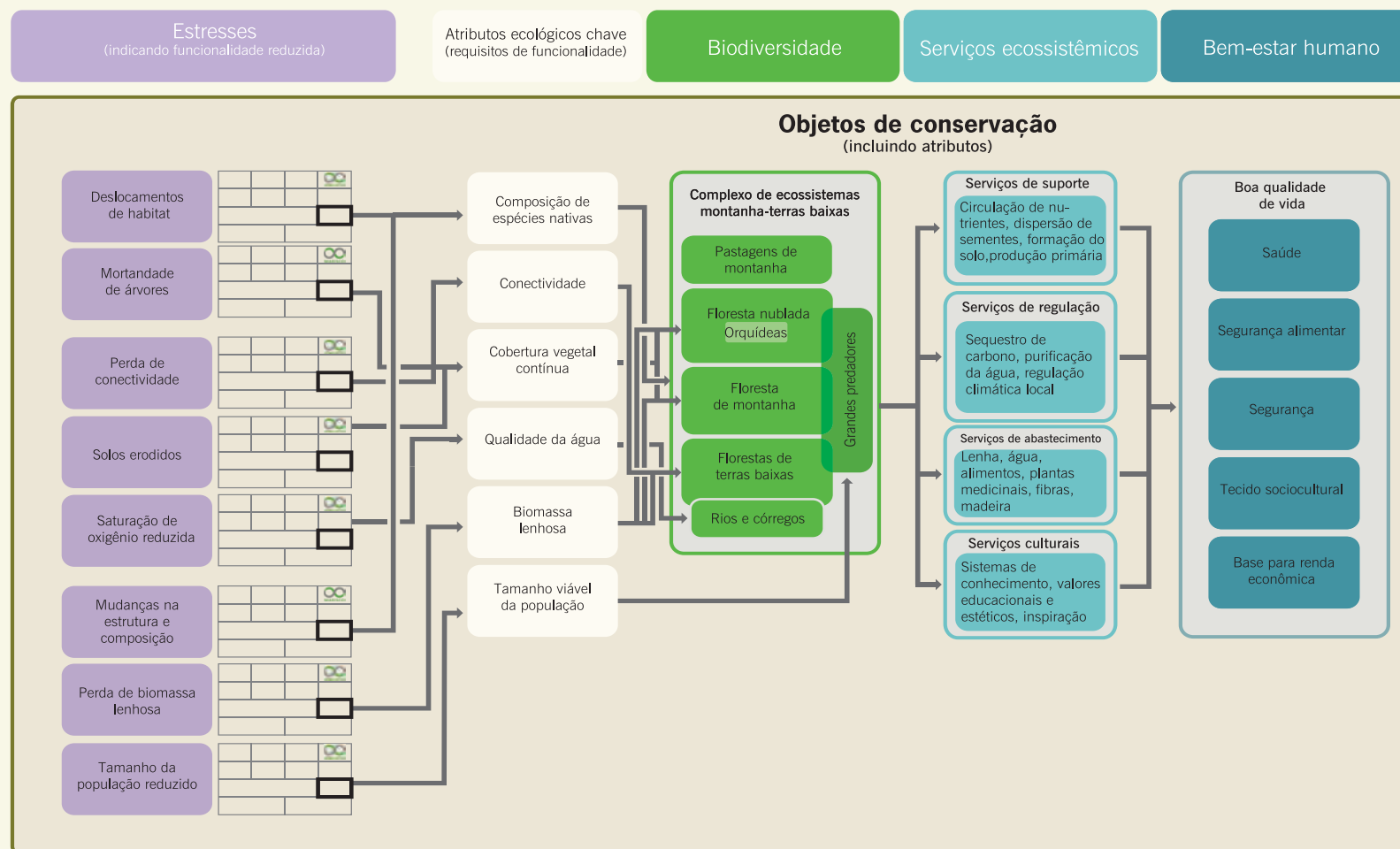




Figura 30. MARISCONIA: Estresses. A MARISCONIA é um sítio de conservação imaginário onde o método MARISCO está sendo aplicado. Os estresses foram agora adicionados a esta ilustração, e conectados aos atributos ecológicos chave que eles afetam. Deste modo, podemos ver que os estresses estão relacionados a atributos ecológicos chave que foram degradados. Novamente, neste exemplo, a complexidade das possíveis conexões foi reduzida e poderia ser incrementada, se necessário.

Figura 31. Esta situação ilustra um ecossistema florestal sob estresse, que sofre impactos diretos de mudanças físicas. A ameaça que causa estas mudanças é a construção de uma estrada.



O agrupamento de estresses é recomendado a fim de fornecer uma compreensão mais clara da situação e facilitar posteriores análises sistemáticas da situação. O agrupamento pode ser feito de acordo com a relação dos estresses com:

- fatores-mestre,
- biomassa,
- informação, e
- conectividade.

Repita este passo para todos os objetos da biodiversidade. Se necessário, você também pode esclarecer as interações entre os estresses dos diferentes objetos da biodiversidade.

6. Ameaças: compreendendo os vetores de estresse e a vulnerabilidade que eles causam nos objetos da biodiversidade

Fundamentação lógica deste passo

Em conservação, exemplos e analogias médicas são frequentemente utilizados, tal como no caso em que os estresses foram descritos como sintomas ou doenças causados por um fator de ameaça. Por sua vez, as ameaças poderiam ser bem descritas como os agentes de doença.

Ameaças diretas típicas são as atividades humanas, tais como o corte de árvores, a caça e a pesca, a construção de estradas ou a descarga de poluentes. Além do mais, manifestações locais de mudanças climáticas globais (ou regionais) podem ser consideradas ameaças, por exemplo, secas crescentes, ondas de calor ou chuvas severas com enxurradas mais intensas. Mesmo que esses vetores não sejam causados diretamente pelo homem, eles sem dúvida causam estresse para o objeto da biodiversidade.



ESTRESSE OU AMEAÇA?

Regularmente, grupos se esforçam com dificuldade para fazer uma distinção entre estresses e ameaças, especialmente em casos onde os vetores da mudança são o resultado de atividades humanas indiretas, ao invés de atividades humanas diretas. Esclareçamos: uma ameaça é um fator forçante induzido pelo homem, um impacto direto ou indireto que eventualmente induzirá um sintoma ou uma resposta (um estresse) em um objeto de conservação. Não existem distinções absolutas entre ameaças e estresses devido às ambiguidades inerentes na linguagem e nos significados, mas isso não deve impedir os participantes de exercer a sua compreensão dos termos e aplicá-los no contexto do projeto. Inevitavelmente, emergirão diferenças de entendimento, que refletirão perspectivas culturais. No entanto, sempre vale a pena refletir com base em uma analogia médica. Uma ameaça é um agente induzido que provoca ou, ao longo do tempo, provocará uma resposta ou mudança na situação de um objeto da biodiversidade, a menos que sejam realizadas ações para eliminar o agente ou seus efeitos. Um estresse é resposta ou a resposta provável observada (os médicos preferem o termo ‘sintomas’) em um objeto da biodiversidade que pode ser caracterizado por alterações no estado físico, químico ou comportamental do objeto.

Exemplos tipicamente problemáticos são a erosão e a poluição, devido a própria ambiguidade dos termos. Se por erosão entende-se os processos que afetam o solo, envolvendo escoamento superficial de água ou vento, ela constituiria uma ameaça e causaria o estresse de ‘estar erodido’, que está relacionado à perda de húmus, escassez de nutrientes no solo, baixa capacidade de retenção de água, etc. A poluição causada

pela atividade humana de emitir poluentes no meio ambiente constitui uma ameaça. O estresse correspondente (‘estar poluído’) se manifesta pelas altas concentrações de contaminantes que causam transtornos fisiológicos.

As evidências que emergem dos estudos científicos dos ecossistemas estão nos fornecendo uma melhor compreensão da dinâmica complexa que move os sistemas naturais; esta compreensão nos diz que fatores indiretos estão influenciando as maiores mudanças nos sistemas naturais. O mesmo princípio pode ser aplicado aos problemas induzidos pelo homem. Porém, isto não torna a tarefa nem um pouco mais fácil, pelo contrário, frequentemente mudanças sutis nos objetos da biodiversidade passam despercebidas e estão entre as mudanças menos conhecidas. Na maioria dos casos, os participantes focam em ameaças facilmente observáveis.

A identificação de ameaças é um passo crucial, porque elas são os elementos que idealmente precisam ser manejados e alterados a fim de reduzir ou eliminar os estresses sobre os objetos da biodiversidade. As ameaças podem ser impossíveis de se manejar ou eliminar, neste caso, estratégias de adaptação podem ser necessárias (note que a gerenciabilidade é avaliada em uma etapa posterior)..

O que será necessário

- A parte inicial do modelo conceitual (objetos da biodiversidade e estresses).
- Cartões de ameaça do MARISCO, retangulares e de cor vermelha.
- Espaço na parede.



Figura 32. Desenvolvimento de um modelo conceitual afixado na parede: identificando ameaças (vermelho) que causam diferentes tipos de estresse (lilás).



Figura 33. A identificação preliminar das ameaças ou outros elementos no modelo conceitual pode ser realizada em subgrupos. É sempre interessante comparar as diversas percepções de ameaças expostas pelos participantes com suas variadas origens e perspectivas.

Procedimento de aplicação

O exercício anterior de identificar estresses para os diferentes objetos da biodiversidade deve orientar elaboração conjunta de uma lista de ameaças. Deve-se tomar cuidado para não confundir causas naturais de estresse com fatores indiretos mais ambíguos induzidos pelo homem – isto nunca é fácil por causa das incógnitas e incertezas que se manifestam nos sistemas complexos. Frequentemente, é útil buscar ameaças comuns que produzem estresse em vários grupos de espécies ou em ecossistemas inteiros. Alguns exemplos seriam os fertilizantes agrícolas baseados em nitrogênio e a colonização por espécies invasoras.

Em geral, perguntas orientadoras para a identificação de ameaças diretas são:

- Que atividades humanas estão afetando negativamente a viabilidade dos diferentes objetos da biodiversidade?

- Que outros processos estão degradando a funcionalidade dos objetos da biodiversidade ao causarem estresses?

Inevitavelmente, ao longo da análise da situação, serão identificadas ameaças que não têm um estresse correspondente. Esses problemas comuns podem ser resolvidos ‘preenchendo os espaços em branco’ durante o trabalho de construção do modelo.

Uma vez que o processo tenha sido completado para todos os objetos da biodiversidade, é importante chegar a um consenso dentro da equipe do projeto quanto às ligações entre ameaças e estresses, antes de prosseguir para a próxima etapa. Conforme sugerido na seção anterior, agrupar as ameaças de acordo com características comuns ajuda a fornecer alguma estrutura e ordem.



QUÃO ESPECÍFICOS OU EXATOS DEVEM SER OS ESTRESSES OU AS AMEAÇAS?

Em geral, não há regras absolutas que determinem quão específicos devem ser os estresses ou as ameaças. A profundidade da análise sempre dependerá do conhecimento disponível e dos recursos investidos na análise da situação (tempo, número de especialistas participantes). A recomendação é que se formule as ameaças da maneira mais precisa e específica possível. Uma ameaça genérica com o título de ‘mudança climática’ será muito menos útil em uma análise da situação do que a seguinte alternativa mais descritiva: ‘aumento da frequência de geadas severas no início da primavera após invernos mornos’. É importante especificar o fator que causa o estresse. Quando as ameaças são discutidas, é possível que se conclua que os estresses precisam realmente de uma reformulação. Novamente, para fins de uma análise significativa, é importante ser o mais específico e claro possível. Por exemplo, aproveitando o exemplo acima, se durante o processo de análise a equipe do projeto sentir que o ‘aumento da frequência de geadas severas no início da primavera após invernos mornos’ é uma ameaça muito importante, ela pode decidir refinar uma afirmação anterior feita sobre os estresses mudando a descrição de ‘mortalidade de árvores’ para ‘danos às árvores devidos às geadas da primavera’.

As Classificações Unificadas de Ameaças Diretas (*Unified Classifications of Direct Threats*),¹⁹ da IUCN-CMP, oferecem uma lista abrangente de ameaças diretas, com exemplos, e podem ser usadas para identificar sistematicamente ameaças diretas ou para estimular o ‘brainstorming’. Esta classificação também é utilizada no contexto da *Lista Vermelha*

de Espécies Ameaçadas (Red List of Threatened Species) da IUCN.²⁰ Algumas das listas das ameaças na classificação da IUCN-CMP podem ser entendidas em termos de fatores contribuintes que impulsionam e influenciam ameaças (veja a próxima etapa abaixo), mas a classificação serve como um auxílio à memória útil no momento de construir uma análise de ameaças para a área em estudo. No processo MARISCO é importante manter um fluxo constante em vez de ficar emaranhado construindo longas listas de ameaças. Mantenha as listas simples e diretas, e sempre assegure que elas estejam bem conectadas com os estresses. Por exemplo, o estresse de ‘ilhas e fragmentos isolados de floresta’ pode ser causado pelo uso do solo e pela urbanização, ou pelo desenvolvimento de estradas. Neste caso, deveria ser suficiente indicar o desmatamento e o desenvolvimento rodoviário como ameaças e os fatores contribuintes na análise (por exemplo, o desenvolvimento de áreas de habitação, comerciais e industriais, etc. – vide abaixo).

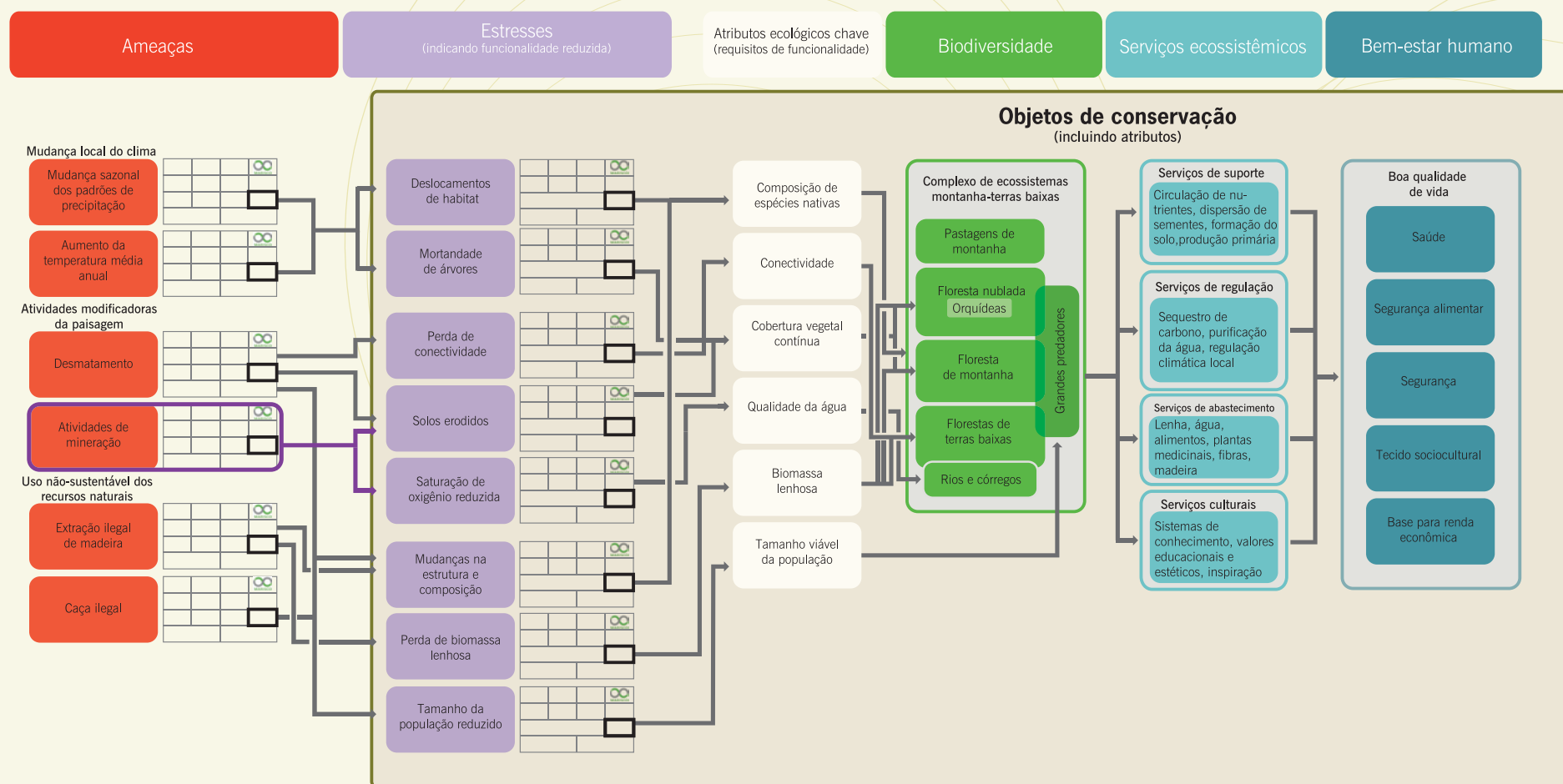
Repetindo: é importante reconhecer desde o início do processo analítico que qualquer fator escrito em um cartão e incorporado ao modelo conceitual representa uma hipótese preliminar a ser validada, especificada e melhorada ou, alternativamente, refutada e rejeitada ao longo do processo de planejamento adaptativo. É benéfico estimular constantemente a consciência sobre a natureza preliminar e a mutabilidade dos resultados do exercício e solicitar propostas de melhoria em qualquer ponto do processo.

¹⁹ www.conservationgateway.org/ExternalLinks/Pages/iucn-cmp-unified-classification.aspx; www.iucnredlist.org/documents/June_2012_Guidance_Threats_Classification_Scheme.pdf

²⁰ www.iucnredlist.org/

EXEMPLO DE MODELO CONCEITUAL “MARISCONIA”

Figura 34. MARISCONIA: Ameaças. A MARISCONIA é um sítio de conservação imaginário onde o método MARISCO está sendo aplicado. Agora, as ameaças são adicionadas à representação da análise da situação. Estas ameaças diretas estão conectadas aos estresses que elas causam nos respectivos objetos da biodiversidade. O modelo também inclui um estresse futuro que está emoldurado em lilás.





CLASSIFICAÇÃO DE AMEAÇAS DIRETAS (EXTRAÍDA
DE IUCN-CMP UNIFIED CLASSIFICATIONS OF
DIRECT THREATS, SALAFSKY ET AL., 2008)

- **Desenvolvimento residencial e comercial:** assentamentos ou outros usos não agrícolas do solo, com uma pegada substancial.
 - **Agricultura e aquicultura:** ameaças oriundas da agricultura e da pecuária, como resultado da expansão e da intensificação agropecuária, incluindo a silvicultura, a maricultura e a aquicultura.
 - **Produção de energia e mineração:** ameaças oriundas da produção de recursos não biológicos.
 - **Corredores de transporte e de serviços:** ameaças oriundas de corredores de transporte longos e estreitos e dos veículos que transitam por eles, incluindo a mortalidade da vida selvagem.
 - **Uso dos recursos biológicos:** ameaça oriundas do uso para consumo de recursos biológicos “silvestres”, incluindo os efeitos deliberados e não-intencionais do extrativismo, bem como a perseguição ou controle de espécies específicas.
 - **Intrusão humana e perturbações:** ameaças oriundas das atividades humanas que alteram, destroem e perturbam os *habitats* e espécies, associados aos usos dos recursos biológicos que não sejam voltados para o consumo.
 - **Modificações naturais do sistema:** ameaças oriundas de ações que transformam ou degradam o *habitat* a fim de ‘manejar’ sistemas naturais ou seminaturais, frequentemente para melhorar o bem-estar humano.
 - **Espécies e genes invasores ou problemáticos:** ameaças oriundas de plantas, animais, patógenos/micróbios ou materiais genéticos, exóticos e nativos que têm ou que se prevê que tenham efeitos nocivos sobre a biodiversidade em consequência de sua introdução, propagação e/ou aumento de abundância.
 - **Poluição:** ameaças oriundas da introdução de materiais ou energia exóticos e/ou excedentes proveniente de fontes pontuais e não pontuais.
 - **Eventos geológicos:** ameaças oriundas de eventos geológicos.
 - **Mudanças climáticas e eventos meteorológicos severos:** mudanças climáticas de longo prazo que podem ser associadas ao aquecimento global e outros eventos climáticos ou meteorológicos severos fora do intervalo natural de variação, que poderiam eliminar espécies ou *habitats* vulneráveis.
-

7. Identifique os fatores que contribuem para as ameaças

Fundamentação lógica deste passo

Para completar a análise da situação, é compilada uma lista dos fatores contribuintes responsáveis pelas ameaças. Não é incomum descobrir que podem existir vários fatores que contribuem para uma dada ameaça, agindo de modo independente ou em sinergia. Uma vez que os fatores contribuintes sejam conectados às ameaças, torna-se muito mais evidente como os estresses e a vulnerabilidade percebidos na biodiversidade se relacionam com causas fundamentais manifestadas nas atividades humanas. A análise final apresenta um arcabouço estruturado e lógico sobre o qual serão construídas estratégias na próxima etapa do exercício. Para os responsáveis pelo manejo de ecossistemas e paisagens, a identificação de fatores contribuintes é um passo preparatório crucial para a formulação de estratégias de manejo efetivas que levem em conta as causas fundamentais dos problemas. Um bom modelo conceitual facilita a compreensão de como diferentes atores influenciam as ameaças aos objetos da biodiversidade e pode inclusive fornecer uma análise de suas motivações. O modelo promove também um entendimento comum de uma

situação de conservação entre vários atores incumbidos de visualizar problemas, necessidades, oportunidades e conflitos. Os ecossistemas são a base para o desenvolvimento sustentável, incluindo a adaptação às mudanças ambientais, sua funcionalidade deve ser levada em consideração ao se definir os objetivos e as metas de uma estratégia geral de conservação. No entanto, quaisquer estratégias específicas propostas para induzir mudanças e transformação no complexo sistema do sítio de conservação também deve tratar adequadamente das necessidades e atitudes das pessoas. Caso contrário, ela provavelmente será ineficaz. Se este for o caso, recomenda-se desenvolver uma análise muito completa e detalhada dos fatores determinantes e das causas fundamentais das ameaças. É particularmente importante que esta análise reflita os conflitos e (as supostas) razões sociais de certos hábitos e ações. Neste contexto, devemos lembrar que as pessoas são parte dos ecossistemas complexos dos quais obtém seu sustento e que também os modificam. Como um elemento chave destes sistemas, o subsistema humano requer uma análise cuidadosa.



Figura 35. A elaboração de um modelo conceitual a ser afixado na parede envolve um processo participativo, dinâmico e altamente interativo. No caso de grupos maiores, pode ser melhor trabalhar com subgrupos que podem se especializar em determinadas sub-tarefas. Posteriormente, estes subgrupos apresentam os resultados de seus trabalhos em uma plenária.



O que será necessário

- Um modelo conceitual com objetos da biodiversidade, estresses e ameaças diretas.
- Cartões de fatores do MARISCO, retangulares e de cor alaranjada.
- Espaço suficiente na parede.

Procedimento de aplicação

Neste estágio do exercício, os participantes terão identificado o maior número possível de ameaças e, quando possível, as terão agrupado. Cada uma das ameaças individuais ou agrupadas pode ser tratada de maneira sucessiva, a fim de se determinar, primeiramente, os fatores contribuintes diretos e, mais tarde, os fatores mais profundamente enraizados, subjacentes às ameaças, completando assim a 'rede' de causa e efeito. Geralmente, haverá várias cadeias de fatores contribuintes, que podem eventualmente formar uma rede, teia ou esquema mais complexa a medida que suas inter-relações tornam-se mais evidentes. O principal foco do exercício é reconhecer os fatores contribuintes que causam impactos negativos sobre os objetos da biodiversidade. Entretanto, existe a oportunidade de se identificar aqueles fatores que têm um efeito positivo sobre uma ameaça ou sobre um fator contribuinte.

PERGUNTAS ORIENTADORAS PARA ESTE PROCESSO SÃO:

- Quais são as razões para o aparecimento de uma ameaça ou de um fator?
- Que atores relevantes estão envolvidos em causar ameaça? Quais são as suas razões para atuarem deste modo?
- Existem quaisquer fatores entre aqueles listados que têm uma influência positiva sobre outro fator contribuinte ou sobre alguma ameaça?

Nas oficinas com grupos maiores e especialmente mais heterogêneos de participantes, tem sido eficaz formar pequenos grupos focados, que se concentram na análise causal de ameaças ou setores selecionados (por exemplo, caça, desmatamento, problemas relacionados a conflitos sociais).

Para completar a maior parte possível este estágio no modelo é importante revisar todas as ligações feitas até este ponto entre os fatores contribuintes e as ameaças. Em seu estado mais avançado, um modelo conceitual deve incluir interligações entre as diversas cadeias de causa e efeito, sem perder-se demais nos detalhes dos fatores de menor importância.

CIRCUITOS DE RETROALIMENTAÇÃO E INTER-RELAÇÕES SISTÊMICAS ENTRE ESTRESSES, AMEAÇAS E FATORES CONTRIBUINTES

Na realidade, nos sistemas naturais e socioeconômicos complexos, não há cadeias lineares de causa e efeito. A imprevisibilidade e as mudanças não lineares nos sistemas complexos é causada, entre outros, por efeitos de sinergia, escalada ou circuitos de retroalimentação positiva e negativa. Poderiam até existir estresses sobre objetos de conservação que são gerados por ameaças antropogênicas, que influenciam os fatores contribuintes no sistema e, portanto, criam um circuito de retroalimentação. Um exemplo seria um aumento da inflamabilidade da vegetação seca, que pode contribuir para o risco ou para a ameaça de incêndios florestais. A redução da funcionalidade ecossistêmica e a perda de serviços ecossistêmicos também podem afetar fatores contribuintes e ameaças. Pessoas que são incapazes de satisfazer suas necessidades básicas poderiam ser forçadas a explorar os recursos naturais de modo



cada vez mais insustentável – por exemplo, a redução da produtividade das pastagens poderia forçar pastores nômades a se deslocarem para além de suas terras tradicionais de pastoreio ou a retornarem com maior frequência às mesmas terras, que, por sua vez, podem acabar sofrendo pastoreio excessivo.

As manifestações locais das mudanças climáticas globais frequentemente aumentam a complexidade da geração de ameaças. Secas, ondas de calor e outros extremos meteorológicos podem causar impactos diretos sobre os objetos da biodiversidade, tais como ecossistemas florestais ou aquáticos. Por outro lado, tais eventos podem também contribuir para atividades contínuas de adaptação dos usuários do solo, o que então cria ameaças novas e adicionais à biodiversidade. Eventos extremos também afetam a agricultura ou a silvicultura e suas estratégias de produção (por exemplo, novas culturas/árvores a serem plantadas, irrigação, expansão da fronteira agrícola para compensar a perda de produtividade). As mudanças climáticas poderiam viabilizar novas opções de uso do solo, que anteriormente não existiam. Há exemplos onde se supõe que mudanças altitudinais nas distribuições das plantas forrageiras poderiam permitir o uso do solo em tipos de ecossistema anteriormente inaproveitáveis. As mudanças climáticas também desencadearam iniciativas de mitigação que, de forma mais ou menos sutil e indireta, aumentaram a pressão sobre a biodiversidade. Por exemplo, mostrou-se que os instrumentos de política de ‘proteção do clima’ que favorecem as energias renováveis conduziram a uma intensificação do uso do solo e à degradação de ecossistemas (por exemplo, ao aumentarem as monoculturas para

Figura 36. Usina de azeite de dendê na Costa Rica.

A demanda internacional pela produção de azeite de dendê é um fator contribuinte que conduz ao desmatamento a fim de estabelecer plantações de dendezeiro. Os poluentes emitidos por uma usina de azeite de dendê podem também constituir uma ameaça para o ecossistema local.



a produção de biocombustíveis, com uso intensivo de pesticidas, ou promovendo o desmatamento para a instalação de parques de painéis solares).



8. Organize, revise e complete o modelo conceitual sistêmico

Fundamentação lógica deste passo

Como ocorre frequentemente nos modelos de trabalho baseados nos aportes de vários ou muitos participantes, a prioridade é registrar toda a informação à medida que ela surge, e posteriormente cuidar de sua estrutura e ordenamento. Como foi sugerido nas duas seções anteriores, um certo grau de estruturação é recomendado e é, de fato, necessário se o modelo precisa ‘comunicar’ seus resultados aos colaboradores e também servir como uma visualização eficaz do ‘conhecimento em processo de criação’. A finalização dos fatores contribuintes serve como um ponto útil para se fazer uma pausa e uma revisão, e favorece algum tempo para se criar alguma ordem no modelo.

Recorrendo aos princípios da teoria dos sistemas complexos, o método MARISCO reconhece a ordem hierárquica da maioria dos ecossistemas, a qual legitima um certo grau de estruturação durante o processo de construção de um modelo conceitual. Recomenda-se que os participantes agrupem as ameaças e os fatores contribuintes em domínios apropriados. Um exemplo típico seria o agrupamento de todas as ameaças relacionadas ao uso do solo para fins agrícolas e, em outro exemplo, agrupar as ameaças relacionadas a perturbações e infraestrutura de tráfego. A aplicação de um certo grau de reducionismo ao modelo não diminui necessariamente a complexidade do sistema. Nenhuma informação é perdida, pelo contrário, melhora a agilidade do leitor que estiver encarregado de dar sentido ao todo.

Procedimento de aplicação

Procure fatores contribuintes que possam ser agrupados de acordo com domínios temáticos: fatores biofísicos, fatores socioeconômicos, fatores políticos e fatores institucionais (vide também a figura e o quadro abaixo). É útil atribuir títulos a estes grupos (por exemplo, infraestrutura de tráfego, criminalidade e corrupção, governança, demografia). Se for possível, você pode também agrupar as ameaças diretas de acordo com as categorias da IUCN-CMP (vide pág. 90).

A fim de agrupar as cadeias de fatores, incluindo as ameaças diretas, as cadeias podem ser movidas se necessário. A conexão com os objetos da biodiversidade e cadeias de causa e efeito não deve ser perdida. No processo de agrupamento, você talvez queira remover fatores duplicados ou incluir fatores que faltavam para completar a lógica da cadeia de fatores.

Qualquer domínio institucional provavelmente exigirá atenção minuciosa, visto que muitos dos fatores que afetam a biodiversidade provavelmente estarão relacionados às atividades das organizações onde os participantes trabalham. As organizações encarregadas de zelar pela biodiversidade também podem contribuir inocentemente para a vulnerabilidade dos objetos da biodiversidade. Neste contexto, é necessário considerar fraquezas específicas das instituições, tais como: escassez de recursos, escassez de suporte técnico/consultorias, déficits em termos da disponibilidade de informações e conflitos com outros atores. Também são bastante notórias: a falta de gestão do conhecimento, a desconsideração dos riscos cognitivos e as fraquezas na tomada de decisões em um sistema autorreferencial que se auto-analise.

Muito provavelmente tudo isso levará a fatores adicionais na cadeia de fatores para o domínio institucional. Ferramentas existentes como as análises SWOT²¹

podem ser usadas para preparar inventários de fraquezas institucionais que seriam então convertidas em fatores contribuintes para as ameaças e para a vulnerabilidade da biodiversidade.

Os grupos de fatores sugeridos abaixo podem auxiliar na identificação de fatores. Caso de algum grupo não esteja representado, uma reflexão crítica pode ser necessária para determinar se algum fator correspondente passou despercebido.

É importante analisar os impactos atuais dos fatores biofísicos ou naturais sobre as atividades humanas, bem como as mudanças indiretas resultantes. Por exemplo, as mudanças climáticas podem levar a medidas de adaptação ou mitigação relevantes para a conservação em outros setores. Um bom exemplo é a produção de biomassa para fins energéticos, que está causando a intensificação do uso do solo e a perda de vários sistemas de produção.

²¹ Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats; em português, este método de análise é conhecido como FOFA ou FFOA (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças).

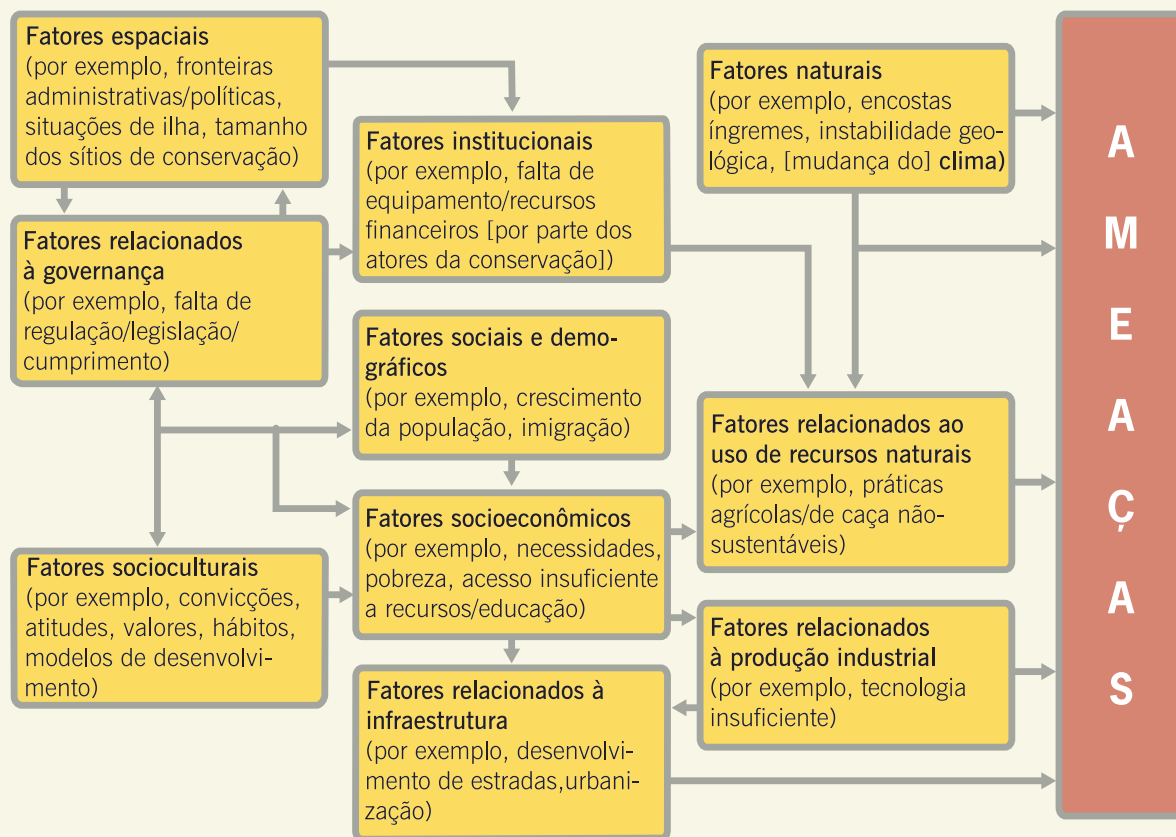
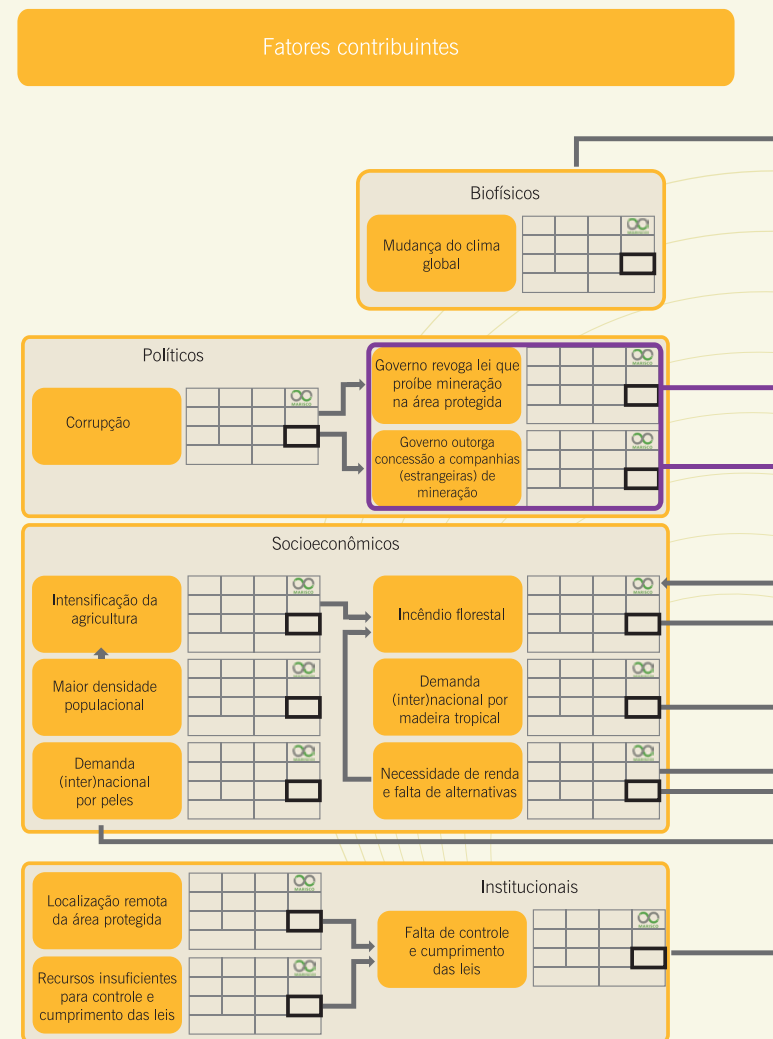


Figura 37. Modelo conceitual genérico de grupos de fatores contribuintes que interagem entre si, e que são tipicamente responsáveis pela geração de ameaças.

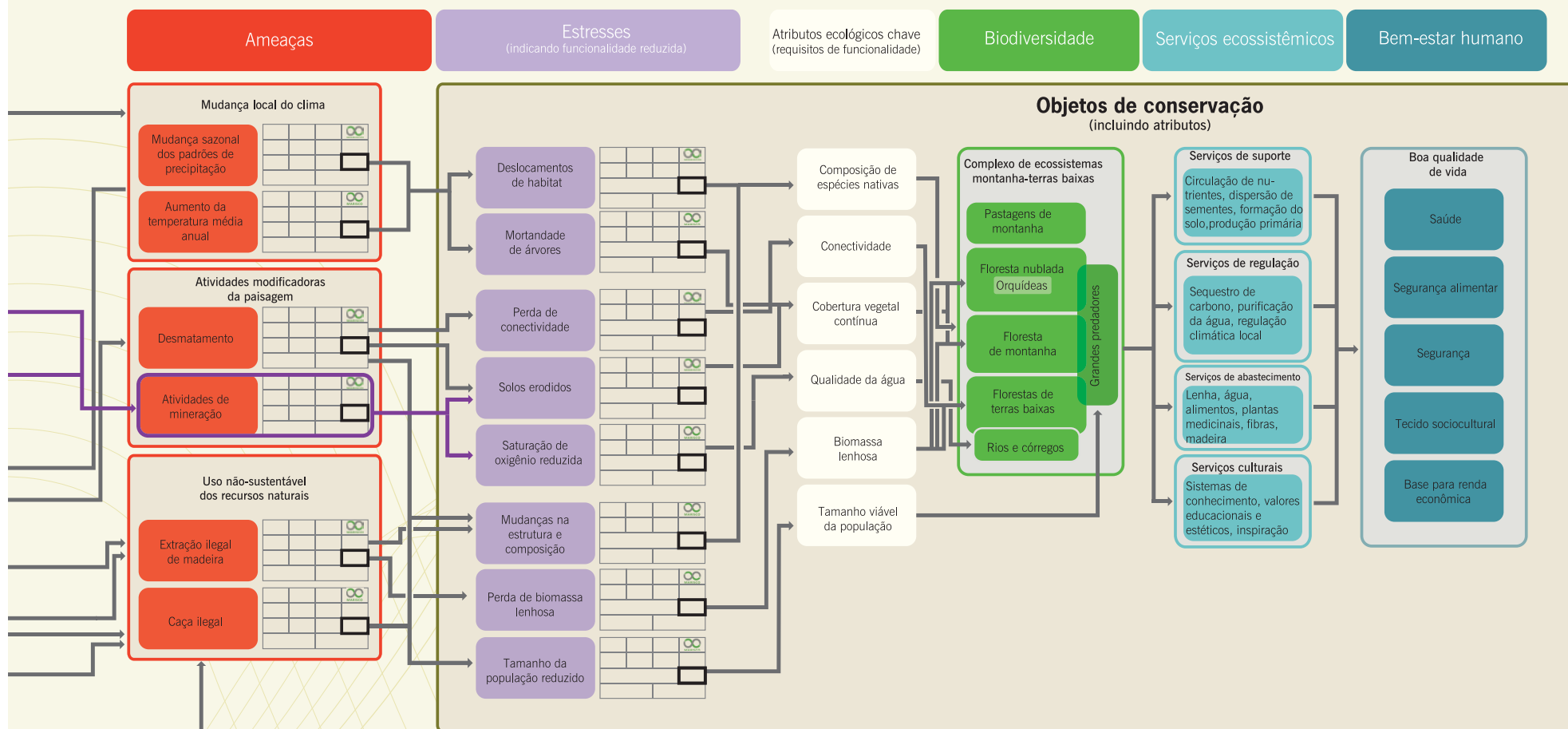
DOMÍNIOS TEMÁTICOS DA CLASSIFICAÇÃO DE FATORES

- **Fatores biofísicos ou naturais** contribuem para a vulnerabilidade por meio das características da biodiversidade ou de processos abióticos, os quais têm uma influência sobre a biodiversidade (por exemplo, clima, balanço hídrico, solos, encostas íngremes).
- **Fatores socioeconômicos** estão conectados com/representam a demanda da humanidade por recursos naturais. Eles podem ser divididos em fatores sociais (demografia, organização, etc.), fatores culturais (percepção, valores, tradições, etc.), fatores econômicos (necessidades, técnicas de uso do solo, influência dos mercados, etc.) e infraestrutura.
- **Fatores políticos ou relacionados à governança** envolvem processos relacionados à governança, tomadores de decisões, o poder, corpos ou instrumentos legislativos, administração, etc.
- **Fatores institucionais** estão relacionados às próprias instituições que atuam e planejam (por exemplo, a equipe de planejamento, a área protegida).
- **Fatores espaciais** são frequentemente criados pelo homem e relacionados aos fatores institucionais (por exemplo: fronteiras administrativas, formas geométricas inadequadas das áreas protegidas formalmente estabelecidas); bem como feições naturais que podem contribuir para a vulnerabilidade (por exemplo, cadeias de montanhas, rios).

Vide Figura 37.



EXEMPLO DE MODELO CONCEITUAL “MARISCONIA”



Fatores contribuintes e agrupamento. A MARISCONIA é um sítio de conservação imaginário onde o método MARISCO está sendo aplicado. Aqui, os fatores contribuintes estão incluídos na análise da situação. Eles estão ligados às ameaças diretas e criam cadeias e teias de causa e efeito. Os fatores futuros estão emoldurados em cor de lilás. Além disso, os fatores contribuintes e ameaças diretas estão agrupados em domínios temáticos para simplificar a complexidade do modelo geral.

9. Análise espacial e definição de prioridades

Fundamentação lógica e descrição desta etapa

Neste estágio do processo, a equipe do projeto terá duas exposições visuais de sua análise: um mapa geográfico inicial (escopo) do sítio do projeto e um mapa conceitual interativo muito maior, que ainda está sendo construído. Em alguns aspectos, os dois permanecem um tanto desconectados. Para tentar entender melhor a relação geográfica entre os objetos da biodiversidade e as diversas ameaças, com seus fatores contribuintes, vale a pena dedicar algum tempo ao seu mapeamento. Ao fazer isso, novas relações que não eram óbvias na análise de causa e efeito podem frequentemente ser identificadas. Fatores espaciais – tais como aqueles relacionados à distribuição geográfica dos objetos, das ameaças ou dos limites (administrativos) das ações de conservação – podem também impulsionar a vulnerabilidade (por exemplo, áreas protegidas de formato linear com efeitos de borda significativos). O mapeamento dos fatores e ameaças chave pode fornecer percepções valiosas sobre questões relacionadas aos aspectos espaciais, que precisarão ser tratados na próxima etapa da formulação da estratégia. Pode ser

muito útil sobrepor as distribuições geográficas dos objetos de biodiversidade aos fatores socioeconômicos, como o uso do solo, direito de propriedade e de uso, ou ameaças. O mapeamento dos indicadores selecionados pode ser utilizado para a definição das prioridades no espaço. Com os recursos adequados e tempo suficiente, pode-se gerar uma boa quantidade de informações na forma de mapas SIG detalhados. Entretanto, em muitos casos, isso é simplesmente impossível, sendo então recomendado que a equipe de planejamento organize uma discussão moderada sobre um único mapa, documentando os detalhes e visões necessárias para toda a escala de tempo. Caso novas ameaças ou fatores contribuintes sejam identificados ao longo das análises espaciais, eles devem ser inseridos no modelo conceitual.

Se for apropriado e factível, recomenda-se filmar as contribuições e depoimentos oferecidos por especialistas com bons conhecimentos, que comentem sobre a distribuição espacial das ameaças. Normalmente, estas informações são muito ricas e podem ser usadas para um mapeamento num momento posterior.

Figura 39. A discussão sobre a distribuição espacial das ameaças pode ser facilitada por mapas simples da área e adesivos coloridos que representam a presença ou a severidade das ameaças em certas áreas.



Descrição, qualificação e avaliação consensual dos vários elementos do modelo conceitual

Os passos seguintes levam à descrição, qualificação e avaliação consensual dos vários elementos do modelo conceitual que contribuem para a vulnerabilidade dos objetos de conservação. Como seria de se esperar, a importância das várias ameaças e seus fatores contribuintes para o manejo da conservação provavelmente diferirão conforme o conhecimento e o entendimento predominantes entre os participantes. Por exemplo, não é incomum que gestores ou outros atores defendam opiniões preconceituosas ou tradicionais sobre a severidade de fatores particulares, que podem não ser necessariamente a causa fundamental dos problemas maiores. Para tentar injetar algum equilíbrio no processo de análise e de formulação da estratégia, um sistema de classificação é aplicado tanto às ameaças quanto aos fatores contribuintes.

O resultado esperado é uma priorização mais refletida e racional dos elementos do sistema para se estruturar uma estratégia de conservação eficaz.

Finalmente, existem três critérios principais para avaliar os estresses, as ameaças e seus fatores contribuintes. Estes são: relevância estratégica, gerenciabilidade,

e conhecimento. A relevância estratégica é ainda dividida em vários (sub)descritores, incluindo: criticidade (escopo, severidade, irreversibilidade, criticidade passada, criticidade atual, tendência de mudança da criticidade atual, e criticidade futura); e atividade sistêmica (nível de atividade, número de elementos que são influenciados).

Os cartões do MARISCO são concebidos para registrar um conjunto de critérios com os valores de classificação correspondentes. Neste caso são registrados quatro níveis de classificação, utilizando adesivos de cores diferentes.

Figura 40. Durante todo o exercício, é importante disponibilizar mapas geográficos da área em questão para fins de referência, bem como mapas regionais, para que os participantes possam ver além dos limites da área convencional sob manejo e compreender quaisquer inter-relações com outros sítios de conservação.

Estresse	1. Criticidade Escopo	2. Criticidade Severidade	3. Criticidade Irreversibilidade		
	4. Criticidade passada (20 anos atrás)	5. Criticidade atual (1+2+3)	6. Tendência de mudança (da criticidade atual)		7. Criticidade futura (em 20 anos)
	11. Relevância estratégica (5+6+7)				
12. Gerenciabilidade		13. Conhecimento			

Fator contribuinte ou Ameaça	1. Criticidade Escopo	2. Criticidade Severidade	3. Criticidade Irreversibilidade		
	4. Criticidade passada (20 anos atrás)	5. Criticidade atual (1+2+3)	6. Tendência de mudança (da criticidade atual)		7. Criticidade futura (em 20 anos)
	11. Relevância estratégica (5+6+7+10)				
12. Gerenciabilidade		13. Conhecimento			

Figura 41. Os cartões do MARISCO facilitam a classificação dos estresses, ameaças ou fatores contribuintes e contribuem para a visualização dos resultados do trabalho (modelos para impressão são fornecidos no anexo das páginas 178-179).



10. Avalie a criticalidade dos estresses, ameaças e fatores contribuintes

Fundamentação lógica deste passo

A criticalidade de um estresse, ameaça ou fator contribuinte refere-se à importância percebida destes elementos para o estado de vulnerabilidade de um objeto da biodiversidade. Como seria de se esperar, qualquer componente do sistema com uma classificação elevada de criticalidade provavelmente receberá considerações especiais no processo final de priorização.

O que será necessário

- O modelo conceitual desenvolvido até esta altura, incluindo os cartões do MARISCO.
- Um grupo diverso de participantes, idealmente representando diferentes setores e campos de áreas de competência.

Procedimento de aplicação

Considerando cada estresse, ameaça e fator contribuinte sucessivamente, registre a criticalidade percebida destes elementos em relação aos objetos da biodiversidade estimando o escopo espacial, a severidade e o grau de irreversibilidade ou de permanência. Não existe uma medida objetiva ou absoluta da criticalidade, nem mesmo utilizando os níveis mais altos de suporte científico. O exercício objetiva captar as opiniões para poder emitir o melhor juízo possível sobre o estado de um objeto da biodiversidade. Este estágio da análise pode ser conduzido por uma equipe-núcleo de planejamento, sendo os resultados validados posteriormente por outros especialistas. A avaliação pode ser realizada em uma única oficina ou em uma série de oficinas.

Avaliação de estresses, ameaças e fatores contribuintes por meio dos critérios

a) Criticalidade atual

A fim de determinar a criticalidade atual, cada fator/ameaça/estresse será avaliado segundo os seguintes descritores:

- escopo,
- severidade, e
- irreversibilidade/permanência.

Usando os quatro níveis de classificação codificados por cores, os participantes marcam sucessivamente cada um dos cartões de estresse, ameaça e fator contribuinte com a classificação percebida para cada um dos descritores acima. Idealmente, a legenda do esquema de classificação para a criticalidade e para todos os outros critérios deve ser impressa em um cartaz, que poderá então ser afixado ao modelo conceitual.

Ocorrência local = 1	Área média = 2	Grande parte da área = 3	(Quase) onipresente = 4
Estresse/ameaça: O estresse/ameaça provavelmente estará muito limitado em sua distribuição espacial, afetando o objeto da biodiversidade em uma pequena proporção de sua ocorrência na área sob análise (1-10%). Fator contribuinte: O fator provavelmente é muito limitado em sua distribuição espacial, afetando outros elementos em uma pequena proporção da área sob análise (1-10%).	Estresse/ameaça: O estresse/ameaça provavelmente estará razoavelmente limitado em sua distribuição espacial, afetando o objeto da biodiversidade em uma certa parte de sua ocorrência na área sob análise (11-30%). Fator contribuinte: O fator provavelmente estará razoavelmente limitado em sua distribuição espacial, afetando outros elementos em uma certa parte de sua ocorrência na área sob análise (11-30%).	Estresse/ameaça: O estresse/ameaça provavelmente estará bem espalhado, afetando o objeto da biodiversidade em uma parte significativa de sua ocorrência na área sob análise (31-70%). Fator contribuinte: O fator provavelmente estará bem espalhado, afetando outros elementos em uma parte significativa da área sob análise (31-70%).	Estresse/ameaça: O estresse/ameaça provavelmente estará disseminado em sua distribuição espacial, afetando o objeto da biodiversidade em toda ou na maior parte de sua ocorrência na área sob análise (71-100%). Fator contribuinte: O fator provavelmente estará disseminado em sua distribuição espacial, afetando outros elementos em toda ou na maior parte da área sob análise (71-100%).

Tabela 5. Categorias de classificação para 'criticalidade atual: escopo'

Leve = 1	Moderada = 2	Severa = 3	Extrema = 4
Estresse: Dentro do escopo, o estresse não implica em uma redução da funcionalidade geral do objeto da biodiversidade. Ameaça: Dentro do escopo, a ameaça provavelmente não degrada ou prejudica o objeto da biodiversidade. Fator contribuinte: O fator provavelmente não gera um impacto significativo sobre os elementos influenciados.	Estresse: Dentro do escopo, o estresse eventualmente pode implicar em uma certa redução da funcionalidade geral do objeto da biodiversidade nos próximos 10 anos. Ameaça: Dentro do escopo, a ameaça eventualmente pode implicar em uma certa degradação e prejuízo ao objeto da biodiversidade nos próximos 10 anos. Fator contribuinte: O fator pode eventualmente gerar um certo impacto sobre os elementos influenciados.	Estresse: Dentro do escopo, o estresse provavelmente causará uma redução da funcionalidade geral do objeto da biodiversidade nos próximos 10 anos. Ameaça: Dentro do escopo, a ameaça provavelmente degradará e prejudicará o objeto da biodiversidade nos próximos 10 anos. Fator contribuinte: O fator provavelmente gerará um impacto nítido sobre os elementos influenciados.	Estresse: Dentro do escopo identificado, o estresse causará, com toda a probabilidade, uma séria redução da funcionalidade geral do objeto da biodiversidade, ou até a sua perda nos próximos 10 anos. Ameaça: Dentro do escopo identificado, é muito provável que a ameaça degrade ou prejudique o objeto da biodiversidade ou até cause a sua perda nos próximos 10 anos. Fator contribuinte: É muito provável que o fator gere um impacto significativo sobre os elementos influenciados, e se torne uma força motriz que, em última análise, prejudicará um ou vários objetos da biodiversidade (ao menos dentro do escopo identificado).

Tabela 6. Categorias de classificação para 'criticalidade atual: severidade'



Provavelmente desaparecerão a curto prazo = 1	Provavelmente não desaparecerão a médio prazo = 2	Provavelmente permanecerão a longo prazo e serão difíceis de reverter = 3	Provavelmente bastante permanentes e irreversíveis = 4
É provável que o estresse/ameaça/fator desaparecerá espontaneamente (sem manejo) a curto prazo (1 a 5 anos), possivelmente sem implicar nada mais do que consequências facilmente reversíveis para os objetos de conservação.	É provável que o estresse/ameaça/fator não desaparecerá (sem manejo) a médio prazo (6 a 20 anos), mas isso não implica em consequências de longo prazo e irreversíveis para os objetos de conservação.	É provável que o estresse/ameaça/fator permanecerá presente (sem manejo) a longo prazo (21 a 100 anos), o que também implica em consequências de longo prazo irreversíveis para os objetos de conservação, que serão difíceis de reverter.	É muito provável que o estresse/ameaça/fator permanecerá presente a longo prazo (provavelmente até por mais de um século), o que também implica em consequências de longo prazo para os objetos de conservação, que não poderão ser revertidas em décadas.

Tabela 7. Categorias de classificação para 'criticalidade atual: irreversibilidade'

A criticalidade geral é calculada como uma combinação dos três critérios. Primeiramente, a combinação do escopo e da severidade é calculada como a **magnitude**.

MAGNITUDE ↓ Severidade	Escopo →	Ocorrência local = 1	Área média = 2	Grande parte da área = 3	(Quase) onipresente = 4
Leve = 1		1	2	2	3
Moderada = 2		2	2	3	3
Severa = 3		2	3	3	4
Extrema = 4		3	3	4	4

Tabela 8. Tabela para calcular a magnitude (combinação de escopo e severidade)

Então é calculada a combinação da magnitude e da irreversibilidade/permanência. O resultado é a **criticalidade geral**.

Magnitude → CRITICALIDADE GERAL ↓ Irreversibilidade	Baixa = 1	Média = 2	Alta = 3	Muito alta = 4
Provavelmente desaparecerão a curto prazo = 1	1	2	2	3
Provavelmente não desaparecerão a médio prazo = 2	2	2	3	3
Provavelmente permanecerão a longo prazo e serão difíceis de reverter = 3	2	3	3	4
Provavelmente serão bastante permanentes e irreversíveis = 4	3	3	4	4

Tabela 9. Tabela para calcular a criticalidade geral (combinação de magnitude e irreversibilidade)

O valor final da criticalidade atual é classificado de acordo com as categorias definidas na Tabela 9. Além de registrar os resultados em cada um dos cartões, também é recomendado registrar os números em uma planilha Excel para análise posterior. Em uma situação ideal com abundância de tempo e de recursos, é sempre melhor realizar a avaliação completa de cada descritor (escopo, severidade e irreversibilidade/permanência). Porém, quando isso não é

possível, pode ser realizada uma avaliação ‘abreviada’. Recomenda-se aplicar as seguintes categorias para esse tipo de avaliação:

Ligeiramente crítico = 1	Moderadamente crítico = 2	Crítico = 3	Muito crítico = 4
O estresse/ameaça/fator não desempenha um papel muito importante na geração da vulnerabilidade geral dos objetos de conservação na área sob análise.	O estresse/ameaça/fator desempenha um papel razoavelmente importante na geração da vulnerabilidade geral dos objetos de conservação na área sob análise.	O estresse/ameaça/fator desempenha um papel importante na geração da vulnerabilidade geral dos objetos de conservação na área sob análise. É um importante vetor que impulsiona mudanças negativas no sistema analisado.	O estresse/ameaça/fator desempenha um papel extremamente importante na geração da vulnerabilidade geral dos objetos de conservação na área sob análise. É um vetor principal e persistente que impulsiona mudanças negativas no sistema analisado.

Tabela 10. Categorias de classificação para a ‘criticalidade atual’

b) Criticalidade passada

Fundamentação lógica deste passo

Alguns dos problemas enfrentados pela conservação estão relacionados com perspectivas superficiais do tipo ‘aqui e agora’, que possuem pouco ou nenhum contexto histórico. As pessoas se acostumam rapidamente a mudanças de situação, tendem a esquecer condições anteriores e subestimam a dinâmica das mudanças. Os cientistas descreveram esse fenômeno como a ‘síndrome da mudança de linha de base’. Frequentemente ela é o resultado de uma desconexão entre uma geração que progride rapidamente e a comunidade tradicional que a originou. Qualquer sabedoria recebida sobre o estado da natureza e sobre práticas históricas de uso do solo, que possam ter mantido partes da biodiversidade em jogo, é perdida no processo de modernização.

Um importante aspecto do método MARISCO é a tentativa de captar a integridade histórica e a sabedoria recebida que possam ainda estar presentes entre os

participantes e, deste modo, fornecer uma ideia da extensão das mudanças ou dos desdobramentos das transformações do(s) ecossistema(s). O registro das mudanças históricas também fornecerá alguma orientação sobre as mudanças esperadas no futuro. Na maioria dos casos em que se trabalhou, houve um número suficiente de indivíduos no grupo que tinham testemunhado eventos e mudanças nos últimos 20 anos, sendo, portanto, capazes de oferecer um bom nível de entendimento coletivo detalhado sobre o que se passou. Esta escala de tempo oferece uma “janela” adequada para se fazer previsões sobre outras mudanças prováveis e também para refletir sobre os chamados ‘risco cisnes negros’ (isto é, riscos altamente improváveis, mas que produziriam um impacto muito alto).

Aplicação

Para determinar a criticalidade passada, compare a situação atual de cada estresse/ameaça/fator com a situação (suposta) que predominava há 20 anos.

Perguntas orientadoras para a determinação da criticidade passada:

- O elemento existia de fato há 20 anos?
- Se existia, como mudou a criticidade desde então (especialmente em termos de escopo e severidade)?

Ao revisar e avaliar o estado crítico passado de um objeto da biodiversidade, é possível deixar de lado os descritores (escopo, severidade e irreversibilidade/ permanência). Com esta abordagem, a avaliação é baseada nas observações, experiências e conhecimento, próprios ou do grupo, sobre o sítio de conservação e seus arredores.

Ao trabalhar com indicadores da criticidade passada e atual, é importante evitar ideias equivocadas que poderiam facilmente se traduzir em estratégias mal-informadas. Um exemplo seria a construção no passado, de assentamentos na zona-núcleo de uma área protegida,

Menor que a atual = 1	Igual à atual = 2	Maior que a atual = 3	Muito maior que a atual = 4
A criticidade passada (20 anos atrás) do estresse/ameaça/fator é menor que a atual.	A criticidade passada (20 anos atrás) do estresse/ameaça/fator é aproximadamente igual à atual.	A criticidade passada (20 anos atrás) do estresse/ameaça/fator é maior que a atual.	A criticidade passada (20 anos atrás) do estresse/ameaça/fator é muito maior que a atual.

Tabela 11. Categorias de classificação da ‘Criticidade passada’

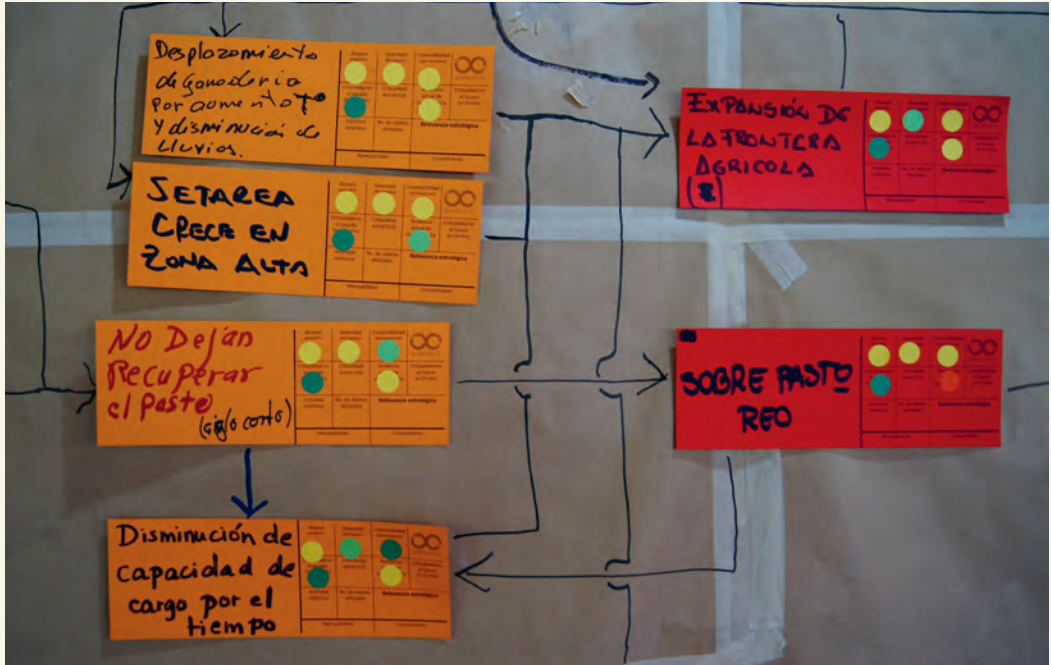


Figura 42. Parte de um modelo conceitual com ameaças e fatores contribuintes que foram preliminarmente avaliados quanto à sua criticidade atual e passada, assim como quanto à tendência atual de mudança.

Diminuindo = 1	Estável = 2	Aumentando gradualmente = 3	Aumentando rapidamente = 4
Atualmente, a criticalidade do estresse/ameaça/fator tende a diminuir.	Atualmente, a criticalidade do estresse/ameaça/fator parece razoavelmente estável. Nenhuma mudança é reconhecível.	Atualmente, a criticalidade do estresse/ameaça/fator tende a aumentar, mas de forma gradual e aparentemente bastante previsível.	Atualmente, a criticalidade do estresse/ameaça/fator tende a aumentar de forma rápida e acelerada (exponencialmente).

Tabela 12. Categorias de classificação para 'Tendência atual de mudança da criticalidade'

seguida por um período de inatividade, que levaria os participantes a acreditarem que o problema é menos grave hoje, apesar do fato de que os assentamentos ainda estarem lá e a conversão do ecossistema ainda estar ocorrendo de forma cumulativa. Neste caso, isso significa simplesmente que qualquer futura expansão das construções é menos crítica mas, em um contexto atual, os assentamentos poderiam ter uma relevância maior do que no passado (porque agora há um número maior deles).

Documente os resultados na matriz de classificação no cartão do MARISCO.

c) Tendência atual de mudança

Um aspecto do objeto da biodiversidade que vale a pena registrar é seu comportamento dinâmico ou tendência atual de mudança.

Perguntas orientadoras para a determinação da tendência atual de mudança são:

→

- Como a situação do estresse/ameaça/fator está mudando neste exato momento? Esta situação está recebendo muita atenção da opinião pública? Por quê?
- O estresse/ameaça/fator está atualmente aumentado ou diminuindo? Lenta e gradualmente, ou exponencialmente?

Documente os resultados na matriz de classificação, ao lado do fator/ameaça direta/estresse no modelo conceitual. Além disso, você pode documentar os resultados em uma planilha Excel.

11. Desenvolva cenários futuros

Fundamentação lógica deste passo

O foco até aqui tem sido registrar a criticalidade atual e passada dos estresses, ameaças e seus fatores contribuintes nos objetos da biodiversidade. Foi mencionada a importância de se especular sobre mudanças futuras, um ponto que precisa ser melhor explicado. No contexto do manejo adaptativo baseado em ecossistemas em um ambiente que muda rapidamente, o método



MARISCO tenta promover estratégias que são proativas por natureza e que procuram evitar soluções puramente reativas, de ‘conserto rápido’, para sintomas que não aliviam as reais causas dos problemas de conservação. É importante identificar os efeitos que riscos futuros podem ter sobre ameaças existentes ou como eles podem apresentar novas ameaças e estresses.

A visão aceita entre os defensores da teoria dos sistemas complexos é que a passagem do tempo aumenta a probabilidade da incerteza ambiental e de riscos imprevistos inesperados, mais ainda em ecossistemas sujeitos a efeitos de escalada induzidos pelo ser humano. Uma incerteza crescente certamente significa que qualquer tentativa de prever eventos e resultados prováveis estará mais longe da realidade. Se olharmos para trás, veremos que frequentemente foi difícil ou de fato impossível prever algumas megatendências e eventos isolados relevantes que mudaram o curso do desenvolvimento (veja a avaliação da criticalidade passada). No método MARISCO, o propósito da análise de cenários futuros é apresentar previsões do tipo ‘e se?’ que diferem o arcabouço para o planejamento proativo, ao invés de adotar uma abordagem do tipo ‘senta e espera’ para um possível colapso futuro. Quando tais eventos inesperados ocorrem, a única motivação para a ação é mitigar os sintomas após o evento. O intervalo de tempo que se mostrou prático é, grosseiramente, o de uma geração humana, ou seja, em torno de 20 anos. O propósito do exercício certamente não é prever o futuro a fim de preparar planos prescritivos e determinísticos para 20 anos. Isto não estaria em sintonia com os princípios do manejo adaptativo.

Em várias culturas é incomum e razoavelmente difícil refletir sobre o futuro, e pode haver certa relutância em fazê-lo. Além disso, cientistas treinados ficam

frequentemente infelizes com exercícios de predição do futuro. A tendência humana é, em geral, atuar no ‘aqui e agora’, em vez de projetar cenários baseados no futuro. Um princípio filosófico fundamental do manejo adaptativo é a indução de uma mudança cultural em direção a uma ética do ‘aqui, agora e no futuro’ a fim de conceber estratégias menos estáticas que incorporam a incerteza e outras formas de não conhecimento.

O que será necessário

→ Cartões de moderação

→ Papel para flip chart

Procedimento de aplicação

Inicialmente, o grupo de planejamento ou, no caso de grupos maiores, pequenos subgrupos, são convidados a refletir sobre o futuro e identificar vetores relevantes que impulsionam a mudança e as megatendências. A experiência passada indica que é útil distinguir entre as escalas local, nacional e regional.

Ferramentas para o desenvolvimento de cenários

Às vezes, cenários futuros são difíceis de se imaginar. A fim de provocar sua imaginação neste processo, você pode usar diferentes ferramentas, como a mudança de perspectiva ou o exagero, para superar o pensamento rotineiro e seus pontos cegos associados. Estes exercícios podem não apenas auxiliar na identificação de riscos futuros, mas podem também remover quaisquer pontos cegos relacionados aos elementos atuais.

Máquina do tempo

O grupo é solicitado a viajar no tempo e primeiramente listar eventos ou tendências que eram relevantes 20 anos atrás – diferenciados de acordo com



os níveis local, regional/nacional e global (por exemplo, determinados mandatos presidenciais, reuniões ou tratados internacionais importantes, dados populacionais, existência de dispositivos de tecnologia da informação, internet, etc.). Os resultados são utilizados para uma reflexão sobre a magnitude das mudanças que podem ocorrer em 20 anos. Em seguida, eles são solicitados a desenvolver cenários futuros para o intervalo de 20 anos (por exemplo, tipo de governo, situação da corrupção, cobertura florestal, tecnologia disponível).

Mudança empática de perspectiva

A mudança empática de perspectiva é uma ferramenta para mudar a sua própria perspectiva e o que mais é importante, permitir que você considere as perspectivas de outros atores relevantes para a área sob manejo e cujas ações e planos podem representar riscos (ou oportunidades) para sua ação de conservação. É necessário considerar uma ampla gama de perspectivas, tenham elas sido acordadas ou não. Eventualmente a entidade responsável pelo manejo será confrontada com os interesses conflitantes de outros grupos de atores. A prática em assumir essas perspectivas e treinar as habilidades de empatia do grupo pode fomentar um desenvolvimento efetivo da estratégia. Ao incrementar a empatia pela mudança de perspectiva – formulando hipóteses sobre o que os outros necessitam; como eles pensam, planejam e agem; e como eles vêem a conservação – alguns pontos cegos podem ser removidos ou evitados, ou estratégias podem ser aperfeiçoadas para se tornarem mais efetivas na sua forma de facilitar o entendimento e a comunicação com outros atores. Também é possível considerar visões diametralmente opostas – uma mudança de perspectiva de 180° – na qual os atores analisados são hostis quanto à

conservação da biodiversidade. A partir desta perspectiva, pode ser muito revelador imaginar as atividades de conservação como ameaças (por exemplo, aos objetos do desenvolvimento da infraestrutura) e imaginar que tipos de estratégias os oponentes conceberiam e implementariam para vencer a conservação. Em geral, um nível de entendimento pode ser desenvolvido sobre os atores.

A equipe deve identificar os grupos de atores relevantes na área do projeto e decidir como deseja incluí-los na análise. Uma opção é estabelecer uma equipe de planejamento adicional, que analisa toda a situação a partir de sua perspectiva adotada (por exemplo, a dos povos indígenas, investidores industriais, agro-negócio, construtores de estradas) e segue todos os passos metodológicos para a construção do modelo conceitual até chegar a formular estratégias. Os objetos de conservação seriam os elementos que os atores correspondentes desejam proteger ou desenvolver (por exemplo: estradas, minas, meios de subsistência, plantações). Os estresses seriam os elementos que representam a redução da viabilidade destes objetos, causada por ameaças e fatores contribuintes.

Esta ferramenta requer mais tempo e pessoal do que normalmente está disponível em sítios de conservação, mas poderia ser extremamente informativa para a construção da estratégia. Até aqui, esta ferramenta específica só foi testada em grupos de estudantes. Ela é altamente recomendada para fins de ensino e é especialmente efetiva quando diferentes grupos de estudantes trabalham, em paralelo, com a mesma área sob manejo mas assumem perspectivas diferentes ou opostas.

A ferramenta do cenário 180°

Na ferramenta do cenário 180° os elementos da análise da situação atual são invertidos e re-imaginados como sendo a situação oposta. Os fatores contribuintes/ameaças/estresses negativos são transformados em aspectos positivos e vice-versa. Uma pergunta orientadora neste processo poderia ser, por exemplo:

- > Em que cenário você pode imaginar uma oportunidade se transformando em um fator contribuinte negativo ou vice-versa?

A ferramenta do exagero

Com a ferramenta do exagero os (futuros) impactos positivos ou negativos dos fatores contribuintes, ameaças diretas ou estresses são inflados. Uma pergunta orientadora neste processo poderia ser, por exemplo:

- > Qual poderia ser a pior/melhor evolução de um fator/ameaça/estresse?

A conclusão desta parte do exercício pode levar à identificação de novos fatores contribuintes, ameaças ou estresses. Estes são claramente marcados como elementos futuros (desenhando uma borda colorida em torno do cartão do MARISCO), e são integrados no

modelo conceitual. As setas que conectam estes elementos futuros com outros elementos podem também ser desenhadas em uma cor diferente.

12. Análise da criticalidade futura dos estresses, ameaças e fatores contribuintes

Fundamentação lógica deste passo

Tendo completado estes exercícios de cenários futuros, os participantes estarão agora em condições de fazer julgamentos sobre a criticalidade futura dos estresses, ameaças e fatores contribuintes (que ocorrerão ao longo dos próximos 20 anos). Qualquer fator que não seja crucial apenas hoje, mas que também se espera que se torne ainda mais importante no futuro e merece mais atenção do que um fator cuja relevância é decrescente.

O que será necessário

→ O modelo conceitual, como desenvolvido até aqui.

Procedimento de aplicação

Discuta e tome decisões consensuais sobre a futura criticalidade de cada fator, ameaça e estresse no modelo conceitual.

Menor que a atual = 1	Igual à atual = 2	Maior que a atual = 3	Muito maior que a atual = 4
Espera-se que a criticalidade futura (em 20 anos) seja menor que a atual.	Espera-se que a criticalidade futura (em 20 anos) seja igual à atual.	Espera-se que a criticalidade futura (em 20 anos) seja maior que a atual.	Espera-se que a criticalidade futura (em 20 anos) seja muito maior que a atual.

Tabela 13. Categorias de classificação para a ‘Criticalidade futura’



Como no caso da criticalidade passada, os participantes farão o seu julgamento da criticalidade futura pela 'via expressa' (isto é, não avaliarão individualmente o escopo, a severidade e a irreversibilidade de cada descritor).

É sempre bom lembrar que todo este exercício é baseado na abordagem da 'melhor estimativa', e não em resultados obtidos empiricamente. Porém, a avaliação será baseada nas experiências e no conhecimento do grupo sobre o sítio de conservação e seus arredores, refletindo assim os cenários (atuais) mais plausíveis. Documente os resultados na matriz de classificação ao lado do fator/ameaça direta/estresse no modelo conceitual. Além disso, documente os resultados em uma planilha Excel.

13. Análise da atividade sistêmica e da relevância estratégica dos estresses, ameaças e fatores contribuintes

a) Atividade sistêmica: nível de atividade

Fundamentação lógica deste passo

Se é que existem, são muito poucas as ameaças ou fatores contribuintes que agem independentemente uns dos outros, a não ser que sejam um fenômeno do tipo 'novidade' de fora do sistema. Já foi mencionado que alguns fatores são mais visíveis do que outros em virtude de sua força e impacto. De modo similar, alguns fatores são igualmente visíveis porque produzem efeitos sinérgicos ou sistêmicos claros. Fatores ou ameaças com alta atividade sistêmica terão uma maior influência no sistema. Eles são vetores de mudança e podem desempenhar um papel chave nas relações de

causa e efeito retratadas no modelo conceitual. Uma análise do nível de atividade sistêmica é importante para melhorar a compreensão destas relações de causa e efeito dentro da análise da situação. Além disso, estes vetores de mudança podem ser usados como pontos de alavancagem para alterar relações de causa e efeito problemáticas. Portanto, eles devem receber atenção especial no momento de conceber estratégias de conservação, a fim de gerar mudanças no nível das causas fundamentais.

O que será necessário

→ O modelo conceitual.

Procedimento de aplicação

Neste estágio do desenvolvimento do modelo conceitual, todas as setas de conexão entre os elementos do sistema devem ter sido desenhadas e o passo seguinte, de determinar a atividade sistêmica para cada elemento no modelo conceitual, deve ter sido realizado. A atividade sistêmica é calculada primeiramente por meio da contagem do número de setas que entram e saem de cada fator e ameaça e então, classificando os mesmos de acordo com as categorias descritas abaixo. Fatores contribuintes reunidos em um quadro de agrupamento são registrados como um só fator – por exemplo, se uma seta partindo de um fator contribuinte aponta para um quadro de agrupamento com três fatores contribuintes, ela é tratada como três setas separadas, uma para cada um dos fatores no quadro de agrupamento.²²

A análise sistêmica não inclui os estresses, uma vez que estes são percebidos como resultados (sintomas) das ameaças e seus fatores contribuintes.

²² Se, em alguns domínios, a equipe de planejamento tiver a tendência de fazer mais agrupamentos do que em outros, isso pode levar a uma certa distorção dos valores da atividade sistêmica.

Documente seus resultados na matriz de classificação ao lado dos fatores contribuintes e ameaças no modelo conceitual e em uma planilha Excel.

Passivo = 1	Inerte = 2	Ativo = 3	Muito ativo = 4
O elemento, dentro do modelo conceitual, é influenciado por mais elementos do que ele influencia. (diferença {influencia - é influenciado por} = < 0).	O elemento, dentro do modelo conceitual, é influenciado pelo mesmo número de elementos que ele influencia. (diferença {influencia - é influenciado por} = 0).	O elemento, dentro do modelo conceitual, é influenciado por menos elementos do que ele influencia. (diferença {influencia - é influenciado por} = 1-3).	O elemento, dentro do modelo conceitual, influencia outros elementos muito mais do que é influenciado (diferença {influencia - é influenciado por} = >3).

Tabela 14. Categorias de classificação para 'Atividade sistêmica: nível de atividade'

b) Atividade sistêmica: o número de elementos que são influenciados

Documente agora a atividade de acordo com o número de elementos influenciados:

Modestamente influente = 1	Moderadamente influente = 2	Altamente influente = 3	Extremamente influente = 4
O elemento influencia 1 elemento.	O elemento influencia 2-3 elementos.	O elemento influencia 4-5 elementos.	O elemento influencia >5 elementos.

Tabela 15. Categorias de classificação para 'Atividade sistêmica: número de elementos influenciados'

Nível de atividade → Atividade sistêmica geral ↓ Número de elementos influenciados	Passivo = 1	Inerte = 2	Ativo = 3	Muito ativo = 4
Modestamente influente = 1	1	2	2	3
Moderadamente influente = 2	2	2	3	3
Altamente influente = 3	2	3	3	4
Extremamente influente = 4	3	3	4	4

Tabela 16. Matriz para calcular a atividade sistêmica geral

c) Relevância estratégica

Fundamentação lógica deste passo

A relevância estratégica resume os resultados das diferentes classificações efetuadas nas etapas anteriores e pode ser usada para identificar os elementos mais relevantes no modelo conceitual (estresses, ameaças e fatores contribuintes). Portanto, ela serve como um subsídio para priorizar estes elementos, o que é importante quando se desenvolve estratégias.

Porém, é importante lembrar que a relevância estratégica é um valor derivado e não deve ser visto em substituição aos resultados obtidos individualmente para cada fator.

Relevância estratégica²³

$$R = C_C + C_T + C_F + S_A$$

R = relevância estratégica

C_C = criticalidade atual

C_T = tendência atual de criticalidade

C_F = criticalidade futura

S_A = atividade sistêmica

Elementos necessários

→ Resultados da classificação dos elementos no modelo conceitual.

→ A matriz de avaliação do modelo conceitual.

²³ A relevância estratégica dos stresses é calculada sem a 'atividade sistêmica'.

Procedimento de aplicação

É gerada uma tabela mostrando a relevância estratégica de todas as ameaças e seus fatores contribuintes, se possível em uma planilha Excel. A tabela pode incluir informações sobre o grupo de ameaças, fatores contribuintes ou estresses (se houver algum). Ao aplicar uma pontuação às ameaças e fatores classificados, é produzida uma ordem de prioridade. Os valores podem ser

atribuídos a quatro classes do mesmo tamanho (*de 1 = baixa a 4 = muito alta*). Recomenda-se aplicar um código de cores ao valor da pontuação final para cada ameaça e fator na tabela (*4 = vermelho, 3 = amarelo, 2 = verde claro, 1 = verde escuro*). Quando completa, a tabela é impressa em formato de cartaz, pronta para a próxima etapa, que é a formulação de estratégias.

Tabela 17: Tabela-exemplo de uma lista formatada de classificação de ameaças

	Escopo	Severidade	Irreversibilidade	Criticalidade passada	Criticalidade atual	Tendência atual de mudança	Criticalidade futura	Atividade sistêmica (nível de atividade)	Ativ. sistêmica (nº de elem. influenciados)	Atividade sistêmica	Relevância estratégica (valor)	Relevância estratégica (intervalo final)	Conhecimento	Gerenciabilidade
Mudança sazonal nos padrões de precipitação	4	3	4	1	4	3	4	3	2	3	14	4	3	4
Aumento da temperatura média anual	4	3	4	1	4	3	4	3	2	3	14	4	3	4
Extração ilegal de madeira	2	3	4	1	4	4	3	1	2	2	13	3	2	3
Desmatamento	2	3	3	1	3	4	3	3	3	3	13	3	2	2
Atividades de mineração	1	4	3	2	3	2	3	3	2	3	11	3	1	2
Caça ilegal	4	4	4	2	4	2	2	1	1	1	9	2	2	2



14. Análise do conhecimento e da gerenciabilidade dos estresses, ameaças e fatores contribuintes

a) Análise do conhecimento

Fundamentação lógica deste passo

Diferentemente do 'Planejamento Sistemático da Conservação' convencional, o manejo adaptativo não se baseia inteiramente em um corpo qualificado de conhecimentos para estruturar suas estratégias. Ao invés disso, ele reconhece o caráter incompleto da informação e do conhecimento em vários níveis dentro do manejo e da gestão da conservação: no nível da equipe de planejamento, entre os atores na comunidade científica mais ampla. É importante, então, tentar reunir o máximo de conhecimento possível, ao mesmo tempo em que se incorpora as incógnitas e o não-conhecimento. Qualquer decisão tomada durante qualquer parte do processo do MARISCO é considerada preliminar e aberta à alteração em um momento posterior, quando mais informações vierem à tona. Uma parte importante da conceitualização é o processo contínuo de revisão por todos os participantes, o que encoraja a equipe a desafiar a informação apresentada e também a identificar os *déficits*. Ao final do dia, a qualidade das estratégias finais e do modelo conceitual produzidos por uma equipe de projeto são determinadas pela qualidade das informações utilizadas em sua elaboração, portanto o objetivo deve ser sempre buscar um processo melhor informado. Uma avaliação mais formal do modelo conceitual para testar a validade do conhecimento incorporado e também para expor lacunas de conhecimento auxilia a equipe do projeto consultar especialistas decidir sobre consultar especialistas.

A qualquer momento, informações ou mesmo evidências científicas detalhadas podem ser integradas à avaliação do MARISCO. Mas, independentemente de qualquer outra coisa, uma avaliação do conhecimento da situação torna clara a natureza interdisciplinar (e transdisciplinar) do planejamento da conservação e também revela em que medida o conhecimento científico se limita a fornecer evidências em formatos mais lineares. As conclusões da avaliação podem se converter em fatores que contribuem para ameaças, que exigem ações (por exemplo, fraquezas institucionais, tais como a falta de documentação, acesso insuficiente a informações atualizadas, a falta de tempo para ler e aprender).

O que será necessário

→ O modelo conceitual, como desenvolvido até este ponto.

Procedimento de aplicação

Utilizando as categorias dadas abaixo, classifique o nível de conhecimento que existe dentro do grupo de planejamento sobre os fatores contribuintes, ameaças e estresses. Aqui 'conhecimento' compreende todas as dimensões possíveis que possam ser conhecidas sobre um elemento, tais como sua relevância na rede de causas e efeitos, seu comportamento, sua dinâmica, etc. Ele não inclui uma avaliação do conhecimento oriundo de outras instituições operando no campo e fora da influência da equipe do projeto.

Documente os resultados na matriz de classificação no cartão do MARISCO. Além disso, documente os resultados em uma planilha Excel. Nesta planilha você pode também incluir as fontes do conhecimento existente, bem como a localização destas fontes.

Bem conhecido = 1	Razoavelmente conhecido = 2	Não conhecido, mas teoricamente cognoscível = 3	Incognoscível = 4
O nível de conhecimento sobre o fator/ameaça/estresse é muito alto; a equipe de planejamento tem uma ideia precisa das características, da relevância e da dinâmica do elemento.	O nível de conhecimento sobre o fator/ameaça/estresse é razoável; a equipe de planejamento tem uma ideia razoavelmente boa das características, da relevância e da dinâmica do elemento. Algumas lacunas de conhecimento podem ter sido identificadas.	O nível de conhecimento sobre o fator/ameaça/estresse é baixo; a equipe de planejamento não tem uma boa noção das características, da relevância e da dinâmica do elemento. Algum conhecimento melhor pode estar disponível, mas atualmente a equipe não está de posse dele.	É impossível obter um bom nível de conhecimento sobre o fator/ameaça/estresse; a equipe de planejamento pode apenas formular suposições sobre as características, a relevância e a dinâmica do elemento. Pesquisas adicionais não forneceriam um conhecimento melhor. Esta incognoscibilidade está relacionada ao fato de que o elemento é influenciado de maneira complexa por outros elementos incertos ou que ele representa riscos futuros.

Tabela 18. Categorias de classificação para ‘Conhecimento’

b) Análise de gerenciabilidade

Fundamentação lógica deste passo

Com frequência excessiva, o manejo da conservação se esquece de avaliar a gerenciabilidade das ameaças e mudanças que afetam a biodiversidade em áreas ou paisagens protegidas e, em consequência, as estratégias podem ser mal orientadas, irrealistas e ineficazes. Igualmente, sem uma avaliação mais informada da situação, a tendência é evitar o enfrentamento de problemas que inicialmente ‘parecem ser não-gerenciáveis’. Frequentemente, o reconhecimento de desafios imutáveis, que não podem ser (diretamente) influenciados por ações locais, dá lugar ao fatalismo ou ao comportamento de deslocamento, que significa que os gestores focam em ameaças facilmente gerenciáveis que não constituem o real perigo para os objetos da biodiversidade. Uma avaliação sistemática da gerenciabilidade das ameaças e seus fatores contribuintes fornece a base para racionalizar as ações, sendo importante reconhecer que ameaças não-gerenciáveis pode também exigir estratégias. Por exemplo, com problemas de ‘alta

relevância estratégica’ – como aqueles ligados às mudanças climáticas, que provavelmente terão pontuação baixa em termos de gerenciabilidade – a alternativa a seguir seria buscar estratégias adaptativas. Nestes casos, o manejo pode procurar reduzir a vulnerabilidade por meio da redução da sensibilidade ou do aumento da capacidade adaptativa dos objetos da biodiversidade. Um exemplo é a evidência da incidência crescente de incêndios florestais causada por secas prolongadas em certas regiões do planeta. Claramente, há pouco que se possa fazer para reduzir as secas a curto prazo, mas ações mais imediatas e efetivas podem ser realizadas para impedir ou reduzir consideravelmente a ocorrência de incêndios florestais.

O que será necessário

→ O modelo conceitual, como desenvolvido até aqui.

Procedimento de aplicação

Avalie a gerenciabilidade de cada fator contribuinte, ameaça e estresse utilizando as categorias definidas abaixo.

Muito gerenciável = 1	Razoavelmente gerenciável = 2	Pouco gerenciável = 3	Não gerenciável = 4
O elemento pode ser direta e facilmente influenciado por estratégias e atividades do projeto. Geralmente, estes são elementos em grande parte locais.	O elemento provavelmente é diretamente influenciado por estratégias e atividades do projeto, até certo ponto, especialmente se forem disponibilizados mais recursos do que no presente.	Não é muito provável que o elemento seja diretamente gerenciável. Ao invés disso, ele pode ser influenciado de uma forma metassistêmica e indireta.	O elemento não é gerenciável de forma alguma. É extremamente improvável que o manejo local possa causar qualquer mudança, seja direta ou indiretamente.

Tabela 19. Categorias de classificação para 'Gerenciabilidade'

É importante manter em perspectiva o contexto do sítio de conservação e não entrar em discussões sobre gerenciabilidade que vão além dos âmbitos práticos da equipe de manejo (em outras palavras, evite questões mais gerais e abrangentes relacionadas a um contexto global).

Documente os resultados na matriz de classificação nos cartões do MARISCO. Além disso, documente os resultados em uma planilha Excel.

15. Compreenda os atores relevantes

Fundamentação lógica deste passo

Em algum nível, fatores que contribuem para ameaças à biodiversidade têm uma fonte pontual que pode ser atribuída a indivíduos ou organizações (chamados de 'atores' no modelo conceitual). Parte do exercício MARISCO consiste em identificar, quando possível, esses atores, e esclarecer sua relação com os fatores contribuintes listados no modelo conceitual.

O que será necessário

→ O modelo conceitual, como desenvolvido até aqui.

Procedimento de aplicação

Mapeie sistematicamente os atores que estão relacionados a cada fator ou ameaça direta no modelo conceitual (ou a quadros de agrupamento).

Perguntas orientadoras para o processo de identificação são:

- Quem é responsável pela ocorrência do fator/ameaça/estresse?
- Quem tem interesse na existência/ocorrência do fator/ameaça/estresse?
- Quem tem interesse na mitigação do fator/ameaça/estresse?

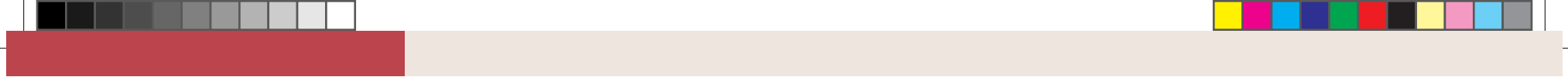
Documente os resultados ao lado do fator/ameaça direta no modelo conceitual (por exemplo, em um cartão de moderação branco ou desenhando símbolos no modelo conceitual). Além disso, documente os resultados em uma planilha Excel.

A tabela seguinte resume todos os critérios e categorias aplicados à classificação dos elementos. Para as oficinas, recomenda-se imprimir esta tabela na forma de cópias individuais ou cartazes.



	Baixo = 1	Médio = 2	Alto = 3	Muito alto = 4
Criticalidade atual: escopo	Ocorrência local = 1 Estresse/ameaça: O estresse/ameaça provavelmente estará muito limitado em sua distribuição espacial, afetando o objeto da biodiversidade em uma pequena proporção de sua ocorrência na área sob análise (1–10%). Fator contribuinte: O fator provavelmente é muito limitado em sua distribuição espacial, afetando outros elementos em uma pequena proporção da área sob análise (1–10%).	Área média = 2 Estresse/ameaça: O estresse/ameaça provavelmente estará razoavelmente limitado em sua distribuição espacial, afetando o objeto da biodiversidade em uma certa parte de sua ocorrência na área sob análise (11–30%). Fator contribuinte: O fator provavelmente estará razoavelmente limitado em sua distribuição espacial, afetando outros elementos em uma certa parte de sua ocorrência na área sob análise (11–30%).	Grande parte da área = 3 Estresse/ameaça: O estresse/ameaça provavelmente estará bem espalhado, afetando o objeto da biodiversidade em uma parte significativa de sua ocorrência na área sob análise (31–70%). Fator contribuinte: O fator provavelmente estará bem espalhado, afetando outros elementos em uma parte significativa da área sob análise (31–70%).	(Quase) onipresente = 4 Estresse/ameaça: O estresse/ameaça provavelmente estará disseminado em sua distribuição espacial, afetando o objeto da biodiversidade em toda ou na maior parte de sua ocorrência na área sob análise (71–100%). Fator contribuinte: O fator provavelmente estará disseminado em sua distribuição espacial, afetando outros elementos em toda ou na maior parte da área sob análise (71–100%).
Criticalidade atual: severidade	Leve = 1 Estresse: Dentro do escopo, o estresse não implica em uma redução da funcionalidade geral do objeto da biodiversidade. Ameaça: Dentro do escopo, a ameaça provavelmente não degrada ou prejudica o objeto da biodiversidade. Fator contribuinte: O fator provavelmente não gera um impacto significativo sobre os elementos influenciados.	Moderada = 2 Estresse: Dentro do escopo, o estresse eventualmente pode implicar em uma certa redução da funcionalidade geral do objeto da biodiversidade nos próximos 10 anos. Ameaça: Dentro do escopo, a ameaça eventualmente pode implicar em uma certa degradação e prejuízo ao objeto da biodiversidade nos próximos 10 anos. Fator contribuinte: O fator pode eventualmente gerar um certo impacto sobre os elementos influenciados.	Severa = 3 Estresse: Dentro do escopo, o estresse provavelmente causará uma redução da funcionalidade geral do objeto da biodiversidade nos próximos 10 anos. Ameaça: Dentro do escopo, a ameaça provavelmente degradará e prejudicará o objeto da biodiversidade nos próximos 10 anos. Fator contribuinte: O fator provavelmente gerará um impacto nítido sobre os elementos influenciados.	Extrema = 4 Estresse: Dentro do escopo identificado, o estresse causará, com toda a probabilidade, uma séria redução da funcionalidade geral do objeto da biodiversidade ou até a sua perda nos próximos 10 anos. Ameaça: Dentro do escopo identificado, é muito provável que a ameaça degrade ou prejudique o objeto da biodiversidade ou até cause a sua perda nos próximos 10 anos. Fator contribuinte: É muito provável que o fator gere um impacto significativo sobre os elementos influenciados, e se torne uma força motriz que, em última análise, prejudicará um ou vários objetos da biodiversidade (ao menos dentro do escopo identificado).

	Baixo = 1	Médio = 2	Alto = 3	Muito alto = 4
Criticalidade atual: irreversibilidade	Provavelmente desaparecerão a curto prazo = 1 É provável que o estresse/ameaça/fator desaparecerá espontaneamente (sem manejo) a curto prazo (1 a 5 anos), possivelmente sem implicar nada mais do que consequências facilmente reversíveis para os objetos de conservação.	Provavelmente não desaparecerão a médio prazo = 2 É provável que o estresse/ameaça/fator não desaparecerá (sem manejo) a médio prazo (6 a 20 anos), mas isso não implica em consequências de longo prazo e irreversíveis para os objetos de conservação.	Provavelmente permanecerão a longo prazo e serão difíceis de reverter = 3 É provável que o estresse/ameaça/fator permanecerá presente (sem manejo) a longo prazo (21 a 100 anos), o que também implica em consequências de longo prazo irreversíveis para os objetos de conservação, que serão difíceis de reverter.	Provavelmente bastante permanentes e irreversíveis = 4 É muito provável que o estresse/ameaça/fator permanecerá presente a longo prazo (provavelmente até por mais de um século), o que também implica em consequências de longo prazo para os objetos de conservação, que não poderão ser revertidas em décadas.
Criticalidade atual: geral (ou abreviada)	Ligeiramente crítico = 1 O estresse/ameaça/fator não desempenha um papel muito importante na geração da vulnerabilidade geral dos objetos de conservação na área sob análise.	Moderadamente crítico = 2 O estresse/ameaça/fator desempenha um papel razoavelmente importante na geração da vulnerabilidade geral dos objetos de conservação na área sob análise.	Crítico = 3 O estresse/ameaça/fator desempenha um papel importante na geração da vulnerabilidade geral dos objetos de conservação na área sob análise. É um importante vetor que impulsiona mudanças negativas no sistema analisado.	Muito crítico = 4 O estresse/ameaça/fator desempenha um papel extremamente importante na geração da vulnerabilidade geral dos objetos de conservação na área sob análise. É um vetor principal e persistente que impulsiona mudanças negativas no sistema analisado.
Criticalidade passada	Menor que a atual = 1 A criticalidade passada (20 anos atrás) do estresse/ameaça/fator é menor que a atual.	Igual à atual = 2 A criticalidade passada (20 anos atrás) do estresse/ameaça/fator é aproximadamente igual a atual.	Maior que a atual = 3 A criticalidade passada (20 anos atrás) do estresse/ameaça/fator é maior que a atual.	Muito maior que a atual = 4 A criticalidade passada (20 anos atrás) do estresse/ameaça/fator é muito maior que a atual.
Tendência atual de mudança da criticalidade	Diminuindo = 1 Atualmente, a criticalidade do estresse/ameaça/fator tende a diminuir.	Estável = 2 Atualmente, a criticalidade do estresse/ameaça/fator parece razoavelmente estável. Nenhuma mudança é reconhecível.	Aumentando gradualmente = 3 Atualmente, a criticalidade do estresse/ameaça/fator tende a aumentar, mas de forma gradual e aparentemente bastante previsível.	Aumentando rapidamente = 4 Atualmente, a criticalidade do estresse/ameaça/fator tende a aumentar de forma rápida e acelerada (exponencialmente).



	Baixo = 1	Médio = 2	Alto = 3	Muito alto = 4
Criticalidade futura	Menor que a atual = 1 Espera-se que a criticalidade futura (em 20 anos) seja menor que a atual.	Igual à atual = 2 Espera-se que a criticalidade futura (em 20 anos) seja igual a atual.	Maior que a atual = 3 Espera-se que a criticalidade futura (em 20 anos) seja maior que a atual.	Muito maior que a atual = 4 Espera-se que a criticalidade futura (em 20 anos) seja muito maior que a atual.
Atividade sistêmica: nível de atividade	Passivo = 1 O elemento, dentro do modelo conceitual, é influenciado por mais elementos do que ele influencia. (diferença {influência – é influenciado por} = < 0).	Inerte = 2 O elemento, dentro do modelo conceitual, é influenciado pelo mesmo número de elementos que ele influencia. (diferença {influência – é influenciado por} = 0).	Ativo = 3 O elemento, dentro do modelo conceitual, é influenciado por menos elementos do que ele influencia. (diferença {influência – é influenciado por} = 1-3).	Muito ativo = 4 O elemento, dentro do modelo conceitual, influencia outros elementos muito mais do que é influenciado (diferença {influência – é influenciado por} = >3).
Atividade sistêmica: número de elementos influenciados	Modestamente influente = 1 O elemento influencia 1 elemento.	Moderadamente influente = 2 O elemento influencia 2-3 elementos.	Altamente influente = 3 O elemento influencia 4-5 elementos.	Extremamente influente = 4 O elemento influencia >5 elementos.
Conhecimento	Bem conhecido = 1 O nível de conhecimento sobre o fator/ameaça/estresse é muito alto; a equipe de planejamento tem uma ideia precisa das características, da relevância e da dinâmica do elemento.	Razoavelmente conhecido = 2 O nível de conhecimento sobre o fator/ameaça/estresse é razoável; a equipe de planejamento tem uma ideia razoavelmente boa das características, da relevância e da dinâmica do elemento. Algumas lacunas de conhecimento podem ter sido identificadas.	Não conhecido, mas teoricamente cognoscível = 3 O nível de conhecimento sobre o fator/ameaça/estresse é baixo; a equipe de planejamento não tem uma boa noção das características, da relevância e da dinâmica do elemento. Algum conhecimento melhor pode estar disponível, mas atualmente a equipe não está de posse dele.	Incognoscível = 4 É impossível obter um bom nível de conhecimento sobre o fator/ameaça/estresse; a equipe de planejamento pode apenas formular suposições sobre as características, a relevância e a dinâmica do elemento. Pesquisas adicionais não forneceriam um conhecimento melhor. Esta incognoscibilidade está relacionada ao fato de que o elemento é influenciado de maneira complexa por outros elementos incertos ou que ele representa riscos futuros.
Gerenciabilidade	Muito gerenciável = 1 O elemento pode ser direta e facilmente influenciado por estratégias e atividades do projeto; geralmente, estes são elementos em grande parte locais.	Razoavelmente gerenciável = 2 O elemento provavelmente é diretamente influenciado por estratégias e atividades do projeto, até certo ponto, especialmente se forem disponibilizados mais recursos do que no presente.	Pouco gerenciável = 3 Não é muito provável que o elemento seja diretamente gerenciável. Ao invés disso, ele pode ser influenciado de uma forma metassistêmica e indireta.	Não-gerenciável = 4 O elemento não é gerenciável de forma alguma; é extremamente improvável que o manejo local possa causar qualquer mudança, seja direta ou indiretamente.

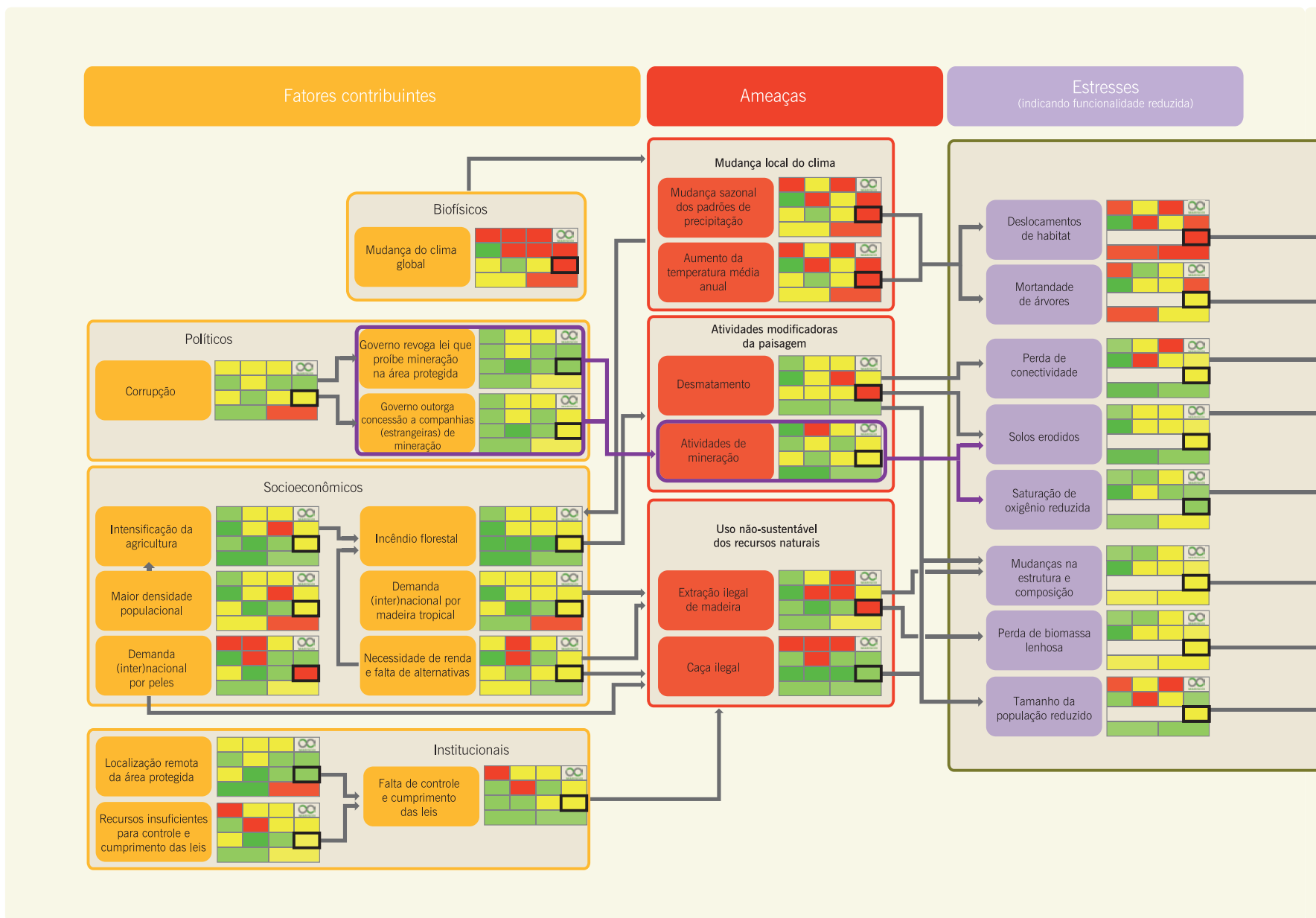
Segue abaixo um exemplo da documentação dos resultados da avaliação, apresentados em forma de planilha. A planilha mostra quais objetos da biodiversidade são afetados por uma determinada ameaça. A

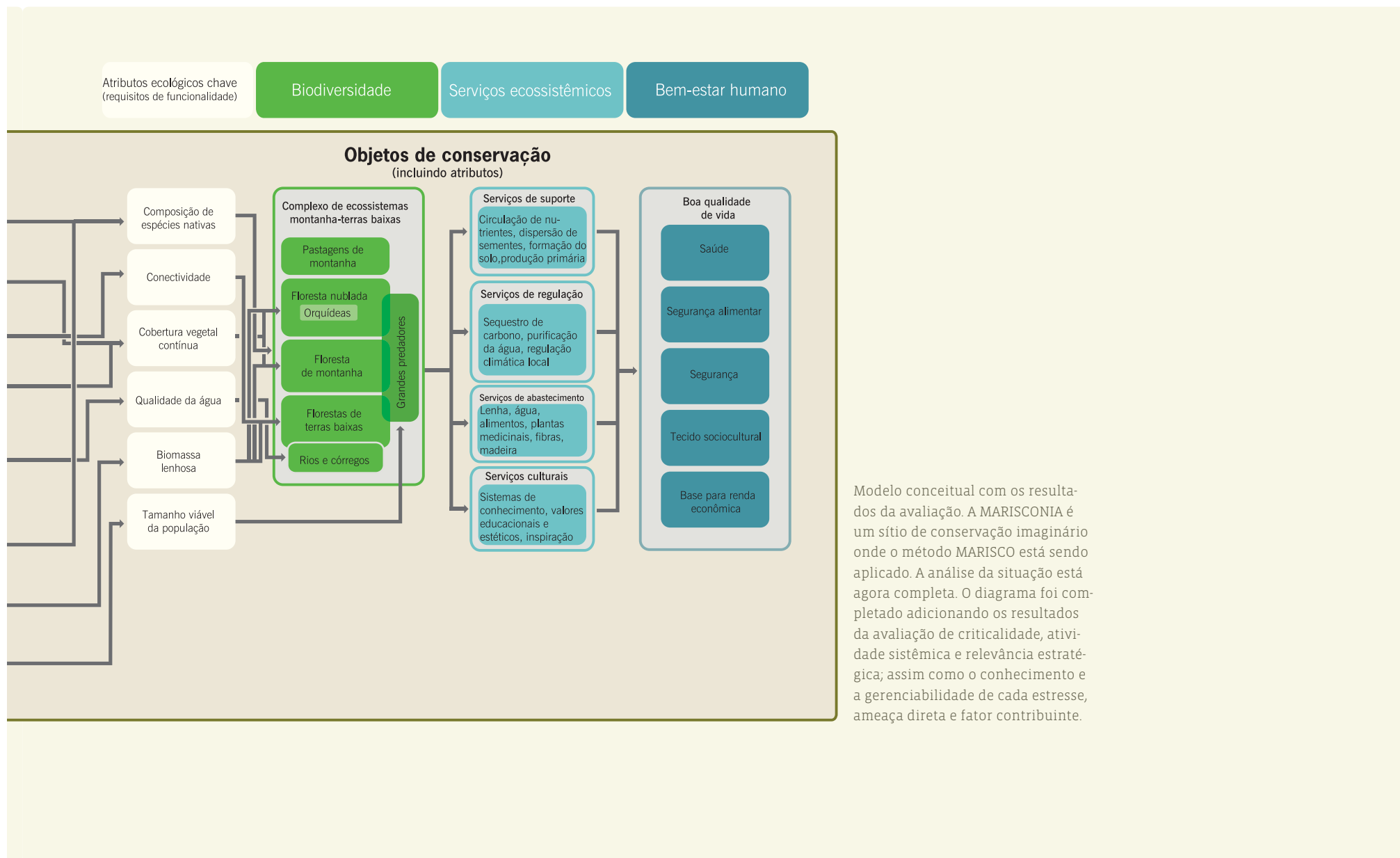
classificação da ameaça é documentada e também devem ser inseridos comentários detalhando a fundamentação lógica das decisões em grupo ou indicando as fontes de informação.

Tabela 21. Exemplo de documentação dos resultados da avaliação

Ameaça	Complexo de ecossistemas montanha-terras baixas	Pastagens de montanha	Floresta nublada	Floresta de montanha	Floresta de terras baixas	Rios e córregos	Grandes predadores	Escopo	Severidade	Irreversibilidade	Criticalidade passada	Criticalidade atual	Tendência atual da criticalidade	Criticalidade futura	Atividade sistêmica: nível de atividade	Ativ. sistêmica: nº de elem. influenciados	Atividade sistêmica	Relevância estratégica	Conhecimento	Gerenciabilidade	Comentários	Fonte
Desmatamento	x							2														
									3													
										3												
											1											
												3										
													4									
														3								
															3							
																3						
																	3					
																		4				
																			2			
																				2		

EXEMPLO DE MODELO CONCEITUAL “MARISCONIA”





Antes de iniciar a próxima fase, sobre formulação e avaliação da estratégia, recomenda-se refinar a estrutura do modelo conceitual e criar uma versão limpa, idealmente na forma de um diagrama computadorizado que possa ser impresso como um cartaz (vide figura abaixo).

Figura 44. Validação, revisão e correção de um modelo conceitual que havia sido anteriormente convertido em um diagrama e impresso como um cartaz. O grupo adicionou ou alterou categorias de avaliação e setas.

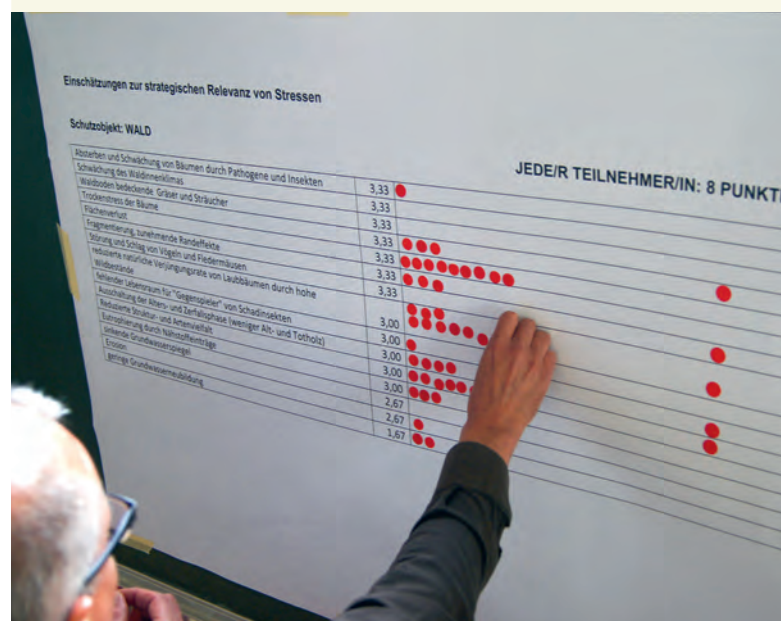


16. Revisão e validação

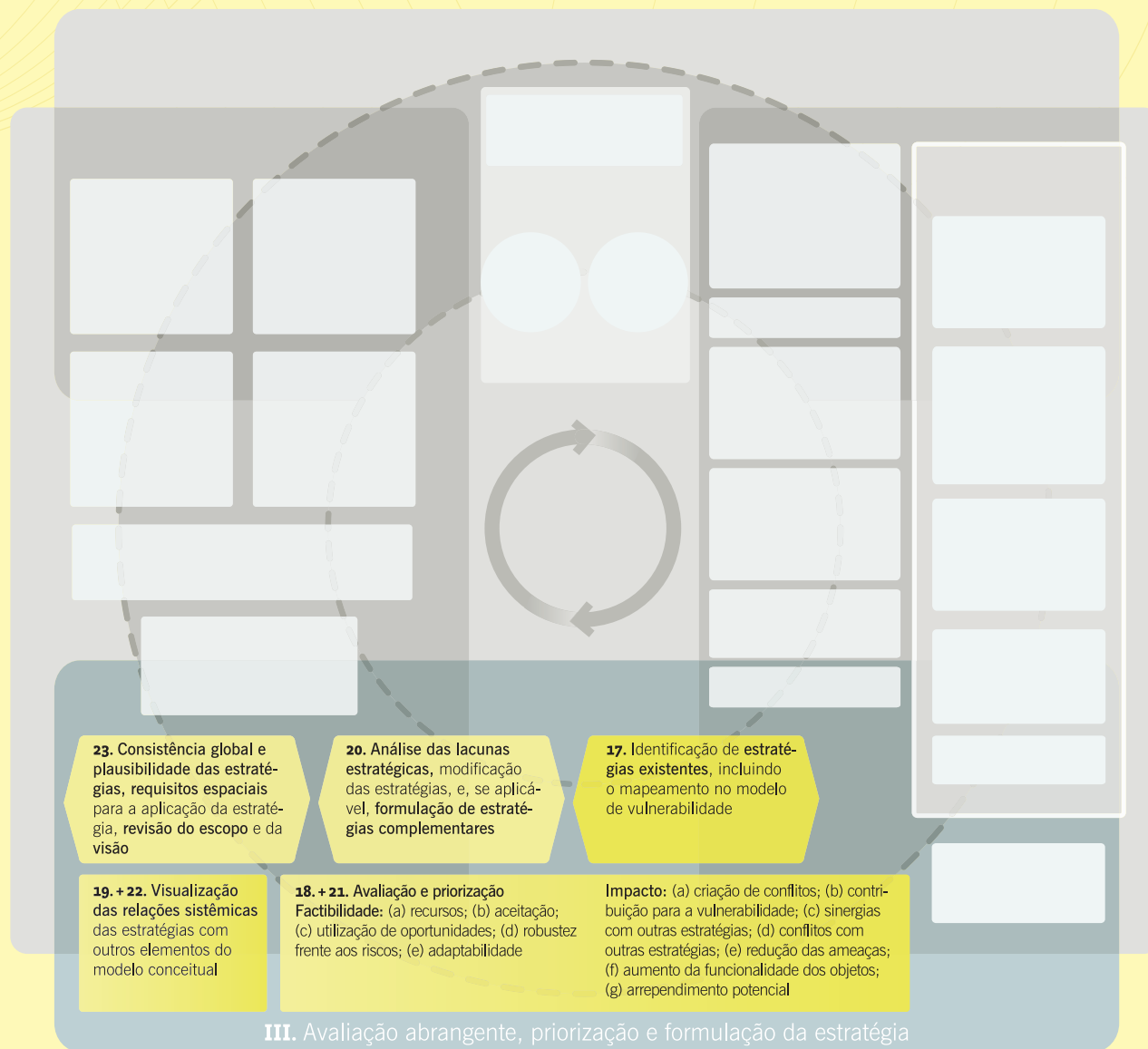
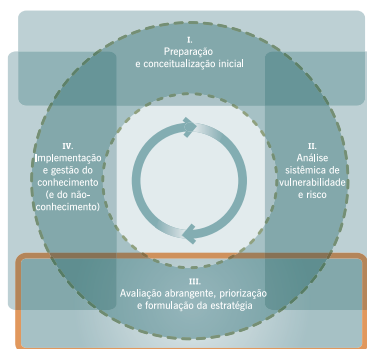
Recomenda-se revisar e validar o modelo conceitual com o máximo possível de atores e especialistas. Em situações nas quais o trabalho nas duas primeiras fases do método MARISCO tiveram duração mais longa – alguns meses, ou mesmo um ano ou mais – surge a oportunidade de incluir mais conhecimentos e competências além daqueles existentes na equipe de planejamento. Tais revisões podem ser realizadas em mini-oficinas ou sessões curtas com grupos de especialistas ‘externos’. Os melhores itens a serem revisados e validados seriam o modelo conceitual e as tabelas contendo os resultados das classificações (criticalidade, gerenciabilidade, etc.). Novos elementos ou setas podem ser inseridos e os resultados das classificações podem ser questionados ou discutidos. Se as opiniões destes consultores ‘externos’ diferirem significativamente da avaliação original, os novos aportes terão de ser discutidos com a equipe de planejamento. Qualquer que seja o caso, todo novo aporte precisaria ser justificado com argumentos ou evidências antes de ser adequadamente documentado.

Também é interessante confrontar os especialistas com os resultados finais da classificação da relevância estratégica e solicitar uma avaliação abreviada contrastante (vide figura abaixo). Isso pode ser realizado de maneira a mostrar os resultados do exercício anterior ou não. Se os resultados diferirem significativamente, eles podem ser usados para alimentar uma discussão crítica, que pode incrementar o processo, bem como o entendimento geral dos elementos em discussão.

Figura 45. Validação dos resultados da relevância estratégica dos estresses. Neste exemplo, estresses, ameaças e fatores contribuintes foram impressos em cartazes separados. A sequência foi definida de acordo com a relevância estratégica calculada. A maioria dos especialistas e atores que participaram nesta análise não estiveram envolvidos nos passos anteriores do exercício MARISCO. Eles foram convidados a expressar suas opiniões colocando pequenos adesivos nos elementos correspondentes que eles consideraram mais relevantes. Note que esta ‘avaliação abreviada’ não considerou a criticalidade atual ou futura, ou outros critérios específicos. Os especialistas colocaram um certo número de adesivos (50% do número total de elementos no cartaz) ao lado dos elementos que, em sua visão, eram mais críticos; era permitido concentrar todos os adesivos em um ou em poucos elementos.



III. Avaliação abrangente, priorização e formulação da estratégia²⁴



²⁴ Autores: P.L. Ibsch, L. Geiger, D. Aschenbrenner e P.R. Hobson.

Fundamentação lógica, objetivos, aportes e resultados desta parte do exercício

Fundamentação lógica desta fase

Uma vez que a análise completa da situação da área do projeto esteja concluída e as diversas ameaças e fatores contribuintes tenham sido identificados, o próximo passo é desenvolver um plano estratégico abrangente. Um plano estratégico eficaz inclui objetivos inteligentes concebidos para serem consistentes, complementares, robustos frente aos riscos e eficazes na realização de mudanças que sejam positivas para os objetos de conservação. Não existe plano perfeito, mas é possível formular estratégias robustas, avaliativas e autorreferenciais que encorajem a aprendizagem e melhorias adaptativas quando necessárias. Não são apenas os objetos de conservação que são vulneráveis a mudanças inesperadas, as estratégias são igualmente sensíveis a perturbações e ameaças. Assim, recomenda-se que as estratégias sejam desenvolvidas com uma capacidade adaptativa embutida. As mesmas ameaças, fatores contribuintes e riscos que afetam a biodiversidade podem também causar impacto sobre a eficácia das estratégias, sem mencionar que podem trazer outros riscos imprevistos no futuro.

Nossa compreensão atual da biodiversidade mostra que as estruturas complexas e a dinâmica não-linear presentes na natureza frustram os esforços científicos de entender e interpretar os padrões de causa e efeito. Da mesma forma, é improvável que os gestores encontrem soluções eficazes para os problemas de conservação se eles continuarem a confiar em evidências obtidas por investigações lineares simples. Frequentemente a resposta dos gestores à investigação científica consiste em focar em objetos isolados, ao

invés de focar em processos conectados, o que leva a abordagens fragmentadas regidas por estratégias desconectadas. O foco destas estratégias é o chamado nível sistêmico do objeto. O manejo seria mais eficaz se adotasse uma 'abordagem metassistêmica', focando na compreensão e na resposta a processos impulsionados por dinâmicas não-lineares e inter-relacionadas, bem como pelo arcabouço de condições que permitem que tais processos ocorram. Uma abordagem mais holística encorajaria a mudanças e adaptação que se auto-organizam no sistema sob manejo.²⁵ Este tipo de manejo visaria também à interação sinérgica do maior número possível de estratégias, a fim de gerar uma massa crítica para a transformação.

Em sintonia com o raciocínio anterior, os objetivos desta fase são:

- > analisar as estratégias existentes (quando estiverem disponíveis), avaliando sua eficácia e vulnerabilidade;
- > formular estratégias complementares para preencher lacunas estratégicas identificadas;
- > avaliar estas estratégias novas e complementares com o objetivo de reduzir sua vulnerabilidade;
- > compreender se e como as estratégias – por meio de mecanismos não-intencionais – eventualmente contribuem para gerar riscos e para um aumento da situação de vulnerabilidade dos objetos de conservação; e
- > revisar a consistência e a eficácia gerais do portfólio completo de estratégias.

²⁵ Ibisch, P.L. Hobson, P.R. e Kreft, S., 2012. "The European nature conservation network Natura 2000 in meeting uncertain challenges of climate change: Applying principles of complex systems and ecosystem theory", publicado em: Ibisch, P.L., Geiger, L. E Cyballa, F. (eds.), Global Change Management: Knowledge gaps, blindspots, and unknowables, Nomos, Sinzheim, pp. 93-112.

Aportes

- ✗ O portfólio estratégico existente.
- ✗ Conhecimentos provenientes de quaisquer fontes sobre a implementação e os sucessos e fracassos das estratégias existentes.
- ✗ Informações sobre as circunstâncias ambientais, socioeconômicas, legais, políticas e institucionais no sítio de conservação e em sua vizinhança.

Resultados

- ✗ Uma lista de estratégias de conservação consistentes, coerentes e plausíveis, derivadas do modelo conceitual.
- ✗ Resultados de uma avaliação abrangente da estratégia que facilite a sua priorização.
- ✗ Mapa dos requisitos espaciais para uma aplicação efetiva da estratégia.
- ✗ Um escopo geográfico e uma visão revisada para a área sob manejo.

Explicação dos termos-chave

Estratégia

Uma **estratégia** compreende uma série de decisões relacionadas à distribuição dos recursos disponíveis (manejo) e o estabelecimento de condições socioinstitucionais (governança),²⁶ que permitam realizar ações visando alcançar os objetivos e metas desejados.

Nas operações militares distingue-se entre tática e estratégia. Enquanto uma boa tática pode levar à vitória em batalhas individuais, a estratégia é a combinação de uma sequência de ações executadas por um general, cujo resultado pode ser vencer uma guerra. Na conservação da biodiversidade, as estratégias são frequentemente formuladas para proteger ou melhorar a situação ou o estado existentes dos objetos de conservação desejados. Com esta finalidade, os profissionais da conservação muitas vezes tentam reduzir as ameaças existentes e focam seus esforços na recuperação da situação de objetos-alvo mais ou menos específicos. Tal abordagem focada pode afastar a atenção dos problemas ecológicos na paisagem mais ampla e nas

operações sociopolíticas de maior escala. No entanto, é importante ter sempre em mente uma visão mais ampla e desenvolver estratégias que reduzam consistentemente a vulnerabilidade geral dos objetos de conservação, bem como dos projetos e instituições que trabalham para a conservação da biodiversidade. Em conservação, é importante:

- compreender o envolvimento e os interesses dos atores, para desenvolver estratégias dinâmicas com objetivos e metas adaptáveis, que respondam a um arcabouço mutável de condições;
- antecipar – de uma maneira empática – as decisões e movimentos de agentes externos à esfera da conservação.

Utilizando os resultados da análise sistêmica da situação, um conjunto de estratégias específicas são identificadas e que podem ser incorporadas praticamente em qualquer ponto do modelo conceitual.

²⁶ Um bom sistema de governança ‘responde aos princípios e valores livremente escolhidos pelo povo e pelo país envolvidos e consagrados em sua constituição, legislação sobre recursos naturais e sobre áreas protegidas, políticas e/ou práticas culturais e leis tradicionais’ (Dudley, N. [ed.]. 2008, Guidelines for applying protected area management categories, IUCN, Gland, Suíça).

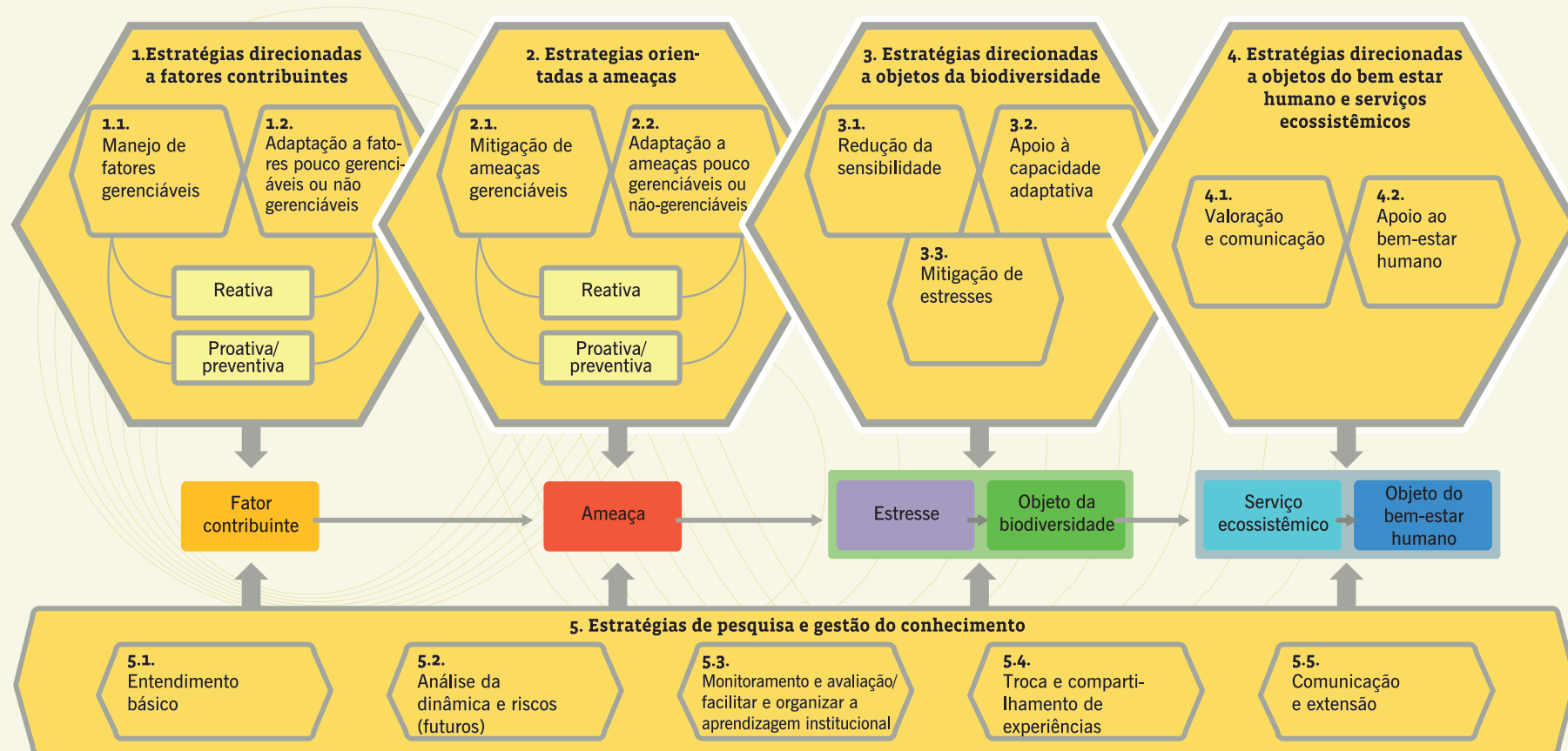


Figura 46. Classificação das estratégias de acordo com os pontos de entrada no modelo conceitual.

1. As estratégias cujo alvo é um fator contribuinte **tra-**
tam das chamadas causas fundamentais das ameaças e provavelmente contribuem indiretamente para a melhoria dos objetos de conservação ou para reduzir sua vulnerabilidade. As estratégias que são concebidas para lidar com as causas fundamentais dos problemas são as mais eficazes, porque elas trabalham visando uma gestão de mudança real. As estratégias dirigidas às causas fundamentais operam tanto nas escalas temporais quanto nas espaciais – elas são reativas quando lidam com questões imediatas (forma de mitigação) e proativas quando tratam de problemas em um horizonte mais amplo, que estão emergindo, mas que ainda não expressaram seus efeitos sobre a biodiversidade. As estratégias podem também ser diferenciadas segundo a gerenciabilidade dos fatores contribuintes. Quando os fatores são gerenciáveis (e contribuem para as ameaças), os objetivos estratégicos seriam concebidos com o intuito de reduzir ou mitigar o fator. Quando os fatores contribuintes para as ameaças são não-gerenciáveis, uma estratégia seria formulada para acomodar o problema dentro do sistema, bem como promover uma adaptação institucional à sua existência e influência. Este tipo de estratégia provavelmente estimularia a colaboração total entre os atores que foram identificados nas etapas anteriores.

Alternativamente, as estratégias que procuram produzir mudanças relacionadas às pessoas:

- a. adotam abordagens restritivas-reguladoras;
- b. enfatizam a importância da informação, da comunicação e da educação;
- c. promovem condições que estimulam a capacitação, o empoderamento e o apoio.

Exemplos: As estratégias cujos alvos são os fatores contribuintes gerenciáveis muitas vezes tentam mudar a realidade socioeconômica ou política. Por exemplo, a falta de aceitação e apoio às ações da conservação pode ser remediada por campanhas de conscientização ou de pressão (*lobbying*) diretas. As estratégias que lidam com a adaptação aos fatores não-gerenciáveis poderiam, por exemplo, envolver a ajuda a gestores da conservação que estivessem trabalhando em uma situação política caracterizada pela corrupção, fazendo isto sem gerar quaisquer resultados prejudiciais.



Figura 47. As informações ambientais no Parque Nacional Ushanski, Ucrânia, são esclarecedoras para os turistas e ajudam a desenvolver o parque como um destino turístico, o que indiretamente pode contribuir para a geração de renda para a população local.

2. As estratégias que tentam reduzir ou eliminar as ameaças podem também ser concebidas para operar nos níveis proativo e reativo, bem como focar na mitigação ou na adaptação.

Exemplos: As estratégias cujo alvo são as ameaças poderiam, por exemplo, tentar impedir, parar ou reverter diretamente os processos de degradação, tais como a sobre-exploração, poluição, desmatamento ou erosão. Estratégias típicas seriam atividades de limpeza ou de cercamento. Estas estratégias caem facilmente na armadilha de tratar somente os sintomas, deixando de tratar os fatores contribuintes às ameaças. Contudo, estas iniciativas podem continuar sendo (temporariamente) necessárias para salvarguardar os objetos de conservação até que os fatores subjacentes sejam efetivamente tratados.

3. As estratégias formuladas para tratar de problemas que parecem ter um efeito direto sobre os objetos da biodiversidade devem geralmente encorajar medidas concebidas para mitigar estresses e reduzir sua sensibilidade frente às ameaças ou apoiar o desenvolvimento de sua capacidade adaptativa. As estratégias que defendem a mitigação ou o manejo adaptativo representam duas abordagens distintas da conservação: a primeira é reativa, enquanto a segunda é proativa.

Exemplos: As estratégias que trabalham diretamente com objetos da biodiversidade podem ser um tanto manipuladoras – por exemplo, a conservação *ex-situ* de indivíduos ou a translocação aplicada para facilitar a adaptação a mudanças na distribuição do *habitat*. A criação em cativeiro ou a reprodução em viveiros pode ajudar a reduzir certos estresses (por exemplo, populações de tamanho reduzido) e também elevar a capacidade adaptativa. A criação de novos *habitats* artificiais (projeto de *habitats*, tais como a criação de ilhas arenosas ou recifes artificiais) pode ser uma maneira proativa de reduzir a vulnerabilidade.

Figura 50. Restauração da vegetação nativa: o replantio de uma área ao longo do rio Deschutes, Oregon, EUA, contribui para mitigar o estresse no ecossistema danificado da mata de galeria.



Figura 48. Controle e restrição de acesso: um posto de controle no Parque Nacional Sierra del Lacandón, Floresta Maia, Guatemala.

Figura 49. A criação em cativeiro da víbora do prado húngara (*Vipera ursinii rakosiensis*) no Parque Nacional Kiskunság, Hungria, para posterior reintrodução.



4. As estratégias que visam diretamente à melhoria do bem-estar humano não são estritamente estratégias de conservação. Em quase todos os casos, os resultados ligados ao bem-estar humano são vistos como benefícios secundários desejáveis derivados de ações propostas ou executadas para salvaguardar a biodiversidade. Mesmo assim, é vantajoso para a conservação promover a conscientização sobre os bens e serviços fornecidos pela biodiversidade nas comunidades carentes que continuam fortemente dependentes das formas de vida na paisagem e para quem conservação não é uma prioridade. A simples comunicação sobre esta dependência pode ser altamente benéfica para os projetos de conservação. Sob certas condições, especialmente quando as pessoas estão vivendo abaixo do nível de subsistência e não priorizam facilmente a conservação da biodiversidade, pode ser de importância estratégica fomentar diretamente os meios de subsistência ou simplesmente fornecer alimentos ou outros recursos-chave, a fim de estabelecer as condições fundamentais necessárias para um trabalho eficaz de conservação.

5. As estratégias que promovem a pesquisa e a gestão do conhecimento refletem o princípio central do manejo adaptativo de 'aprender fazendo' e são fundamentais para uma gestão eficaz da conservação eficiente. A pesquisa aplicada pode melhorar a exploração do horizonte e também servir como um meio de se detectar novos riscos. A gestão efetiva do conhecimento sustenta todos os programas de monitoramento, avaliação e comunicação. Ela também pode auxiliar no aperfeiçoamento do manejo ao promover o intercâmbio e o aprendizado mútuos.

Factibilidade

A factibilidade é o grau em que a estratégia provavelmente será implementada, sob as condições predominantes na área sob manejo. Entre os fatores que provavelmente influenciarão a factibilidade estão a disponibilidade de certos recursos, assim como riscos, restrições e conflitos com ou entre os atores.



Figura 51. Satisfazer as necessidades humanas básicas para criar uma relação de confiança: conservacionistas apoiam hortas familiares e produção de verduras no Parque Nacional Sierra del Lacandón, Floresta Maia, Guatemala.

Figura 52. A pesquisa ecológica pode oferecer orientação para o manejo de ecossistemas (estudos sobre a vegetação e o microclima em um parque natural em Brandemburgo, Alemanha).





Impacto

O impacto de uma estratégia de conservação está relacionado a qualquer mudança dentro ou fora da área sob manejo que possa ser atribuída à ação estratégica, e que influencia, direta ou indiretamente, os objetos de conservação. Em última análise, os impactos positivos estão relacionados à manutenção ou melhoria da situação dos objetos de conservação definidos. Os impactos negativos levariam a um aumento dos estresses, ameaças ou seus fatores contribuintes.

Teia de resultados

As teias de resultados ilustram graficamente as suposições ligadas de forma sistêmica e lógica, que devem ser adotadas para que se postule os efeitos das estratégias. Elas compreendem a sequência lógica de resultados intermediários a serem atingidos e que, finalmente, implicariam em um impacto positivo sobre os objetos da biodiversidade.

Em termos científicos, uma teia de resultados mostra relações hipotéticas. Trata-se de uma suposição passo a passo, referenciada no tempo, que deveria se basear na avaliação dos critérios para as estratégias e na análise visual das estratégias no modelo conceitual. Os possíveis riscos, conflitos, benefícios e sinergias nos quais foi identificado um potencial de interferência com as cadeias e ligações lógicas, fazem parte da teia de resultados. As teias de resultados são uma ferramenta para se fazer uma crítica às estratégias propostas. As teias de resultados são criadas tendo como base o modelo conceitual (que atua como o arcabouço), e consistem de estratégias, resultados intermediários e um resultado de redução de ameaças, juntamente com o consequente impacto deste último sobre os objetos da biodiversidade, em termos da redução ou da

eliminação do estresse. Enquanto o modelo conceitual representa as suposições atuais da equipe de planejamento em relação à situação externa ao projeto no sítio de conservação, as teias de resultados ilustram a situação futura que se deseja atingir após implementação da estratégia. Este salto no tempo pode ser indicado usando-se cores diferentes. Teoricamente, as cadeias de resultados simples podem existir, mas, na maioria dos casos, modelos conceituais complexos com inter-relações sistêmicas e circuitos de retroalimentação se traduzem em teias de resultados igualmente complexas.

Objetivos e Metas

Os termos "objetivos" e "metas" são frequentemente utilizados como sinônimos. Em sintonia com os **Padrões Abertos para a Prática da Conservação**, definimos objetivos como 'declarações de objetivos finais' em relação à situação dos objetos de conservação.

Definições comuns dos termos "meta" e "objetivo" nos contextos empresarial e de planejamento²⁷

Meta: Um resultado final observável e mensurável para o qual se tenha definido um ou mais objetivos que devem ser alcançados em um prazo determinado

Objetivo: Um resultado específico que uma pessoa ou sistema pretende alcançar dentro de um prazo determinado e com recursos disponíveis. Em geral, os objetivos são mais específicos e mais fáceis de medir que as metas. Os objetivos são ferramentas básicas necessárias a todas as atividades estratégicas e de planejamento.

²⁷ Extraído de:
www.businessdictionary.com

Os objetivos da conservação são declarações formais do impacto pretendido do manejo a longo prazo e, que descrevem uma situação desejada para os objetos de conservação. Normalmente, as metas farão referência aos objetos da biodiversidade, mas poderiam também descrever os impactos pretendidos sobre os serviços ecossistêmicos e os objetos de bem-estar humano. Além de fazerem referência aos objetos, os objetivos devem também ser orientadas aos impactos, mensuráveis, limitados no tempo e específicos.

De maneira correspondente, as metas da conservação são declarações formais sobre os resultados pretendidos do manejo a curto e médio prazos. Estes resultados do manejo são, de fato, as mudanças efetuadas no sistema complexo a ser manejadas que, provavelmente, causarão uma melhoria nos objetos de conservação. A concretização de metas relevantes de manejo é um requisito para o cumprimento dos objetivos correspondentes. As metas devem ser orientadas aos resultados do manejo, mensuráveis, limitadas no tempo, específicas e práticas.

Monitoramento

O monitoramento é o processo periódico de coleta de dados, que são então utilizados para avaliar a situação dos indicadores definidos. Deste modo, podem ser monitoradas mudanças em certos elementos ou em seu desempenho.

O monitoramento abrangente da conservação compreende vários componentes:

→ O **monitoramento dos processos** mede o progresso da implementação do projeto de acordo com os planos operacionais.

→ O **monitoramento dos impactos** mede indicadores para acompanhar o cumprimento de objetivos e metas do manejo.

→ O **monitoramento ambiental** geral é usado para observar as mudanças ambientais sem necessariamente estar relacionado ao planejamento estratégico ou à implementação do projeto.

Passos do trabalho

17. Identificação de estratégias existentes e ‘mapeamento das estratégias’

Fundamentação lógica deste passo

Normalmente, os exercícios MARISCO não são realizados no início de um projeto de conservação ou quando um sítio de conservação é estabelecido, e sim durante o período subsequente em que a gestão já está em andamento e no qual as estratégias existentes estão sendo implementadas. É importante captar estas estratégias existentes a fim de compreender como elas influenciam a vulnerabilidade dos objetos de conservação e para saber quem são os envolvidos. O mapeamento das estratégias existentes no modelo conceitual torna claro em que parte do modelo elas se relacionam com as diversas ameaças e fatores contribuintes. A coleção de estratégias existentes forma a base para a *análise das lacunas estratégicas*.

Se já existe uma entidade gestora e um plano estratégico, é importante compreender como ela vem lidando com os riscos e vulnerabilidades.



Figura 53. Se as estratégias existentes forem reunidas durante a mesma oficina, logo após a análise de vulnerabilidade, será particularmente difícil manter o modelo conceitual suficientemente ordenado para uso no mapeamento das estratégias. Neste caso (e divergindo do código de cores sugerido pelo MARISCO), as estratégias foram escritas em cartões azuis, fixados em uma lâmina transparente colocada sobre o modelo em papel. Esta lâmina transparente é útil, permitindo traçar setas em sentido contrário entre estratégias e outros elementos do modelo conceitual sem causar mudanças permanentes no modelo em si.



Figura 54. As estratégias de gestão existentes são posicionadas perto dos elementos do sistema que elas pretendem influenciar. Aqui, os cartões hexagonais recomendados são utilizados para esta tarefa. Além disso, o modelo conceitual foi impresso como um grande cartaz, que foi preparado depois da primeira oficina sobre a análise da vulnerabilidade.

O que será necessário

- Flip chart.
- O modelo conceitual como desenvolvido até aqui (idealmente em formato organizado e impresso, vide fotografias na próxima página).
- Cartões de moderação, hexagonais e de cor amarela.

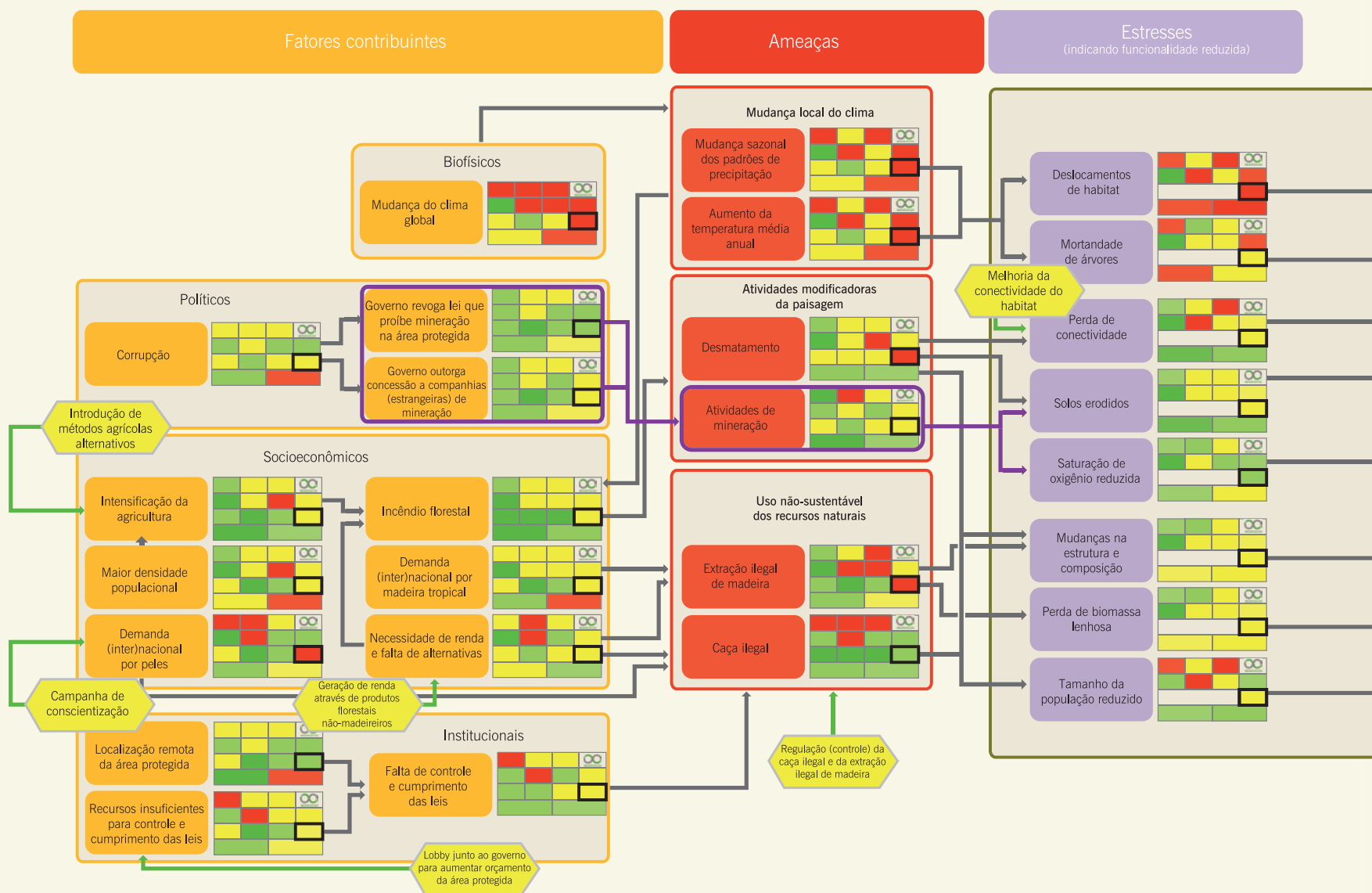
Procedimento de aplicação

- Reúna todas as estratégias existentes que tenham sido construídas para aplicação na área sob manejo, incluindo:
- estratégias que estejam atualmente sendo implementadas;
 - estratégias planejadas para o futuro (por exemplo, como parte de um plano de manejo).

Anote todas as estratégias existentes em cartões. Informações adicionais sobre as estratégias existentes, tais como custos, responsabilidades, etc., também podem ser incluídas. Qualquer estratégia que não está sendo implementada deve também ser analisada e documentada.

Assim que esta tarefa for completada, os títulos das estratégias são anotados em cartões de moderação amarelos (uma estratégia por cartão), que são então inseridos no modelo conceitual ao lado das respectivas ameaças e seus fatores contribuintes. Para completar o processo, os cartões de estratégia são ligados às ameaças e fatores contribuintes por meio de linhas e setas.

EXEMPLO DE MODELO CONCEITUAL “MARISCONIA”



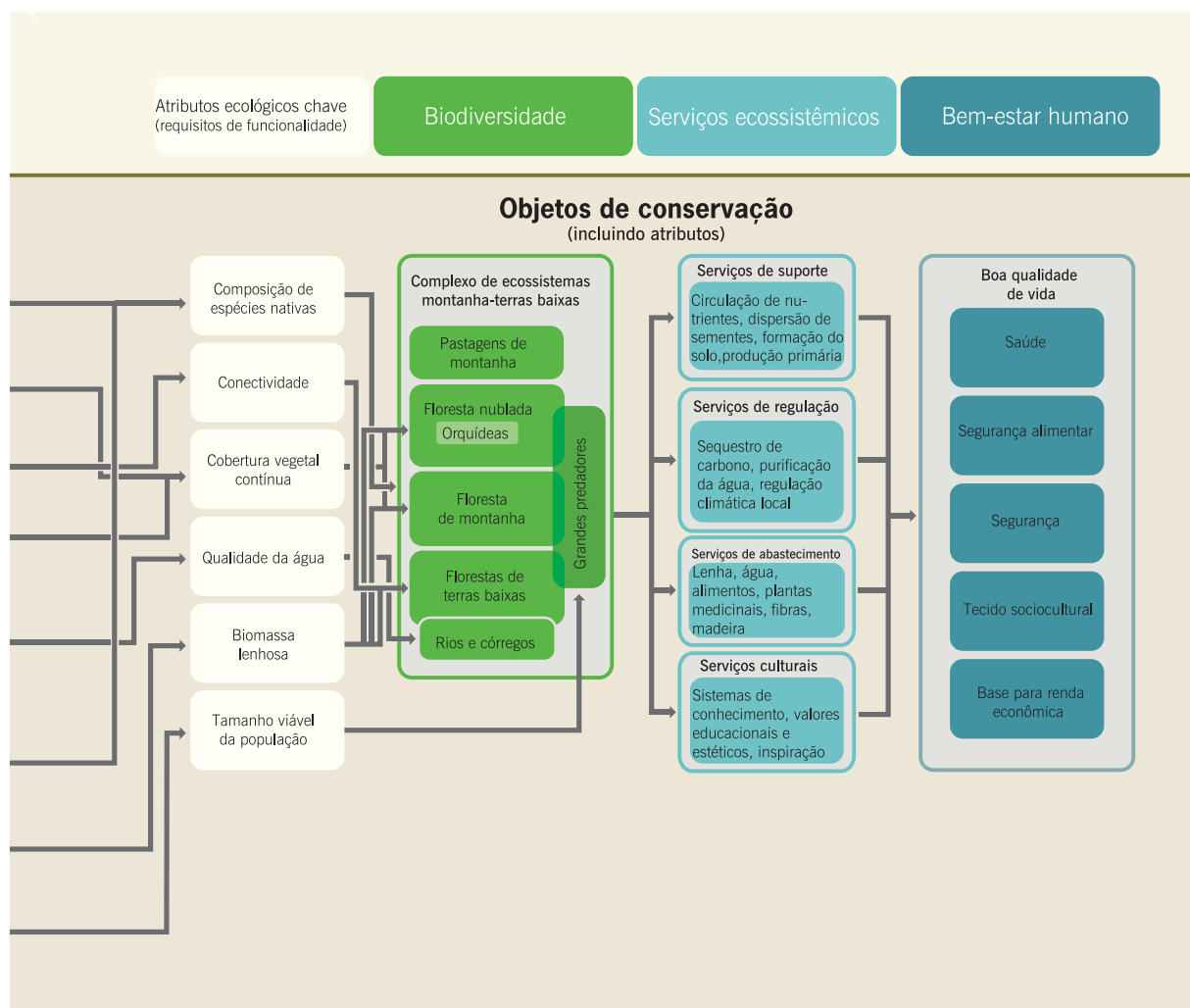


Figura 55. MARISCONIA: Estratégias. A MARISCONIA é um sítio de conservação imaginário onde o método MARISCO está sendo aplicado. As estratégias existentes do sítio de conservação imaginário foram adicionadas ao modelo conceitual e conectadas aos elementos – fatores contribuintes, ameaças e estresses – que elas pretendem influenciar positivamente



18. Avaliação e priorização das estratégias existentes

Fundamentação lógica deste passo

Frequentemente, as estratégias são colocadas em prática e executadas sem qualquer avaliação de acompanhamento quanto à sua factibilidade e impacto potencial. Muitas vezes, as necessidades da rotina de trabalho diário não permitem uma avaliação detalhada das estratégias existentes porque, por exemplo, certos critérios não são considerados ou não são analisados com o distanciamento necessário. Isto pode levar a um manejo com ‘pontos cegos’, no qual os profissionais têm pouco entendimento sobre a eficácia das estratégias.

Uma avaliação das estratégias existentes ajuda:

- a ajustar o desenho da estratégia e a identificar prioridades dentro do portfólio de estratégias existentes, melhorando a eficácia e robustez, e
- a evitar efeitos negativos causados pelas estratégias implementadas, que continuam imprevistas e não foram objeto de uma reflexão apropriada.

A avaliação inclui dois tipos de avaliação de riscos:

- uma análise do possível fracasso das estratégias devido a ameaças/riscos existentes/prováveis; e
- uma análise de resultados que oferecem riscos (indesejados, difíceis de prever), gerados pela implementação da estratégia.

O que será necessário

- O modelo conceitual como desenvolvido até aqui.
- Uma lista das estratégias existentes e algum conhecimento sobre cada uma delas.

Procedimento de aplicação

Cada estratégia é avaliada quanto à sua factibilidade e fator de impacto potencial, por meio de uma abordagem passo a passo. Os resultados são documentados na forma de uma matriz de avaliação, como mostrado abaixo.

A melhor maneira de se avaliar as estratégias existentes é por um processo de revisão por pares, com revisores externos, para estimular uma perspectiva mais equilibrada e objetiva. Geralmente, quando as estratégias existentes são analisadas pela mesma equipe que as desenvolveu ou as está implementando os resultados da avaliação não são suficientemente objetivos – suposições pré-existentes são confirmadas, conflitos e erros podem não ser inteiramente considerados. Mesmo assim, mesmo revisões internas abrem oportunidades para uma análise autoreflexiva entre as equipes que desenvolvem as estratégias e isso melhora a taxa de detecção de riscos que, de outro modo, poderiam não ser registrados.

1. Factibilidade

A factibilidade descreve o grau em que uma estratégia provavelmente será implementada sob as condições predominantes na área sob manejo. Ela está relacionada aos recursos disponíveis, mas também aos riscos, restrições e conflitos.

a) Recursos necessários

A implementação de uma estratégia requer diferentes tipos de recursos, incluindo recursos financeiros, humanos, de tempo e de conhecimento. Nesta etapa do processo de avaliação, a disponibilidade de recursos para a implementação da estratégia é avaliada. Para isso use as categorias de seleção definidas na tabela a seguir.

Sem problemas de recursos = 4	Alguns recursos disponíveis = 3	Somente recursos limitados disponíveis = 2	Não há recursos suficientes = 1
A instituição gestora dispõe de recursos financeiros, humanos, de tempo e conhecimento suficientes para implementar a estratégia.	Existem alguns recursos para implementar a estratégia ao menos parcialmente, e é provável que recursos adicionais estarão disponíveis.	Existem apenas poucos recursos limitados para implementar a estratégia e somente podem ser executadas atividades em escala muito pequena e de forma relativamente isolada. Será difícil obter recursos adicionais.	Não há recursos suficientes dentro da instituição gestora para implementar a estratégia e é improvável que recursos adicionais possam ser obtidos.

Tabela 22: Categorias de seleção para 'Factibilidade: recursos necessários'

b) O nível de aceitação dos atores relevantes

Normalmente, uma estratégia de conservação afeta um ou mais atores e a implementação bem-sucedida da estratégia depende diretamente da disposição dos atores em aceitá-la.

Todos os atores relevantes que são afetados, seja negativa ou positivamente pela estratégia, ou que podem apoiar ou dificultar a sua implementação são identificados e listados. É importante levar em consideração tanto os efeitos positivos quanto os efeitos negativos de uma estratégia.

Assim que todos os atores tenham sido identificados, o próximo passo será avaliar os seus níveis de aceitação da estratégia de acordo com as categorias definidas na Tabela 23 abaixo.

Ao tratar do grau de aceitação dos atores, pode ser útil desenvolver os piores cenários possíveis:

- O que poderia acontecer ao se implementar a estratégia que afetaria negativamente os atores?
- O que poderia fazer com que os atores agissem de modo diferente do esperado?
- Que tipos de interações entre os diferentes atores poderiam gerar mudanças inesperadas em suas atitudes ou ações?

Aceitação muito boa = 4	Boa aceitação = 3	Aceitação bastante baixa = 2	Aceitação extremamente baixa = 1
A estratégia é aceita por (quase) todos os atores relevantes.	A estratégia é aceita pela maioria dos atores relevantes.	A estratégia é apoiada por uma minoria dos atores relevantes, mas não há rejeição.	A estratégia é apoiada apenas por poucos atores relevantes, e é rejeitada pela maioria deles.

Tabela 23: Categorias de seleção para ‘Factibilidade: nível de aceitação’



Figura 56. As estratégias são avaliadas conforme os critérios e as categorias mencionados no texto. Foi demonstrado que é útil visualizar as decisões da avaliação utilizando papéis ou adesivos coloridos.

Figura 57. O conhecimento sobre as estratégias existentes, seus pontos fortes e fracos, e seus atores relevantes, é documentado, rotulando-se certas categorias com cores específicas ou texto escrito. Deste modo, os resultados do grupo de trabalho são expostos na parede de forma permanente e visível, constituindo aportes para o exercício de planejamento. Se o espaço de trabalho disponível é suficientemente grande, a dinâmica da oficina e os níveis de concentração dos participantes podem se beneficiar do deslocamento físico de um cartaz até outro.



Se necessário, especifique diferentes atores que possam ser especialmente relevantes e cuja aceitação é crucial para a estratégia. Em seguida, insira os comentários a respeito na tabela de avaliação ou avalie os diferentes atores separadamente.

c) A probabilidade de beneficiar-se de fatores externos (especialmente oportunidades)
A implementação bem-sucedida de uma estratégia não depende somente das capacidades da equipe de gestão, já que fatores externos também podem desempenhar um papel importante. Às vezes há oportunidades que podem favorecer ou apoiar a implementação de uma estratégia.

Muito alta = 4	Alta = 3	Média = 2	Baixa = 1
É altamente provável que a estratégia possa fazer uso de oportunidades existentes ou que surjam, tais como recursos adicionais ou apoio externo.	É bastante provável que a estratégia possa fazer uso de oportunidades existentes ou que surjam, tais como recursos adicionais ou apoio externo.	Não é muito provável que a estratégia possa fazer uso de oportunidades existentes ou que surjam, tais como recursos adicionais ou apoio externo.	É altamente improvável que a estratégia possa fazer uso de oportunidades existentes ou que surjam, tais como recursos adicionais ou apoio externo.

Tabela 24. Categorias de seleção para 'Factibilidade: probabilidade de beneficiar-se de fatores externos'

Por exemplo, estas podem incluir fatores políticos, como novas leis ou programas estatais com um foco favorável. Outros fatores podem estar relacionados com financiamento adicional ou outras instituições que estejam lidando com problemas similares.

Nesta etapa do processo, a probabilidade de ocorrência de tais oportunidades que beneficiam a implementação da estratégia é avaliada utilizando um sistema de classificação. As categorias de seleção a serem usadas são definidas na Tabela 24 acima.

Especifique as oportunidades ou recursos relevantes e depois insira os respectivos comentários na tabela de avaliação.

d) Probabilidade de riscos prejudiciais

Fatores externos não trazem apenas oportunidades para a aplicação bem-sucedida de uma estratégia, mas podem também atuar de modo negativo, pondo em risco sua eficácia.

Por exemplo, riscos prejudiciais desta natureza poderiam ser uma situação política insegura, o cancelamento

inesperado de um financiamento já confirmado, a ocorrência de um evento meteorológico extremo ou investimentos econômicos desfavoráveis.

Quando riscos forem identificados, eles precisarão ser classificados de acordo tanto com a sua probabilidade de ocorrência quanto com a magnitude potencial esperada do seu impacto. A Tabela 25 abaixo fornece critérios adequados de seleção que constituem as combinações mais relevantes destas duas características do risco.

Ao tratar dos riscos prejudiciais para as estratégias, recomenda-se o desenvolvimento dos piores cenários possíveis, que discutam as ameaças e riscos identificados no modelo conceitual e que também vão além do modelo, perguntando que problemas seriam teoricamente prejudiciais às estratégias e qual é a probabilidade de ocorrência destes problemas.

Reúna os riscos relevantes identificados e depois insira os respectivos comentários na tabela de avaliação.

É improvável que seja afetada por riscos = 4	Provavelmente não ameaçada por riscos = 3	Provavelmente ameaçada por riscos = 2	Extremamente ameaçada por riscos = 1
(Quase) não há probabilidade de riscos que (possivelmente) complicariam a implementação da estratégia.	Há uma baixa probabilidade de riscos que (possivelmente) complicariam um pouco a implementação da estratégia	Há uma alta probabilidade de riscos que (possivelmente) complicariam ou até dificultariam a implementação da estratégia.	Há uma alta probabilidade de riscos que (possivelmente) dificultariam de maneira significativa a implementação da estratégia ou até a tornariam completamente ineficaz.

Tabela 25. Categorias de seleção para ‘Factibilidade: probabilidade de riscos prejudiciais’



e) Adaptabilidade às mudanças

A incerteza e circunstâncias que mudam inesperadamente representam desafios contínuos para uma equipe de gestão, exigindo respostas flexíveis e estratégias adaptativas. Uma estratégia que facilmente se adapta a estas mudanças sustenta a gestão geral de riscos e vulnerabilidade do sítio de conservação.

Estratégias que, por exemplo, envolvem a construção de edifícios ou outros investimentos que são feitos apenas uma vez muitas vezes são menos adaptáveis do que estratégias ‘suaves’, por exemplo, aquelas relacionadas à comunicação.

Na próxima etapa do processo, a adaptabilidade da estratégia será avaliada. A Tabela 26 abaixo fornece os critérios de seleção para avaliar as estratégias.

Impacto

O impacto de uma estratégia de conservação é medido pelos efeitos e mudanças, tanto dentro quanto fora da área designada sob manejo, que podem ser atribuídos à ação estratégica e que direta ou indiretamente geram consequências para os objetos de conservação. Os impactos positivos estão relacionados à manutenção ou à melhoria da situação dos objetos de conservação que foram definidos. Os impactos negativos são aqueles que levam ao aumento dos estresses, ameaças e/ou seus fatores contribuintes negativos.

Ao tratar dos impactos potenciais das estratégias, recomenda-se desenvolver os piores cenários possíveis com base em suposições sobre as consequências colaterais indesejadas. Faça a seguinte pergunta:

→ O que poderia levar as estratégias a gerarem impactos diferentes dos desejados?

É importante lembrar-se:

→ de evitar pensar de uma forma ilusória, que meramente expressa o que se deseja. Algo que precisa ser bem-sucedido pode não ser necessariamente bem-sucedido;

Muito adaptável = 4	Razoavelmente adaptável = 3	Não adaptável sem recursos adicionais significativos = 2	Pouco ou nada adaptável = 1
A adaptação da estratégia a mudanças nas circunstâncias ou a eventos inesperados pode ser facilmente realizada sem quaisquer recursos adicionais.	A adaptação da estratégia a mudanças nas circunstâncias ou a eventos inesperados provavelmente pode ser realizada com alguns recursos adicionais.	A adaptação da estratégia a mudanças nas circunstâncias ou a eventos inesperados poderia talvez ser realizada, mas seriam necessários recursos adicionais significativos.	A estratégia (possivelmente) não é adaptável a mudanças nas circunstâncias ou a eventos inesperados.

Tabela 26. Categorias de seleção para 'Factibilidade: adaptabilidade à mudança'

- de tentar agir como “advogado do diabo”;
- da lei de Murphy: ‘tudo que tem uma chance de dar errado, dará errado’.

Reúna os problemas relevantes que você identificar e então insira comentários a respeito na tabela de avaliação.

a) A geração de conflitos sociais, políticos e institucionais

A disposição dos atores de se engajarem no processo de implementação das estratégias é crucial, assim como o impacto que as estratégias podem ter no bem-estar de uma comunidade local. Nem todos os impactos são considerados benéficos, uma vez que certas metas da conservação podem entrar em conflito direto com os interesses socioeconômicos dos atores – por exemplo, afetando meios de subsistência ou a qualidade das relações sociais. Estratégias de conservação podem inclusive intensificar os conflitos existentes entre os atores ou criar novos conflitos. Tais conflitos podem contribuir para a vulnerabilidade de um programa de manejo.

A próxima etapa da avaliação das estratégias envolve a avaliação dos prováveis conflitos sociais, políticos e institucionais (benefícios e impactos negativos) que provavelmente surgirão após a aplicação da estratégia (por exemplo, direitos sobre a terra/de posse, subsídios, incentivos, etc.). A Tabela 27 abaixo fornece os critérios de seleção para a avaliação.

b) A geração de novos riscos que aumentam a vulnerabilidade dos objetos de conservação

Quase todas as suas estratégias podem estar baseadas em suposições parcialmente erradas, o que somente se tornará evidente durante a implementação. Isso traz a possibilidade de serem provocados impactos imprevistos, incluindo danos biofísicos na área sob manejo ou mesmo danos diretos aos objetos da biodiversidade.

Alguns exemplos disso são: o estabelecimento de uma brecha nos limites de uma área protegida para fins de demarcação ou controle e que poderia levar a um aumento no risco de incêndio, ou melhorar o acesso de atores que prejudicam a biodiversidade; o uso de agentes biológicos para controlar certas pragas que produzem impactos negativos em outras espécies pela

praga; ou a instalação de barreiras físicas para proteção contra erosão costeira, que pode alterar as correntes marinhas e causar danos em outro lugar.

A próxima etapa da avaliação tenta captar e avaliar os danos existentes ou potenciais aos fatores biofísicos na área designada. A Tabela 28 fornece os critérios de seleção para conduzir esta etapa da avaliação.

c) Sinergias com outras estratégias

Estratégias construídas cuidadosamente são concebidas para atuarem de maneira integradora, em conjunto com outras metas e atividades dentro da área planejada. Efeitos sinérgicos são resultado de um processo de planejamento cuidadoso, que se esforça ativamente para garantir a coerência entre as estratégias implementadas. A consideração de possíveis efeitos sinérgicos entre estratégias concomitantes é uma parte crucial do planejamento (da conservação).

Por exemplo, uma estratégia que promova a organização social e política de comunidades locais pode

desenvolver sinergias significativas com estratégias de comunicação ou com a aplicação de dispositivos legais.

A próxima etapa tem por objetivo avaliar as sinergias de uma estratégia de acordo com os critérios estabelecidos na Tabela 29.

d) Conflitos com outras estratégias

Em um outro nível, as estratégias de conservação podem, quando colocadas em prática, atuar contra outras estratégias, levando a uma redução geral na eficácia de um programa estratégico. Conflitos existentes e potenciais entre as diferentes estratégias devem ser avaliados, e, então, devem ser feitas quaisquer mudanças necessárias para neutralizá-los.

Conflitos existem, por exemplo, quando uma estratégia visa manter certas espécies relacionadas à vegetação nos estágios iniciais da sucessão, e outra estratégia promove o desenvolvimento espontâneo do ecossistema. Uma estratégia que melhore as condições de vida

Risco muito baixo de geração de conflitos = 4	Risco médio de geração de conflitos = 3	Risco alto de geração de conflitos = 2	Risco muito alto de geração de conflitos = 1
Há pouca ou nenhuma probabilidade de que a estratégia originará quaisquer conflitos entre os diferentes grupos de atores.	É possível que alguns conflitos sejam gerados entre os diferentes grupos de atores e que isto tenha o potencial para influenciar o projeto/sítio de conservação	É bastante provável que sejam gerados conflitos relevantes entre diferentes grupos de atores e que estes conflitos tenham o potencial para influenciar o projeto/sítio de conservação.	É (quase) certo que sejam gerados conflitos relevantes entre os diferentes grupos de atores e que estes conflitos influenciarão o projeto/sítio de conservação.

Tabela 27. Categorias de seleção para ‘Impactos: criação de conflitos sociais, políticos e institucionais’

na área sob manejo e cause imigração entraria em conflito com estratégias cujo alvo é o crescimento da população humana.

Os seguintes critérios, apresentados na Tabela 30, auxiliam na avaliação de conflitos potenciais entre as estratégias existentes.

e) Eficácia na redução de ameaças

A eficácia na redução de ameaças significa o grau no qual uma ameaça é mitigada ou evitada através da implementação de uma estratégia. Ela não mede a eficiência de uma estratégia, que é a relação custo-benefício. A eficácia de uma estratégia pode também ser medida pelo cumprimento das metas definidas ou pela execução de um projeto conforme o cronograma (por exemplo, produzir material informativo, educar

Risco baixo de aumentar a vulnerabilidade dos objetos de conservação = 4	Risco médio de aumentar a vulnerabilidade dos objetos de conservação = 3	Risco alto de aumentar a vulnerabilidade dos objetos de conservação = 2	Risco muito alto de aumentar a vulnerabilidade dos objetos de conservação = 1
Não há risco de que a implementação da estratégia contribua direta ou indiretamente para a vulnerabilidade dos objetos de conservação na área sob manejo.	Não é muito provável que a implementação da estratégia contribua direta ou indiretamente para a vulnerabilidade dos objetos de conservação na área sob manejo.	Há um alto risco de que a implementação da estratégia contribua direta ou indiretamente para a vulnerabilidade dos objetos de conservação na área sob manejo.	Há um risco muito alto de que a implementação da estratégia contribua direta ou indiretamente para a vulnerabilidade dos objetos de conservação na área sob manejo.

Tabela 28: Categorias de seleção para 'Impactos: risco de se aumentar a vulnerabilidade dos objetos de conservação'

Probabilidade muito alta de sinergias com outras estratégias = 4	Probabilidade alta de sinergias com outras estratégias = 3	Probabilidade média de sinergias com algumas estratégias = 2	Probabilidade baixa (ou inexistente) de sinergias com outras estratégias = 1
A estratégia muito provavelmente desenvolverá sinergias importantes com várias outras estratégias.	A estratégia provavelmente desenvolverá sinergias importantes com algumas outras estratégias.	A estratégia provavelmente entrará em conflito com várias estratégias que estejam sendo implementadas na área sob manejo.	A estratégia é bastante isolada, e provavelmente não desenvolverá quaisquer sinergias com outras estratégias.

Tabela 29: Categorias de seleção para 'Impactos: sinergias com outras estratégias'

Probabilidade baixa (ou inexistente) de conflitos com outras estratégias = 4	Probabilidade média de conflitos com outras estratégias = 3	Probabilidade alta de conflitos com outras estratégias = 2	Probabilidade muito alta de conflitos com várias estratégias = 1
A estratégia provavelmente não entrará em conflito com (quase) nenhuma outra estratégia que esteja sendo implementada na área sob manejo.	A estratégia poderia entrar em conflito (até certo ponto, mas que não seria problemático) com outras estratégias que estejam sendo implementadas na área sob manejo.	A estratégia provavelmente entrará em conflito com várias estratégias que estejam sendo implementadas na área sob manejo.	A estratégia provavelmente entrará em grave conflito com um número substancial de estratégias que estejam sendo implementadas na área sob manejo.

Tabela 30. Categorias de seleção para ‘Impactos: conflitos com outras estratégias’

consumidores, realizar reuniões) sem necessariamente reduzir ameaças (vide também o passo ‘22. Teias de resultados, definição de objetivos e metas, concepção do monitoramento’). Portanto, este passo convida a fazer uma reflexão crítica sobre o real impacto sobre as ameaças.

Monitorar a eficácia das estratégias é, por si só, uma ciência, e depende da identificação de indicadores apropriados. Se for aplicado dentro de uma oficina, este passo é visto como uma oportunidade para estimular uma discussão crítica, ao invés de fornecer uma avaliação altamente quantificada, que normalmente não pode ser realizada em algumas horas ou dias. Quando os recursos permitem, é desejável fazer uma análise detalhada da eficácia.

A Tabela 31 abaixo apresenta os critérios apropriados para realizar uma avaliação da eficácia de uma estratégia.

f) Incrementos diretos na funcionalidade da biodiversidade

Certas estratégias são concebidas para incrementar diretamente a funcionalidade de um objeto da biodiversidade ou pelo menos restaurá-la a um nível aceitável de condições favoráveis. A próxima etapa da análise tenta avaliar o potencial de mudança na funcionalidade de um objeto da biodiversidade que esteve sujeito às ações de uma estratégia. A Tabela 32 abaixo fornece as categorias apropriadas para classificar o impacto de uma estratégia sobre a funcionalidade da biodiversidade.

g) O nível de arrependimento potencial

Sob certas condições, as estratégias podem não produzir os impactos pretendidos. Mesmo assim, elas podem gerar alguns efeitos secundários positivos, o que significa que o fracasso de uma estratégia não implica no desperdício total dos recursos investidos. Neste caso, a estratégia consiste em uma opção de pouco ou nenhum arrependimento.

Eficácia muito alta ao lidar com as ameaças = 4	Alta eficácia ao lidar com as ameaças = 3	Eficácia razoável ao lidar com as ameaças = 2	Eficácia mínima ao lidar com as ameaças = 1
A estratégia é muito eficaz: ela resultará na redução significativa e sustentável, ou mesmo na erradicação, de várias ameaças.	A estratégia é bastante eficaz: ela resultará na redução em larga escala de ao menos uma ameaça.	A estratégia não é muito eficaz: ela resultará apenas em pequena redução de uma ameaça, que pode ser apenas temporária.	A estratégia é (quase) totalmente ineficaz: ela não resultará nem mesmo indiretamente na redução das ameaças.

Tabela 31: Categorias de seleção para 'Impactos: eficácia na redução de ameaças'

Muito positiva para a funcionalidade da biodiversidade= 4	Positiva para a funcionalidade da biodiversidade = 3	Uma contribuição pequena e bastante indireta para a funcionalidade da biodiversidade = 2	Melhoria não mensurável na funcionalidade da biodiversidade = 1
A estratégia protegerá ou restaurará completamente a funcionalidade a longo prazo de um ou mais objetos da biodiversidade.	A estratégia contribuirá para a restauração ou manutenção da funcionalidade de um ou mais objetos da biodiversidade.	A estratégia fará uma pequena contribuição para a conservação ou restauração de um ou mais objetos da biodiversidade.	A estratégia provavelmente não contribuirá para a conservação ou restauração de nenhum objeto da biodiversidade.

Tabela 32. Categorias de seleção para 'Impactos: aumento da funcionalidade da biodiversidade'

Por exemplo, uma estratégia poderia focar na adaptação de um ecossistema florestal sob utilização a uma redução esperada da precipitação, através do fechamento de canais de drenagem e da retenção de água. Se a precipitação não diminuir conforme esperado, a medida ainda pode ser útil, ao reduzir a vulnerabilidade da floresta e ao restabelecer condições mais naturais. A estratégia representaria uma opção 'sem arrependimentos'. Em outro exemplo, um grande centro de visitantes poderia ser criado para atender a um fluxo esperado e significativo de visitantes. Mais tarde,

quando o número real de visitantes for bem menor do que o esperado, o investimento de recursos significativos em infraestrutura não utilizada seria considerado uma opção de 'alto arrependimento'.

Na próxima etapa da avaliação, o nível de arrependimento potencial é medido utilizando critérios apropriados, fornecidos na Tabela 33 abaixo.

Uma avaliação completa de todos os componentes descritos nas seções anteriores constitui uma oportunidade



de se refletir criticamente sobre o portfólio estratégico. Utilizando o sistema de pontuação para cada uma das avaliações, é gerada uma lista de classificação para ajudar a embasar o processo de reformulação das estratégias. Contudo, a lista priorizada final de estratégias deve ser usada intuitivamente e não automaticamente, apenas com base nos resultados do sistema de pontuação. Haverá, sem dúvida, casos em que certas estratégias centrais terão pontuações baixas na escala, mas serão evidentemente fundamentais para atingir os objetivos de conservação. Quando uma estratégia tiver pontuação baixa, pode valer a pena explorar estratégias complementares que poderiam sustentar a sua eficácia e/ou factibilidade.

Na Tabela 34, abaixo, e na seção 19, que se segue, é apresentada uma visão sinóptica dos critérios e categorias para a classificação avaliativa das estratégias. Idealmente, as oficinas gerariam uma tabela similar à mostrada abaixo, na forma de um cartaz de parede ou de cópias a serem distribuídas.

Estratégia sem arrependimento = 4	Estratégia de médio arrependimento = 3	Estratégia de alto arrependimento = 2	Estratégia de arrependimento muito alto = 1
A estratégia criará benefícios colaterais evidentes, mesmo se o impacto originalmente pretendido não for atingido.	A estratégia provavelmente criará alguns benefícios colaterais, mesmo se o impacto originalmente pretendido não for atingido.	O nível potencial de arrependimento é alto. Se o impacto originalmente pretendido não for atingido, a estratégia não gerará efeitos colaterais positivos (significativos). A estratégia também será difícil de se reverter e poderia acabar desperdiçando recursos.	O nível potencial de arrependimento é muito alto. Se o impacto originalmente pretendido não for atingido, a estratégia não gerará efeitos colaterais positivos. A estratégia será impossível de se reverter a tempo, e claramente acabaria desperdiçando recursos.

Tabela 33. Categorias de seleção para 'Impactos: nível de arrependimento potencial'

Tabela 34. Visão geral das categorias de seleção para classificação das estratégias

		Excelente	Bom	Problemático	Ruim
Factibilidade	Recursos necessários	Sem problemas de recursos = 4 A instituição gestora dispõe de recursos financeiros, humanos, de tempo e conhecimento suficientes para implementar a estratégia.	Alguns recursos disponíveis = 3 Existem alguns recursos para implementar a estratégia ao menos parcialmente, e é provável que recursos adicionais estarão disponíveis.	Somente recursos limitados disponíveis = 2 Existem somente alguns recursos para implementar a estratégia, e podem ser executadas atividades apenas em escala muito pequena e de forma bastante isolada. Será difícil obter recursos adicionais.	Não há recursos suficientes = 1 Não há recursos suficientes dentro da instituição gestora para implementar a estratégia, e é improvável que recursos adicionais possam ser obtidos.
	Nível de aceitação por parte dos atores relevantes	Aceitação muito boa = 4 A estratégia é aceita por (quase) todos os atores relevantes.	Boa aceitação = 3 A estratégia é aceita pela maioria dos atores relevantes.	Aceitação bastante baixa = 2 A estratégia é apoiada por uma minoria dos atores relevantes, mas não há rejeição.	Aceitação extremamente baixa = 1 A estratégia é apoiada apenas por poucos atores relevantes e é rejeitada pela maioria delas.

		Excelente	Bom	Problemático	Ruim
Facilidade	Probabilidade de se beneficiar de fatores externos (especialmente oportunidades)	Muito alto = 4 É altamente provável que a estratégia possa fazer uso de oportunidades existentes ou emergentes tais como recursos adicionais ou apoio externo.	Alto = 3 É bastante provável que a estratégia possa fazer uso de oportunidades existentes ou emergentes tais como recursos adicionais ou apoio externo.	Médio = 2 Não é muito provável que a estratégia possa fazer uso de oportunidades existentes ou emergentes tais como recursos adicionais ou apoio externo.	Baixo = 1 É altamente improvável que a estratégia possa fazer uso de oportunidades existentes ou emergentes tais como recursos adicionais ou apoio externo.
	Probabilidade de riscos prejudiciais	É improvável que seja afetada por riscos = 4 (Quase) não há probabilidade de riscos que (possivelmente) complicariam a implementação da estratégia.	Provavelmente não ameaçada por riscos = 3 Há uma baixa probabilidade de riscos que (possivelmente) complicariam um pouco a implementação da estratégia.	Provavelmente ameaçada por riscos = 2 Há uma alta probabilidade de riscos que (possivelmente) complicariam ou até dificultariam a implementação da estratégia.	Extremamente ameaçada por riscos = 1 Há uma alta probabilidade de riscos que (possivelmente) dificultariam de maneira significativa a implementação da estratégia, ou até a tornariam completamente ineficaz.
	Adaptabilidade às mudanças	Muito adaptável = 4 A adaptação da estratégia a mudanças nas circunstâncias ou a eventos inesperados pode ser facilmente realizada sem quaisquer recursos adicionais.	Razoavelmente adaptável = 3 A adaptação da estratégia a mudanças nas circunstâncias ou a eventos inesperados provavelmente pode ser realizada com alguns recursos adicionais.	Não adaptável sem recursos adicionais significativos = 2 A adaptação da estratégia a mudanças nas circunstâncias ou a eventos inesperados poderia talvez ser realizada, mas seriam necessários recursos adicionais significativos.	Pouco ou nada adaptável = 1 A estratégia (possivelmente) não é adaptável a mudanças nas circunstâncias ou a eventos inesperados.

		Excelente	Bom	Problemático	Ruim
Factibilidade	Criação de conflitos sociais, políticos e institucionais	Risco muito baixo de geração de conflitos = 4 Há pouca ou nenhuma probabilidade de que a estratégia originará quaisquer conflitos entre os diferentes grupos de atores.	Risco médio de geração de conflitos = 3 É possível que alguns conflitos sejam gerados entre os diferentes grupos de atores, e que isto tenha o potencial para influenciar o projeto/sítio de conservação.	Risco alto de geração de conflitos = 2 É bastante provável que sejam gerados conflitos relevantes entre diferentes grupos de atores, e que estes conflitos tenham o potencial para influenciar o projeto/sítio de conservação.	Risco muito alto de geração de conflitos = 1 É (quase) certo que sejam gerados conflitos relevantes entre os diferentes grupos de atores, e que estes conflitos influenciarão o projeto/sítio de conservação.
	Geração de novos riscos que aumentam a vulnerabilidade dos objetos de conservação	Risco baixo de aumentar a vulnerabilidade dos objetos de conservação = 4 Não há risco de que a implementação da estratégia contribua direta ou indiretamente para a vulnerabilidade dos objetos de conservação na área sob manejo.	Risco médio de aumentar a vulnerabilidade dos objetos de conservação = 3 Não é muito provável que a implementação da estratégia contribua direta ou indiretamente para a vulnerabilidade dos objetos de conservação na área sob manejo.	Risco alto de aumentar a vulnerabilidade dos objetos de conservação = 2 Há um alto risco de que a implementação da estratégia contribua direta ou indiretamente para a vulnerabilidade dos objetos de conservação na área sob manejo.	Risco muito alto de aumentar a vulnerabilidade dos objetos de conservação = 1 Há um risco muito alto de que a implementação da estratégia contribua direta ou indiretamente para a vulnerabilidade dos objetos de conservação na área sob manejo.
	Sinergias com outras estratégias	Probabilidade muito alta de sinergias com outras estratégias = 4 A estratégia muito provavelmente desenvolverá sinergias importantes com várias outras estratégias.	Probabilidade alta de sinergias com outras estratégias = 3 A estratégia provavelmente desenvolverá sinergias importantes com algumas outras estratégias.	Probabilidade média de sinergias com algumas estratégias = 2 A estratégia possivelmente desenvolverá sinergias com algumas outras estratégias.	Probabilidade baixa (ou inexistente) de sinergias com outras estratégias = 1 A estratégia é bastante isolada, e provavelmente não desenvolverá quaisquer sinergias com outras estratégias.
	Conflitos com outras estratégias	Probabilidade baixa (ou inexistente) de conflitos com outras estratégias = 4 A estratégia provavelmente não entrará em conflito com (quase) nenhuma outra estratégia que esteja sendo implementada na área sob manejo.	Probabilidade média de conflitos com outras estratégias = 3 A estratégia poderia entrar em conflito (até certo ponto, mas que não seria problemático) com outras estratégias que estejam sendo implementadas na área sob manejo.	Probabilidade alta de conflitos com outras estratégias = 2 A estratégia provavelmente entrará em conflito com várias estratégias que estejam sendo implementadas na área sob manejo.	Probabilidade muito alta de conflitos com várias estratégias = 1 A estratégia provavelmente entrará em grave conflito com um número substancial de estratégias que estejam sendo implementadas na área sob manejo.

		Excelente	Bom	Problemático	Ruim
Factibilidade	Eficácia na redução de ameaças	Eficácia muito alta ao lidar com as ameaças = 4 A estratégia é muito eficaz: ela resultará na redução significativa e sustentável, ou mesmo na erradicação, de várias ameaças.	Alta eficácia ao lidar com as ameaças = 3 A estratégia é bastante eficaz: ela resultará na redução em larga escala de ao menos uma ameaça.	Eficácia razoável ao lidar com as ameaças = 2 A estratégia não é muito eficaz: ela resultará apenas em pequena redução de uma ameaça, que pode ser apenas temporária.	Eficácia mínima ao lidar com as ameaças = 1 A estratégia é (quase) totalmente ineficaz: ela não resultará nem mesmo indiretamente na redução das ameaças.
	Aumento direto da funcionalidade dos objetos da conservação	Muito positiva para a funcionalidade da biodiversidade = 4 A estratégia protegerá ou restaurará completamente a funcionalidade a longo prazo de um ou mais objetos da biodiversidade.	Positiva para a funcionalidade da biodiversidade = 3 A estratégia contribuirá para a restauração ou manutenção da funcionalidade de um ou mais objetos da biodiversidade.	Uma contribuição pequena e bastante indireta para a funcionalidade da biodiversidade = 2 A estratégia fará uma pequena contribuição para a conservação ou restauração de um ou mais objetos da biodiversidade.	Melhoria não mensurável na funcionalidade da biodiversidade = 1 A estratégia provavelmente não contribuirá para a conservação ou restauração de nenhum objeto da biodiversidade.
	Nível de arrependimento potencial	Estratégia sem arrependimento = 4 A estratégia criará benefícios colaterais evidentes, mesmo se o impacto originalmente pretendido não for atingido.	Estratégia de médio arrependimento = 3 A estratégia provavelmente criará alguns benefícios colaterais, mesmo se o impacto originalmente pretendido não for atingido.	Estratégia de alto arrependimento = 2 O nível potencial de arrependimento é alto. Se o impacto originalmente pretendido não for atingido, a estratégia não gerará efeitos colaterais positivos (significativos). A estratégia também será difícil de se reverter e poderia acabar desperdiçando recursos.	Estratégia de alto arrependimento = 2 O nível potencial de arrependimento é alto. Se o impacto originalmente pretendido não for atingido, a estratégia não gerará efeitos colaterais positivos (significativos). A estratégia também será difícil de se reverter e poderia acabar desperdiçando recursos.



19. Visualize as relações sistêmicas das estratégias existentes com outros elementos do modelo conceitual

Fundamentação lógica deste passo

A análise visual complementa o processo de avaliação estratégica descrito no passo anterior. O processo de visualizar as relações reais ou potenciais das estratégias com outros elementos no modelo conceitual fornece uma compreensão mais profunda dos ambientes complexos nos quais as estratégias serão implementadas e pode inclusive levar à identificação de riscos previamente ignorados. Novos riscos poderiam ser aqueles que reduzem a factibilidade ou a eficácia das estratégias. Idealmente, a análise visual deve ser realizada paralelamente à avaliação das estratégias.

O que será necessário

- Cartões com as estratégias existentes que foram mapeadas no modelo conceitual.
- Caneta para quadro branco.
- Uma lâmina transparente para ser sobreposta ao modelo conceitual, ou uma cópia impressa adicional do modelo conceitual.

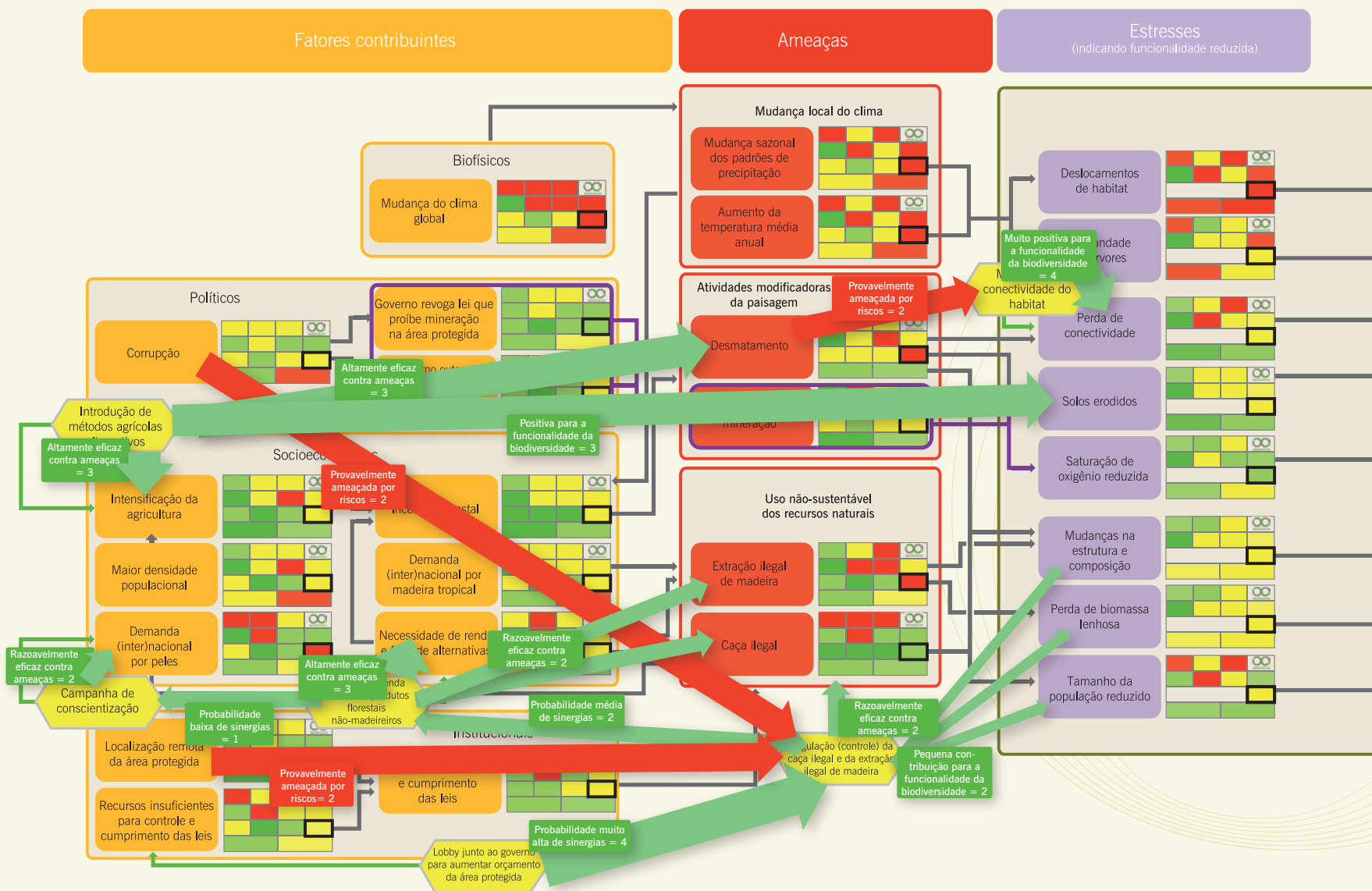
Procedimento de aplicação

Coloque a lâmina transparente sobre o modelo conceitual. Comece com uma estratégia e desenhe sistematicamente setas que conectem a estratégia com outros elementos no modelo conceitual, especificamente: fatores contribuintes, ameaças, estresses e outras estratégias. As setas de conexão podem ser desenhadas de acordo com as instruções fornecidas na Tabela 35. Se não estiver usando uma lâmina transparente, a avaliação visual pode ser realizada em um cartaz impresso separado, que mostre o modelo conceitual.

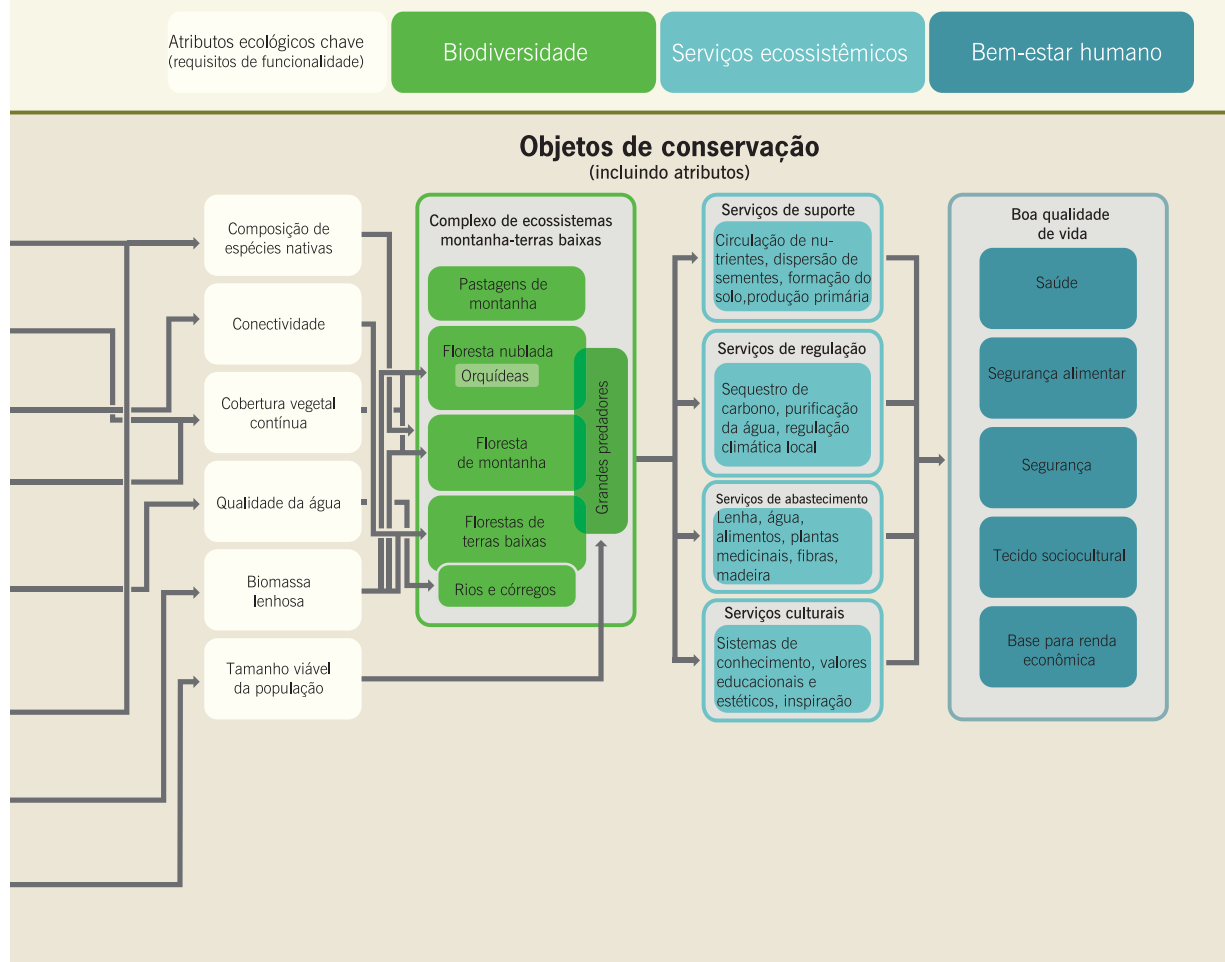
O procedimento é repetido sistematicamente para cada estratégia. Os resultados são utilizados para revisão da avaliação das estratégias. Após a avaliação visual, retire-se a lâmina transparente.

Cor	Direção	Largura
Seta vermelha = impacto negativo (cria ou aumenta o problema)	Seta entrando = estratégia é impactada	Seta fina = baixo impacto
Seta verde = impacto positivo (reduz o problema)	Seta saindo = estratégia gera impacto	Seta larga = impacto significativo

Tabela 35: Instruções para a análise visual das estratégias



EXEMPLO DE MODELO CONCEITUAL “MARISCONIA”



Fase III: Avaliação abrangente, priorização e formulação da estratégia

Figura 58. MARISCONIA: Modelo conceitual com resultados da avaliação e avaliação visual das estratégias.

A MARISCONIA é um sítio de conservação imaginário onde o método MARISCO está sendo aplicado. Agora as estratégias foram avaliadas de acordo com os impactos positivos e negativos plausíveis sobre os elementos do sistema. Uma análise também é realizada para averiguar se certos elementos são riscos potenciais para a eficácia das estratégias.

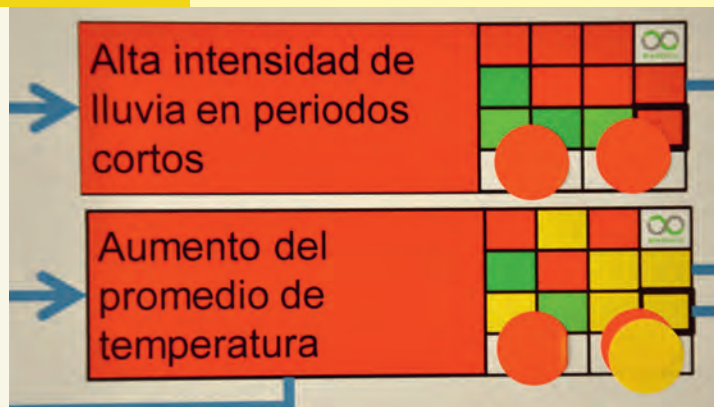


Figura 59. Um exemplo de ameaças (relacionadas às mudanças climáticas: alta intensidade de chuvas durante curtos intervalos de tempo; aumento da temperatura média) com valores razoavelmente altos de relevância estratégica, em um modelo conceitual. Além disso, tanto o conhecimento quanto a gerenciabilidade foram avaliados como baixos. Isso requer a formulação de estratégias de adaptação e, eventualmente, estratégias relacionadas à pesquisa. O fato de um adesivo amarelo ter sido colocado em cima de um vermelho ilustra que a equipe reexaminou e alterou uma decisão anterior. É importante estimular os participantes a sugerirem tais mudanças sempre que novas evidências ou interpretações se tornem disponíveis.

20. Análise e preenchimento de lacunas estratégicas: o desenvolvimento de estratégias complementares

Fundamentação lógica deste passo

Uma vez que as estratégias estejam mapeadas no modelo conceitual, a análise das relações entre as estratégias e outros elementos inseridos no modelo conceitual passa a ser mais direta. O grupo agora tem a tarefa de discutir se todos os elementos no modelo conceitual que têm alta relevância estratégica são tratados adequadamente pelas estratégias. Se houver quaisquer lacunas evidentes, o grupo de planejamento pode tratá-los modificando estratégias existentes ou criando novas estratégias. O exercício de visualização fornece uma visão e uma compreensão claras de como as

estratégias estão inter-relacionadas e de como devem trabalhar em sinergia.

O que será necessário

- Estratégias existentes mapeadas no modelo.
- Listas de classificação de estresses, ameaças e fatores contribuintes, com pontuações de relevância estratégica, gerenciabilidade e conhecimento.

Procedimento de aplicação

Identifique os fatores contribuintes, ameaças e estresses de alta relevância estratégica que não são tratados pelas estratégias existentes. Discuta se e que tipos de estratégias poderiam ser aplicadas para tratar dos elementos críticos. Caso seja considerado apropriado, formule estratégias que permitiriam a redução e a mitigação dos problemas ou a adaptação aos riscos. No processo de formulação das estratégias, leva-se em conta a sua avaliação de gerenciabilidade e de conhecimento. Elementos menos gerenciáveis requerem estratégias de adaptação ao invés de estratégias de mudança. Estratégias que tratam de elementos pouco compreendidos poderiam incluir componentes investigativos ou ações preventivas.

Após analisar a eficácia das estratégias existentes, novas estratégias complementares são projetadas e registradas em cartões hexagonais amarelo-escuros. Para iniciar o processo, as ideias são primeiramente reunidas, discutidas e então agrupadas a fim de condensar as novas estratégias em um número razoável. Estratégias existentes podem ser conservadas, reformuladas ou mescladas com novas estratégias complementares.



As figuras 60 e 61 mostram discussões sobre estratégias existentes e seus pontos de entrada nos modelos conceituais.



Figura 62. Sessão de 'brainstorming' para a identificação de estratégias complementares baseadas nos modelos conceituais e nas tabelas com os resultados da classificação dos vários elementos do modelo.



Figura 63. As estratégias complementares foram identificadas e escritas em cartões hexagonais amarelo-escuros. Em uma discussão plenária com moderador, as propostas são então discutidas e seu número é reduzido. Normalmente, muitas estratégias propostas são na realidade atividades ou subestratégias, podendo assim serem agrupadas em poucas macroestratégias. Este é o primeiro passo no sentido de se produzir uma estrutura hierárquica de estratégias.



21. Avaliação e priorização das estratégias complementares

Fundamentação lógica deste passo

As estratégias complementares que foram formuladas são então avaliadas, utilizando os mesmos critérios aplicados anteriormente às estratégias existentes. O objetivo é antecipar da melhor forma possível sua eficácia e factibilidade potenciais.

Procedimento de aplicação

Avalie as estratégias modificadas e complementares de acordo com a metodologia descrita na página 138 e seguintes. Documente os resultados em uma matriz de avaliação.

22. Visualize as relações sistêmicas das estratégias complementares com outros elementos do modelo conceitual

Fundamentação lógica e procedimento

Este processo de visualização aplica os mesmos objetivos e procedimento que foram descritos na página 153 e seguintes, às interações entre as diferentes estratégias e elementos do modelo, que devem ser avaliadas e ilustradas.

23. A consistência e a plausibilidade gerais das estratégias, os requisitos espaciais para a implementação da estratégia e a revisão do escopo e da visão do manejo

Revise a consistência e a plausibilidade do portfólio geral de estratégias

Fundamentação lógica deste passo

Esta é a última revisão do modelo antes que as estratégias sejam finalmente implementadas. O modelo, fornece a fundação para o trabalho prático, além de servir como um instrumento orientador para o processo de planejamento da conservação, requer uma verificação final de consistência e plausibilidade antes de ser colocado em prática.

O que será necessário

- A versão mais recente do modelo conceitual.
- A lista das estratégias existentes e complementares.
- Os resultados da avaliação das estratégias.

Procedimento de aplicação

Esta revisão final do modelo deve ser conduzida com o conjunto mais atualizado de estratégias, compreendendo as estratégias existentes, ajustadas e complementares. Para este processo, tanto o modelo conceitual quanto a análise espacial devem ser considerados pela equipe de planejamento.

Para a auditoria e revisão finais do portfólio estratégico, é importante completar as seguintes tarefas:



- Certifique-se de que todos os elementos ou grupos de elementos relevantes no modelo estejam cobertos por estratégias. Compare os resultados com o mapa da análise espacial.
 - Documente e complete todas as interações e ligações entre as estratégias e os elementos, bem como entre as próprias estratégias.
 - Identifique quaisquer lacunas que possam ter passado despercebidas durante o processo.
- Se necessário, ajuste as estratégias ou elementos no modelo.

Compreenda os requisitos espaciais para uma aplicação eficaz da estratégia

Fundamentação lógica deste passo

Como todos os esforços de conservação têm como alvo as áreas de maiores mudanças e perturbações causadas pelo homem, é importante ser capaz de visualizar as estratégias existentes e complementares, e quaisquer outras medidas empregadas para mitigar os problemas ambientais, a fim de melhor analisar o potencial para sinergias, conflitos e novas propriedades emergentes que tenham passado despercebidos na análise precedente. Ao incluir a análise espacial no processo de avaliação, certos pontos cegos podem ser identificados, e surge uma visão mais clara da situação. Esta análise contribuirá para planos mais concretos e para medidas espacialmente explícitas.

O que será necessário

- O mapa com a análise espacial dos objetos da biodiversidade, das ameaças e dos estresses.

Procedimento de aplicação

Transfira a informação contida no portfólio atual de estratégias existentes, ajustadas e complementares para o mapa contendo a análise espacial dos objetos da biodiversidade, fatores contribuintes, ameaças e estresses. Para facilitar a compreensão, é útil adotar o mesmo esquema de cores usado anteriormente para os cartões.

Idealmente, os mapas devem ajudar a avaliar o estado geograficamente explícito da funcionalidade dos objetos da biodiversidade. Você precisará perguntar:

- > Onde estão os objetos?
- > Em sítios nos quais os estresses existentes estão concentrados, onde as ameaças e os riscos futuros potenciais estão localizados?

Se houver recursos suficientes, recomenda-se criar índices espaciais para a funcionalidade do ecossistema, usando indicadores apropriados baseados na informação disponível. **Você precisará perguntar:**

- > Onde estão as prioridades espaciais, se o objetivo é uma boa funcionalidade?
- > Onde estão as prioridades, se o foco está nas concentrações mínimas ou máximas de ameaças?^{xxviii}

Revise o escopo e a visão para a área sob manejo

Fundamentação lógica deste passo

O escopo e a visão do manejo devem estar alinhados com o portfólio de estratégias, porque eles fornecem orientação e um foco para a equipe de gestão. Depois de realizar a análise detalhada da situação e uma avaliação e revisão abrangentes das estratégias de manejo, é provável que certos aspectos das suposições anteriores do planejamento/projeto tenham mudado.



Neste caso, a visão inicial do 'escopo do manejo' deve ser reajustada às novas circunstâncias ou conclusões.

O que será necessário

- O 'escopo do manejo' inicial.
- A visão do manejo.

Procedimento de aplicação

Revise o escopo do manejo de acordo com os resultados do passo 23 ('requisitos espaciais da implementação da estratégia'). Reflita sobre os limites atuais do escopo e considere as necessidades espaciais para cada estratégia.

Perguntas orientadoras úteis para esta discussão são:

- ✘ O escopo planejado do manejo inclui todas as áreas que são essenciais para as estratégias a serem implementadas no sítio?
- ✘ Caso negativo, é razoável e possível ampliar o escopo?

Se você alterar o escopo, documente os novos limites no mapa existente.

Ao revisar a declaração de visão do plano de manejo, é importante discutir se esta é realista, ou se alguns aspectos – ou até a orientação geral do plano de manejo – mudaram ou requerem mudanças. Na avaliação, considere aspectos institucionais e de vulnerabilidade, bem como critérios espaciais.

24. Teias de resultados, estabelecimento de objetivos e metas, concepção do monitoramento

a) Teias de resultados

Fundamentação lógica deste passo

A finalidade das teias de resultados é demonstrar as inter-relações complexas existentes dentro da biodiversidade, que podem exigir uma abordagem indireta para a solução de problemas. As teias de resultados ajudam a melhorar nossa compreensão da adequação e consistência das estratégias.

A criação de teias de resultados torna o planejamento operacional mais eficaz. Ela também ajuda a equipe de projeto a identificar atividades concretas a serem executadas e a tomar decisões sobre quaisquer ações necessárias. As estratégias são atividades operacionais deliberadas, concebidas para corrigir e restaurar a função de um sistema depois de um impacto negativo causado por uma perturbação de origem humana.

Como explicado acima, a conservação dos objetos da biodiversidade visa alterar ou eliminar ameaças – e até mesmo os fatores que contribuem para causar ameaças – a fim de recuperar ou salvaguardar a situação do objeto da biodiversidade. Qualquer estratégia que não tenha um efeito direto sobre os objetos de conservação, mas que, ao invés disso, os influencie indiretamente, está baseada em suposições provenientes de se postular cadeias de mudanças no sistema. Estas suposições do tipo 'se-então' devem ser entendidas e analisadas a fim de detectar quaisquer inconsistências na dedução lógica ou identificar postulados irrealistas.



Com frequência excessiva, as equipes de planejamento propõem estratégias antes de refletir plenamente sobre as suposições feitas. O resultado disso é que cenários são apresentados antes que as extremidades iniciais e finais das cadeias de causa e efeito tenham sido cuidadosamente consideradas, o que pode levar a discordância sobre a eficácia das estratégias propostas. Em quase todos os casos encontrados em conservação, é improvável que o impacto de uma estratégia possa ser previsto com qualquer precisão devido à natureza complexa dos ecossistemas. Muitos elementos podem reagir de modo inesperado ou novos fatores e circuitos de retroalimentação podem surgir.

As teias de resultados podem nos ajudar a entender a natureza dos ecossistemas e particularmente as suas incertezas inerentes. Elas também fornecem modelos conceituais adequados para prever as mudanças que as estratégias de gestão causam em um sistema. Desta forma, elas habilitam os gestores a identificar potenciais pontos cegos e a reduzir riscos evitáveis.

Em alguns casos, os resultados de uma análise de teia de resultados podem levar à conclusão de que as estratégias existentes ou futuras provavelmente não mudarão a situação. Neste caso, o portfólio estratégico teria que ser redesenhado.

O que será necessário

- O modelo conceitual, incluindo o conjunto final de estratégias.
- Folhas grandes de papel.
- Cartões retangulares azuis e lilás.

Procedimento de aplicação

1. Construção de teias de resultados

As teias de resultados são desenhadas em uma folha de papel em branco afixada em um novo quadro ou na parede, preferivelmente ao lado do modelo conceitual existente. O processo começa selecionando-se uma estratégia do modelo conceitual, copiando a descrição da estratégia em um novo cartão amarelo e afixando o mesmo no lado esquerdo da nova folha de teia de resultados. Agora, traduza os fatores contribuintes ou ameaças que provavelmente serão influenciados pela estratégia em resultados presumidos, reformulando os mesmos como resultados positivos. Documente cada resultado em um cartão de moderação azul. Com as cadeias presumidas de resultados, que estão predefinidas pelas relações sistêmicas no modelo conceitual, os resultados correspondentes teriam de ser apresentados como relações do tipo 'se-então'.

Por exemplo, uma campanha educacional resultaria em maior conscientização de certos membros de um grupo de atores. Conscientizar os atores sobre o meio ambiente mudaria suas atitudes ou hábitos e levaria a um resultado desejado para um certo objeto da biodiversidade.

Continue trabalhando sistematicamente neste processo para converter todos os fatores contribuintes e ameaças no lado esquerdo da folha em resultados presumidos. Durante a realização desta atividade é possível que outros elementos não considerados anteriormente sejam identificados. Estes terão de ser incluídos na teia de resultados.

Durante a construção das teias de resultados do tipo 'se-então', pode ser tomada a decisão de incluir outras

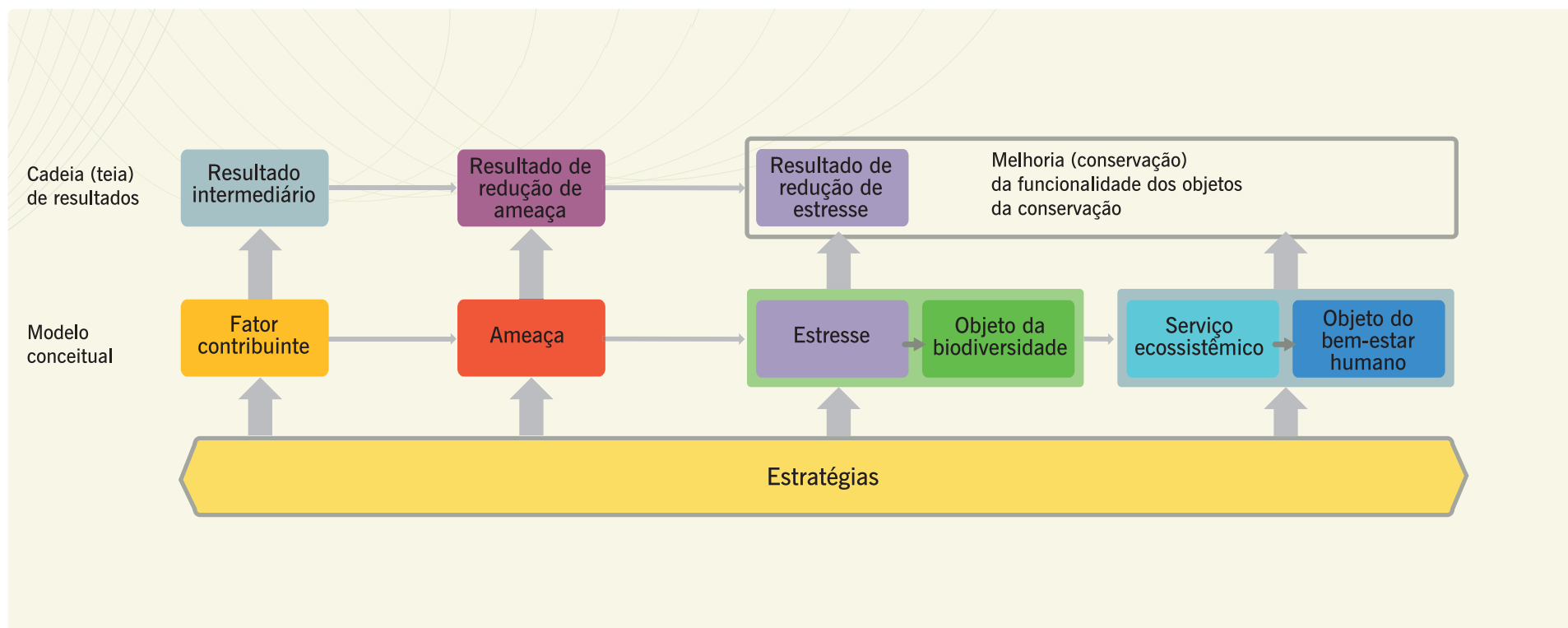
Figura 64. Uma visualização genérica de uma cadeia de resultados que vai dos resultados intermediários até os resultados de redução de ameaças e estresses. Em situações reais de conservação, diversos elementos interagem de forma complexa, e as 'cadeias de resultados' interconectadas correspondentes são, de fato, teias de resultados.

estratégias na teia antes que o portfólio final de estratégias seja considerado completo. Porém, é melhor iniciar a análise com cadeias simples de resultados, antes de criar teias mais complexas. Para refletir boas práticas, qualquer forma de autoavaliação do processo deve ser registrada em um cartão e colocada no quadro de conceitos ao lado das estratégias. Como as teias de resultados são um meio de registrar as ideias da equipe a respeito da eficácia das suas estratégias, este passo também prepara o terreno para a concepção de um sistema de eficaz de monitoramento.

Algumas estratégias podem representar estratégias-chave ou 'estratégias-marco', que precisam ser colocadas

em prática antes de se empreender quaisquer outros passos.

A construção de uma teia de resultados tem o objetivo de facilitar as próximas etapas do manejo (incluindo o planejamento operacional das teias de resultados), bem como ajudar a decidir que tipo de atividades realizar e a ordem na qual estas devem ser implementadas. Qualquer informação gerada nesta etapa do processo deve ser documentada em novos cartões e colocada ao lado das estratégias.





Fase III: Avaliação abrangente, priorização e formulação da estratégia

Figura 65. Criação de uma teia de resultados que inclui os circuitos de retroalimentação dos resultados esperados. Os círculos cor-de-rosa mostram onde a equipe acredita que indicadores serão necessários para que o monitoramento seja bem-sucedido.

O risco da ação insignificante

Teias de resultados são também recomendadas para quantificação das medidas necessárias, o que pode também apoiar um planejamento adicional e até reduzir o risco de se propor estratégias que provavelmente não atingirão uma massa crítica de resultados. Considere este exemplo: um parque sob manejo que cobre um milhão de hectares, sofre uma taxa anual de desmatamento de 2.000 hectares. A estratégia para o parque permite apenas a cooperação com 100 fazendeiros, que juntos desmatam 90 hectares ao ano. Além disso, apenas 30 famílias adotam práticas mais sustentáveis na agricultura. Neste exemplo, o risco é que a ação simplesmente não seja significativa o suficiente para gerar mudança.

Idealmente, na teia de resultados, as mudanças sugeridas e esperadas são quantificadas e consideradas criticamente. Com esta finalidade, a escala dos problemas precisa ser avaliada (por exemplo, quanto desmatamento?) e os resultados precisam ser quantificados (por exemplo, quanto desmatamento precisa ser evitado a cada ano? Quantos fazendeiros teriam que mudar as suas práticas? Quantos fazendeiros teriam que ser contemplados pela estratégia?

etc.). Na prática, isto significaria trabalhar da direita para a esquerda na folha da teia de resultados. Se isto levar a estratégias que pareçam dispendiosas demais ou que não sejam factíveis, estas precisarão ser redesenhadas.

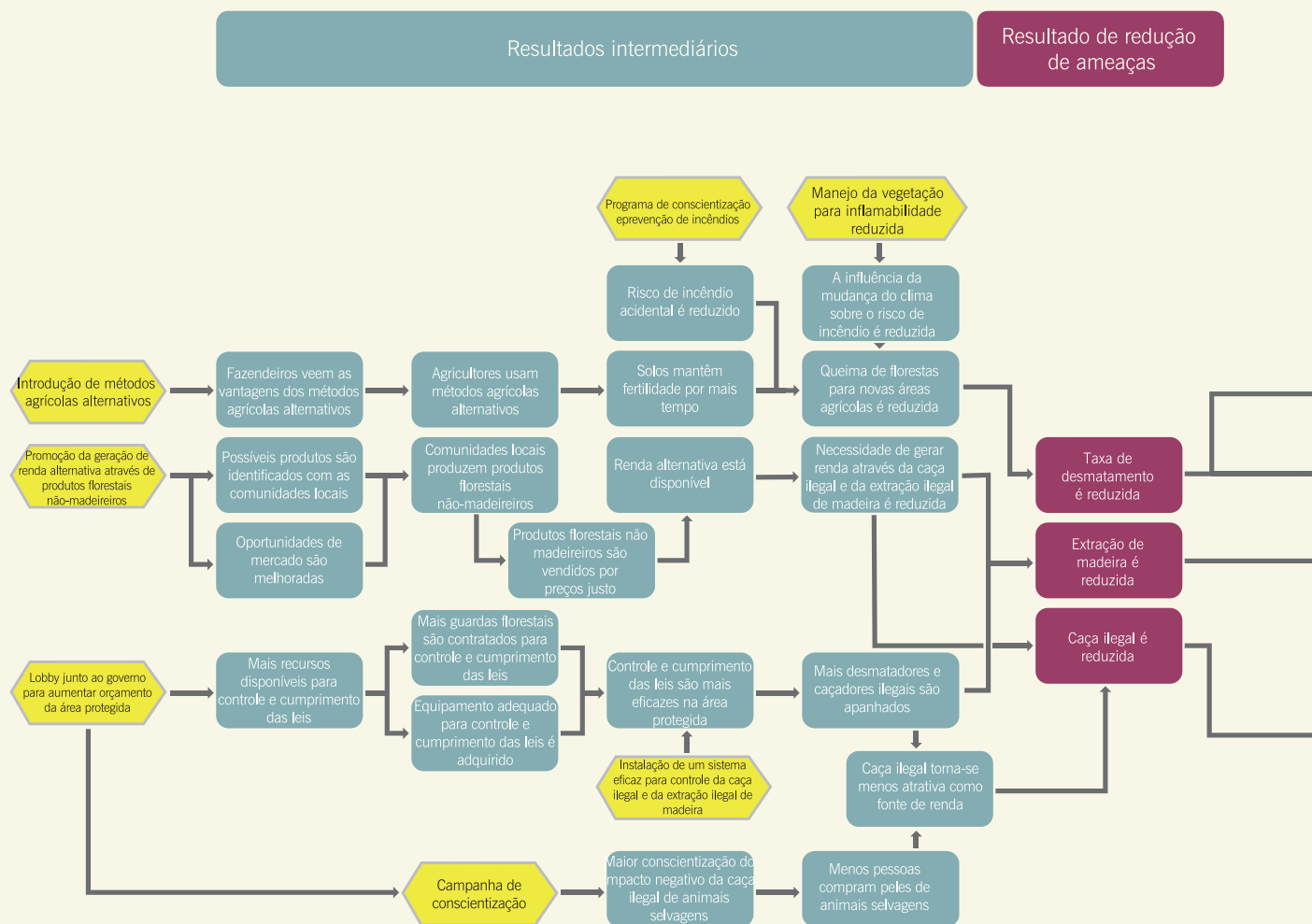
b) Estabelecimento de objetivos e metas

A próxima etapa no processo é formular objetivos para todos os objetos de conservação, especialmente os objetos da biodiversidade. A cada objeto da biodiversidade pode ser atribuído um objetivo, mas, onde a situação permitir, devem ser produzidas estratégias para grupos de objetos ou subsistemas contendo agrupamentos de objetos da biodiversidade. É importante lembrar que os objetivos precisam ser orientados a impactos, mensuráveis, limitados no tempo e específicos.

Para que qualquer objetivo de conservação seja efetivo, todas as suas metas de conservação associadas devem corresponder a ameaças e a seus fatores contribuintes. Ao mesmo tempo, todas as metas devem ser concebidas para serem orientadas a resultados, mensuráveis, limitadas no tempo, específicas e práticas.

Figura 66. MARISCONIA: Teia de resultados baseada no modelo conceitual.

A MARISCONIA é um sítio de conservação imaginário onde o método MARISCO está sendo aplicado. Os hexágonos amarelos representam as estratégias que precisam induzir mudanças positivas. A lógica da mudança se reflete nos resultados intermediários esperados, que devem levar à redução das ameaças e, finalmente, dos estresses. A figura representa uma teia de resultados simplificada e, portanto, não visualiza as estratégias e os resultados para todos os estresses/objetos de conservação. Neste exemplo em particular, depois de completar a revisão visual e a validação das estratégias, tornou-se evidente uma importante lacuna relacionada às mudanças climáticas e aos incêndios florestais. Em vista disso, estratégias adicionais foram introduzidas.



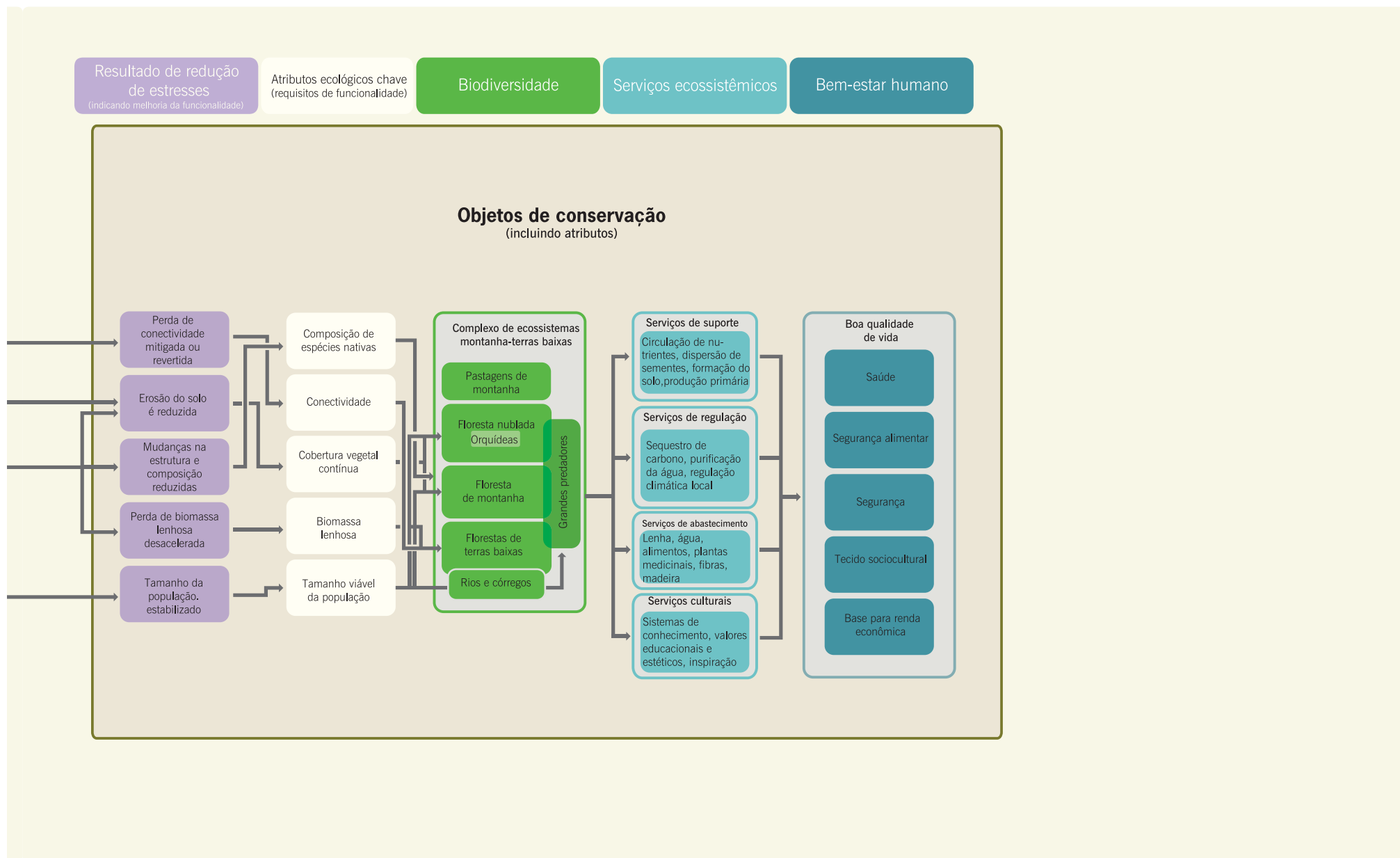
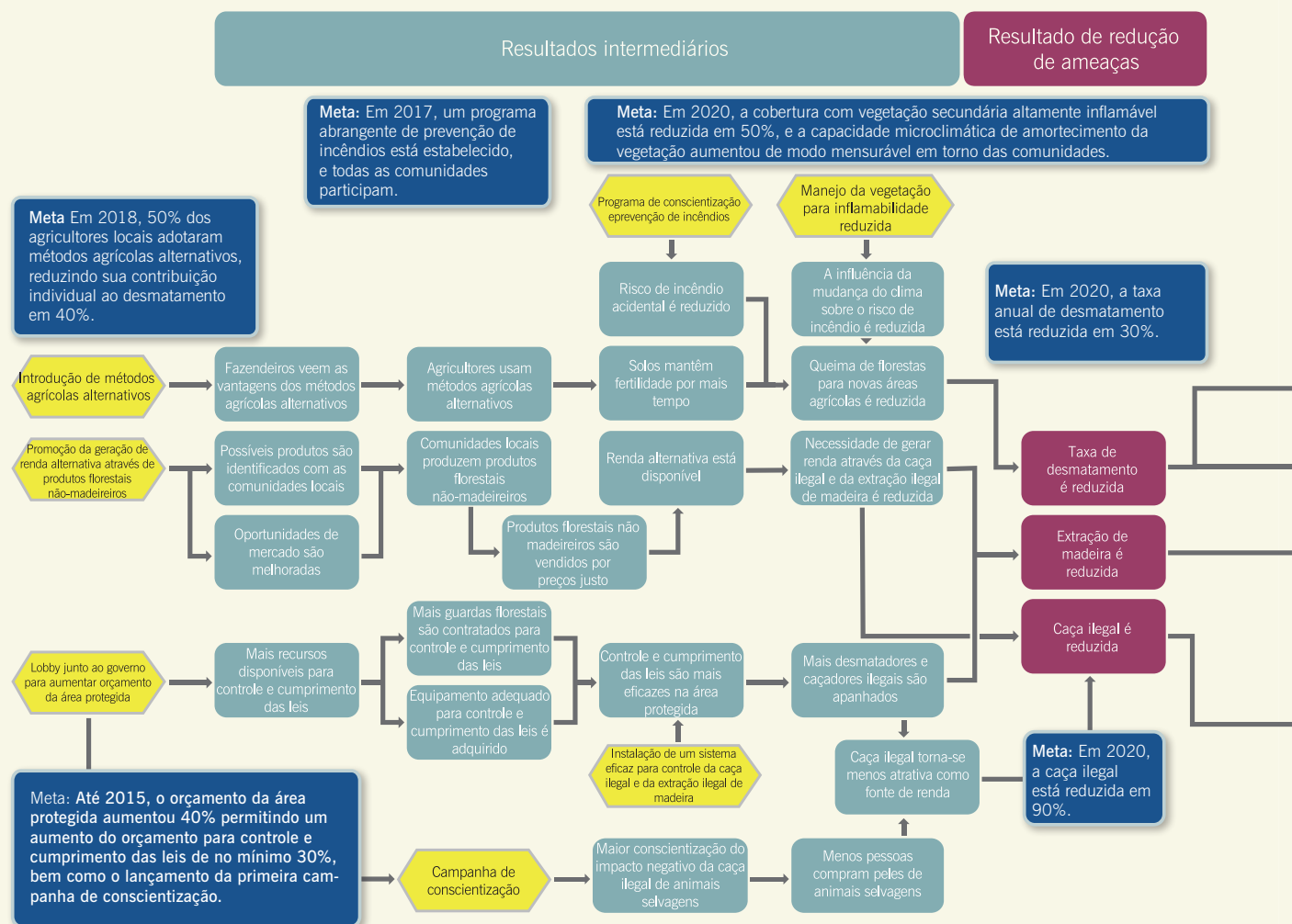
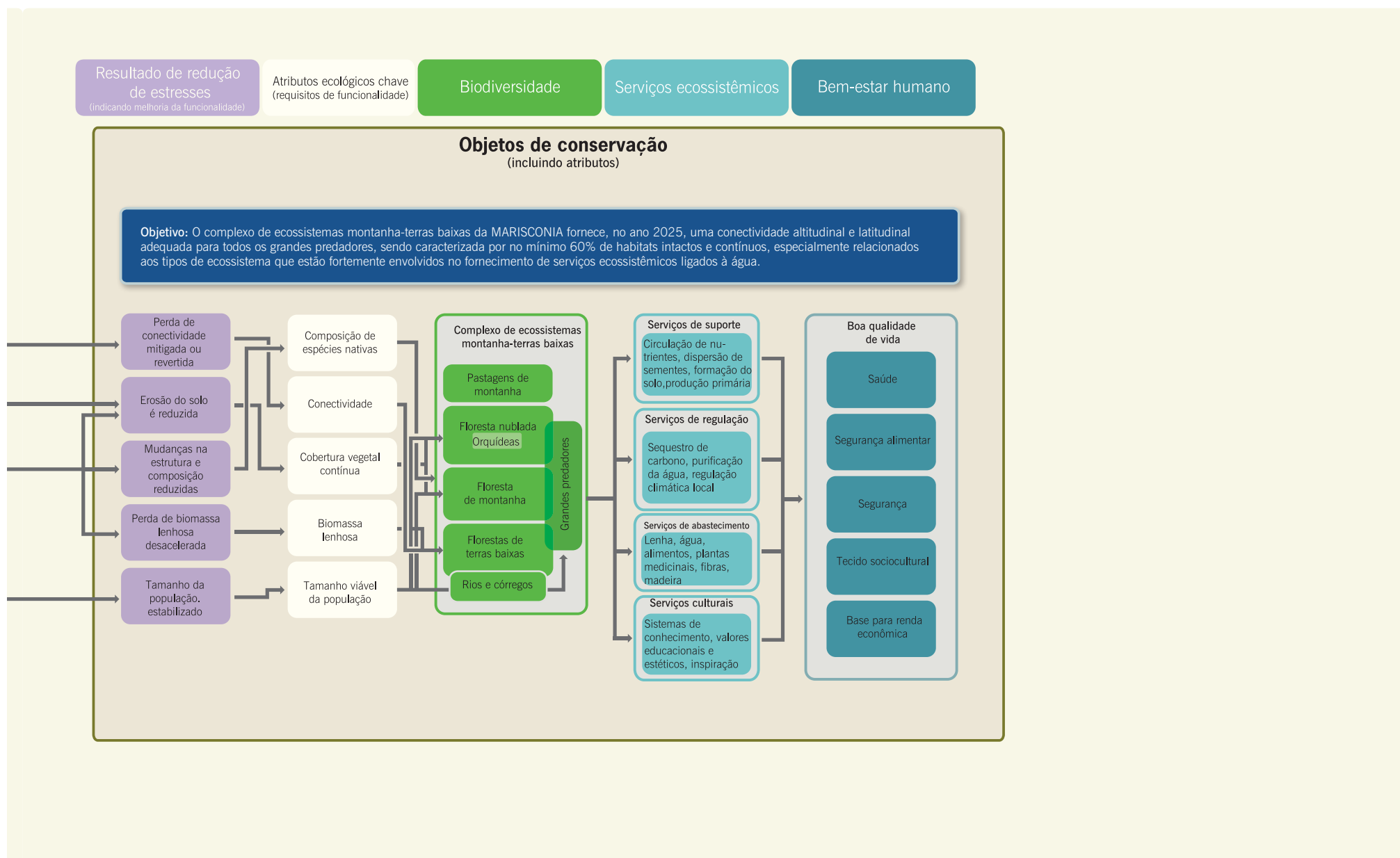


Figura 67. MARISCONIA: Teia de resultados com exemplos de objetivos e metas de conservação. (A MARISCONIA é um sítio de conservação imaginário onde o método MARISCO está sendo aplicado.)





c) Concepção do monitoramento

Fundamentação lógica deste passo

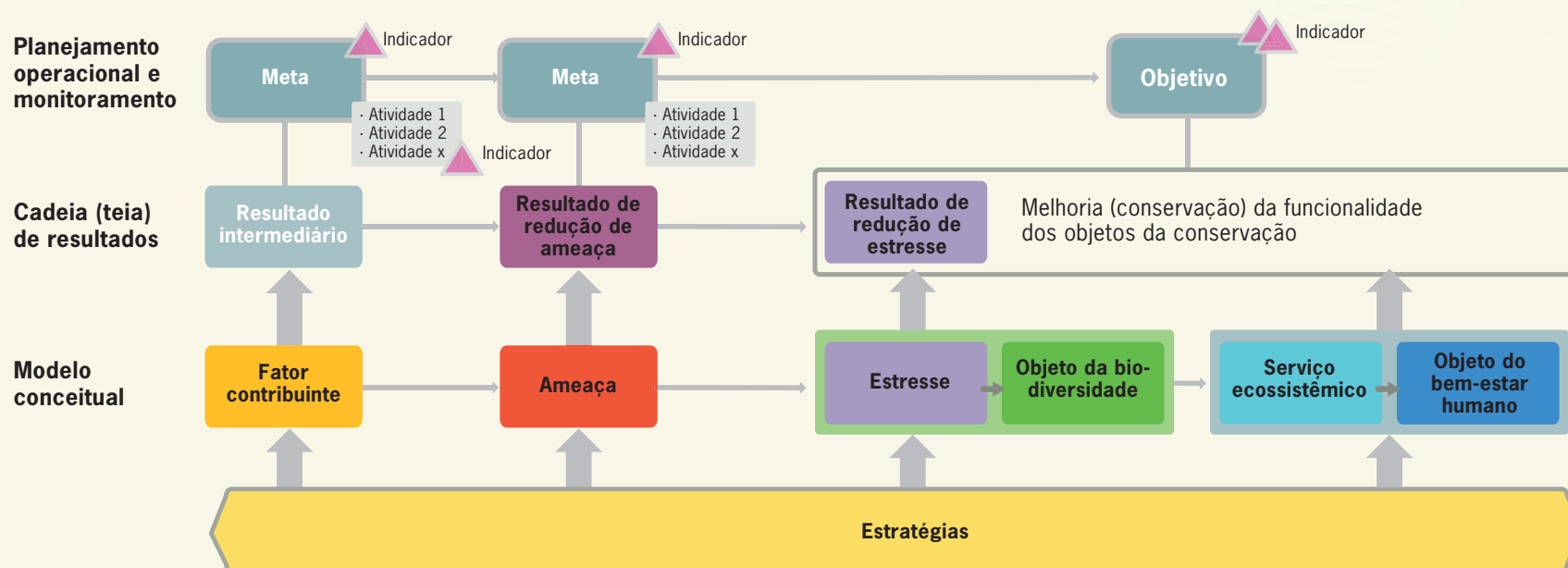
Dentro do manejo adaptativo, o monitoramento fornece a base para a aprendizagem e a adaptação intencional do seu conceito subjacente. Em outras palavras, uma concepção sólida do monitoramento ajuda a controlar os resultados (desejados ou não) de uma estratégia, mesmo que outras medidas tenham de ser tomadas a

fim de se atingir o impacto desejado sobre os objetos da biodiversidade. As teias de resultados desenvolvidas no passo anterior constituem a base para uma aprendizagem orientada a alvos.

O que será necessário

- Teias de resultados
- Cartões de moderação brancos
- Flip chart

Figura 68. Cadeia de resultados com um objetivo e duas metas de conservação, bem como indicadores.



Procedimento de aplicação

1. Definição de indicadores relacionados às teias de resultados

Desenvolva, no mínimo, indicadores para o monitoramento de impacto e, possivelmente, também para o monitoramento de processos. O papel destes indicadores de impacto é informar os gestores sobre o cumprimento de metas e objetivos. Formule pelo menos um indicador por meta/objetivo.

Os critérios S-I-M para bons indicadores

Sensível: As mudanças nos valores do indicador devem se correlacionar de maneira consistente com as mudanças na condição a ser controlada, sem quaisquer mudanças ao longo do tempo.

Inequivoco: Com base nas evidências e no entendimento, deve ser claro que o indicador se relaciona diretamente com a condição a ser gerida.

Mensurável: Deve ser possível fazer leituras confiáveis com equipamentos ou métodos razoavelmente simples e com um bom custo-benefício.

2. Defina indicadores para outras necessidades de informação

Se forem necessárias outras informações, além daquelas fornecidas pelo monitoramento das metas das teias de resultados, indicadores adicionais precisam ser incorporados ao modelo.

3. Complete o plano de monitoramento

Transfira os indicadores (incluindo os indicadores da análise de funcionalidade dos objetos da biodiversidade no passo 5) para uma tabela, e complete o plano de monitoramento com a seguinte informação para cada indicador:

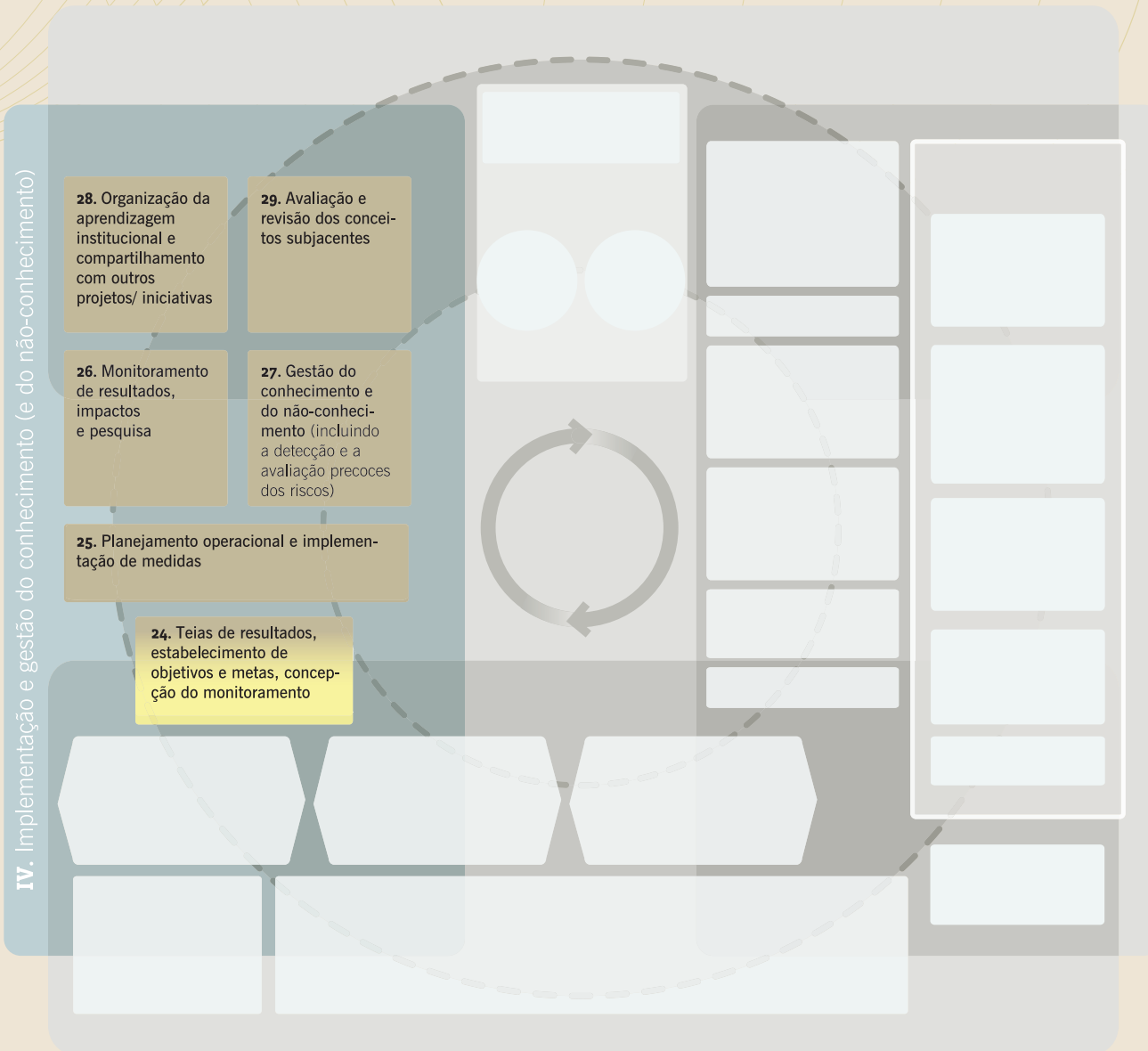
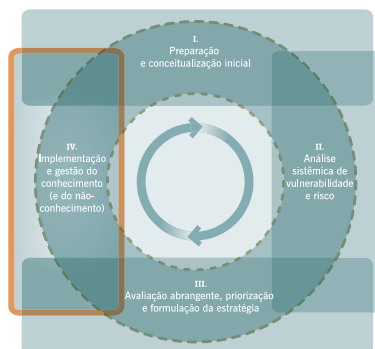
- ✖ Método de monitoramento: Como você medirá o indicador/ que método você utilizará?
- ✖ Pessoa responsável: Quem fará a medição?
- ✖ Tempo: Quando você coletará os dados e com qual periodicidade?
- ✖ Local: Onde você coletará os dados ou fará as medidas?

Para um exemplo disto, vide a Tabela 36 abaixo.

Tabela 36. Tabela-exemplo para um plano de monitoramento

Indicador	Método	Quem	Quando	Onde
Exemplo				
Exemplo				
Exemplo				

IV. Implementação e gestão do conhecimento (e do não-conhecimento)²⁸



²⁸ Autores: P.L. Ibisch, L. Geiger, D. Aschenbrenner e P.R. Hobson

Fundamentação lógica, objetivos, aportes e resultados desta parte do exercício

Os passos implementados até este ponto representam uma parte importante de um exercício inicial de gestão do conhecimento, realizado em um sítio de conservação. Ao realizar esses passos, foi possível estruturar o conhecimento existente, oriundo de várias fontes e melhorar o entendimento, dentro da equipe do projeto, sobre o sistema complexo a ser gerido. O conhecimento adquirido foi traduzido em um portfólio de estratégias consistente e robusto frente aos riscos. Na quarta fase do método MARISCO, o portfólio de estratégias é implementado. Com frequência excessiva, na prática da conservação os gestores tendem a delegar a gestão do conhecimento a pesquisadores ou planejadores que, de tempos em tempos, atualizam os planos de manejo. A ideia de que a boa gestão deve incluir uma gestão eficaz do conhecimento parece ser ainda subvalorizada.

No manejo adaptativo, é importante acompanhar a implementação das atividades pela coleta de informações e conhecimentos relevantes, e também avaliar a informação coletada e assegurar que a mesma é adequada para os fins de uma adaptação orientada aos objetivos do conceito subjacente. A natureza imprevisível da gestão dentro de sistemas complexos exige vigilância e é necessário que haja avaliação e adaptação contínuas ao longo do período de gestão.

O processo de avaliação assegura que o sistema de gestão do conhecimento seja adequado para o seu propósito e que forneça informações e conhecimentos relevantes para outros fins (de gestão).

Também é importante considerar o aspecto do aprendizado sistemático e do compartilhamento de experiências. A troca de conhecimentos e experiências com outros membros da comunidade de conservação é crucial para assegurar melhorias contínuas na prática da conservação.

Os objetivos concretos desta fase são:

- colocar as medidas planejadas em prática e monitorar sua implementação;
- organizar a gestão do conhecimento dentro da organização responsável por gerir o sítio do projeto;
- iniciar um processo de aprendizagem inter e intrainstitucional;
- avaliar e revisar o conceito subjacente.

Aportes	Resultados
✗ Estratégias e atividades. ✗ Recursos da entidade gestora (tempo, pessoal, dinheiro, trabalho) e talvez até recursos adicionais. ✗ Conhecimento sobre a entidade gestora. ✗ Conhecimento sobre o sistema sob manejo	✗ Um plano operacional que orienta a implementação das medidas. ✗ Monitoramento de resultados e conhecimentos sobre a eficácia da implementação da estratégia. ✗ Estrutura institucional para gestão sólida do conhecimento. ✗ Um processo de aprendizagem organizacional (inter e intrainstitucional) está em andamento. ✗ Um modelo conceitual revisado, baseado na avaliação de resultados do monitoramento e da aprendizagem organizacional, etc.



Passos

25. Planejamento operacional e implementação de medidas

Este próximo passo descreve a implementação das estratégias e atividades definidas na fase anterior. Antes de iniciar esta etapa do projeto, as estratégias e atividades são convertidas em tarefas práticas e concretas. Para tal, os recursos necessários – tempo, dinheiro, trabalho e outros – e as responsabilidades específicas dentro da entidade gestora precisam ser definidos. Os preparativos também devem incluir uma avaliação dos recursos que ainda não estão disponíveis e que precisam ser providenciados para que as tarefas possam ser executadas adequadamente. Já existe uma ampla gama de orientações sobre boas práticas para o planejamento operacional, que podem ser usadas para apoiar este processo – um exemplo específico são os Padrões Abertos e o seu software de suporte ‘MIRADI’, que oferecem um guia detalhado sobre planejamento operacional. É importante continuar com a lógica do modelo conceitual e das teias de resultados, a fim de manter a consistência e a coerência entre o plano e as ações realizadas.

26. Monitoramento de resultados, impactos e pesquisa

O monitoramento contínuo das atividades operacionais é considerado uma parte importante da documentação e medição dos resultados e efeitos desejados da estratégia. Todo o processo de monitoramento é planejado e documentado por meio do plano de monitoramento descrito e desenvolvido no passo 24.

Além da implementação de medidas e monitoramento das atividades, outra tarefa importante é preencher as lacunas de conhecimento que apareceram durante a fase de conceitualização e planejamento. Isto é realizado concebendo, implementando e/ou delegando pesquisas estruturadas e direcionadas. O objeto deste exercício deve ser preservar a estrutura lógica e o fluxo do modelo conceitual pela identificação de todas as lacunas ou pontos cegos reconhecíveis. Os resultados da classificação da ameaça/fatores para o quesito ‘Conhecimento’ oferecem um bom ponto de partida. Porém, é importante não se desviar demais seguindo as ramificações de um elemento investigado. Ao invés disso, é melhor encontrar um bom equilíbrio entre aporte de recursos e conhecimento. Deve-se deixar espaço no diagrama do modelo para o caso de informações adicionais virem à tona em uma etapa posterior. Considere que a palavra monitoramento é derivada do Latim *monere*, que significa lembrar, avisar ou alertar. Um bom sistema de monitoramento atua como um sistema de alerta precoce, informando os gestores sobre mudanças significativas no sistema, potenciais fracassos de estratégias e a perda de funcionalidade dos objetos de conservação. Idealmente, o sistema começa o monitoramento dos problemas antes que eles se manifestem ou se tornem significativos, o que requer uma exploração precoce do horizonte, procurando riscos. A busca e o reconhecimento de riscos estão muito relacionados à gestão do conhecimento (e do não-conhecimento) – que é, de fato, o próximo passo deste processo.



Figura 69. Uma tarefa-chave do monitoramento chave é a compilação e documentação de dados, que consomem muito tempo. Frequentemente, sistemas de monitoramento não são implementados devido à falta de recursos ou de hábitos de documentação. Olhando para o futuro, a implementação do monitoramento dos riscos será mais fácil utilizando aplicativos móveis modernos e de fácil utilização para documentação *in loco*. Os aplicativos incluirão opções para documentação na forma de texto e fotos, registrarão automaticamente as coordenadas geográficas e serão capazes de interagir com planos de projeto e modelos conceituais digitalizados^{xxix}.

27. Gestão do conhecimento e do não-conhecimento

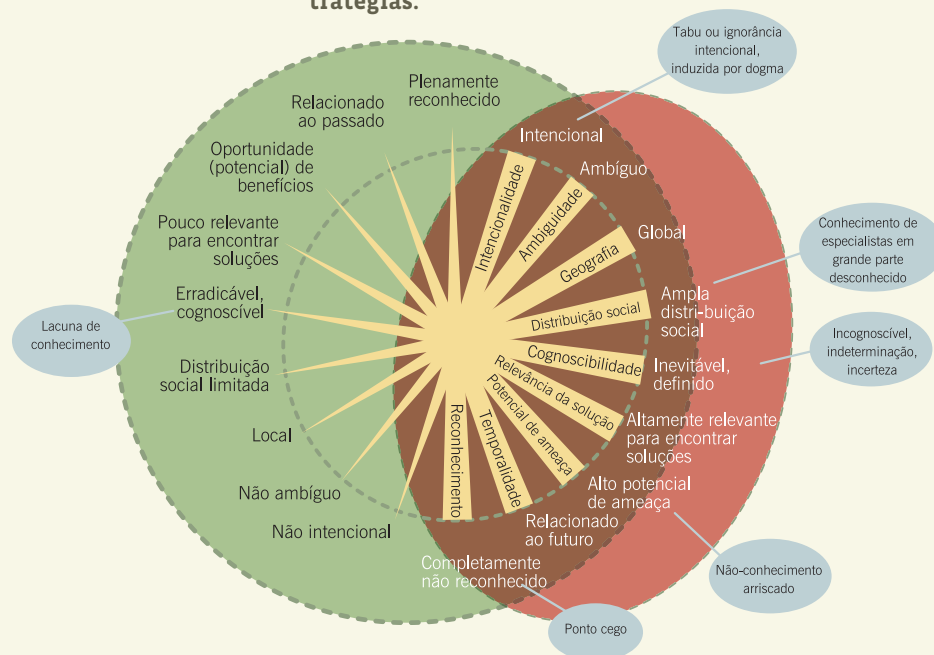
A gestão do conhecimento e do não-conhecimento é uma tarefa crucial porque fornece as bases para desenvolver uma instituição capaz de aprender e se adaptar. Ela engloba não apenas a coleta e o armazenamento de informações, mas também a organização e a preparação de uma infraestrutura adequada para armazenar, utilizar, adaptar e ainda desenvolver o conhecimento disponível, a qualquer momento, e por todas as pessoas relevantes. A gestão do conhecimento se refere à informação e ao conhecimento propriamente ditos, e também às informações sobre as fontes e métodos do conhecimento, e como ele foi gerado ou processado (metainformação).

A gestão do conhecimento deve também lidar com o não-conhecimento (vide abaixo), orientando novas questões de pesquisa e a avaliação da relevância das incógnitas (que podem ser cognoscíveis ou não-cognoscíveis). A gestão proativa do conhecimento integra a 'exploração do horizonte', que é a busca e classificação de riscos futuros.

É altamente recomendado assegurar que as entidades gestoras disponham de pessoal para cuidar do conhecimento e do não-conhecimento.

Gestão do desconhecido

Gerir a abundância de informações e de conhecimento dos dias atuais se tornou um empreendimento desafiador por si só. O não-conhecimento se refere a tudo que os gestores do sítio de conservação poderiam, deveriam ou gostariam de saber, mas não sabem ou não têm como saber. Isso também inclui o conhecimento que os atores relevantes não têm ou se recusam a adquirir. No processo de desenvolvimento do modelo conceitual e aplicação dos passos do MARISCO (incluindo a avaliação do conhecimento relacionado aos vários elementos do modelo), a equipe de planejamento terá identificado problemas causados por lacunas no conhecimento e nas capacidades, ou por ignorância intencional e, idealmente, eles terão sido tratados no portfólio de estratégias.



Uma forma especialmente relevante de gestão do não-conhecimento consiste em lidar com os riscos e as ameaças potenciais mais ou menos desconhecidas (vide também a primeira parte conceitual do guia).

Durante a implementação do portfólio estratégico, recomenda-se realizar regularmente exercícios de mapeamento do não-conhecimento, uma vez que podem ajudar a refinar o modelo conceitual e melhorar a infraestrutura dos portfólios de pesquisa. O ponto de partida para tal exercício seria o próprio modelo conceitual e os valores de conhecimento definidos pela equipe de planejamento.

Perguntas orientadoras para tal exercício seriam:

- › O que não sabemos sobre o sistema sob manejo, e por que não?
- › Que categorias de não-conhecimento podem ser aplicadas (de acordo com a figura acima)?

Figura 70. Mapa do não-conhecimento: as múltiplas categorias de não-conhecimento.^{xxx}



28. Organização da aprendizagem institucional e compartilhamento com outros projetos/iniciativas

A aprendizagem constante é necessária ao longo de todo o processo de planejamento para reunir conhecimentos sobre o sítio do projeto, e sobre métodos e abordagens de implementação. Ao mesmo tempo, também é necessário tratar especificamente quaisquer erros que ocorram, aspectos imprevistos, suposições erradas e soluções criativas. Isto também prepara o terreno para o compartilhamento de conhecimentos com os outros, criando uma base produtiva para colaboração com outras instituições.

Não há uma receita padrão para organizar a aprendizagem institucional. Cada instituição precisa descobrir o caminho mais adequado para integrar estes processos de aprendizagem na sua rotina diária de trabalho. Porém, neste contexto é crucial que haja trocas internas sobre o andamento do processo de gestão, bem como sobre o funcionamento, a estrutura e o desenvolvimento da entidade gestora. Este processo de troca de ideias só será produtivo se todos os membros da equipe do projeto de manejo participarem sem quaisquer parcialidades ou preconceitos. Além disso, o sucesso de tais trocas depende da disposição de criticar as práticas de gestão existentes e adaptá-las quando necessário. Um pré-requisito para conseguir este tipo de comunicação são as condições sociais predominantes dentro



do projeto de manejo. Por meio de um programa de aprendizagem e participação ativas a equipe deve procurar desenvolver e melhorar sua prática, o que inclui habilidades interpessoais, como fazer e receber críticas construtivas e comunicação frente a frente.

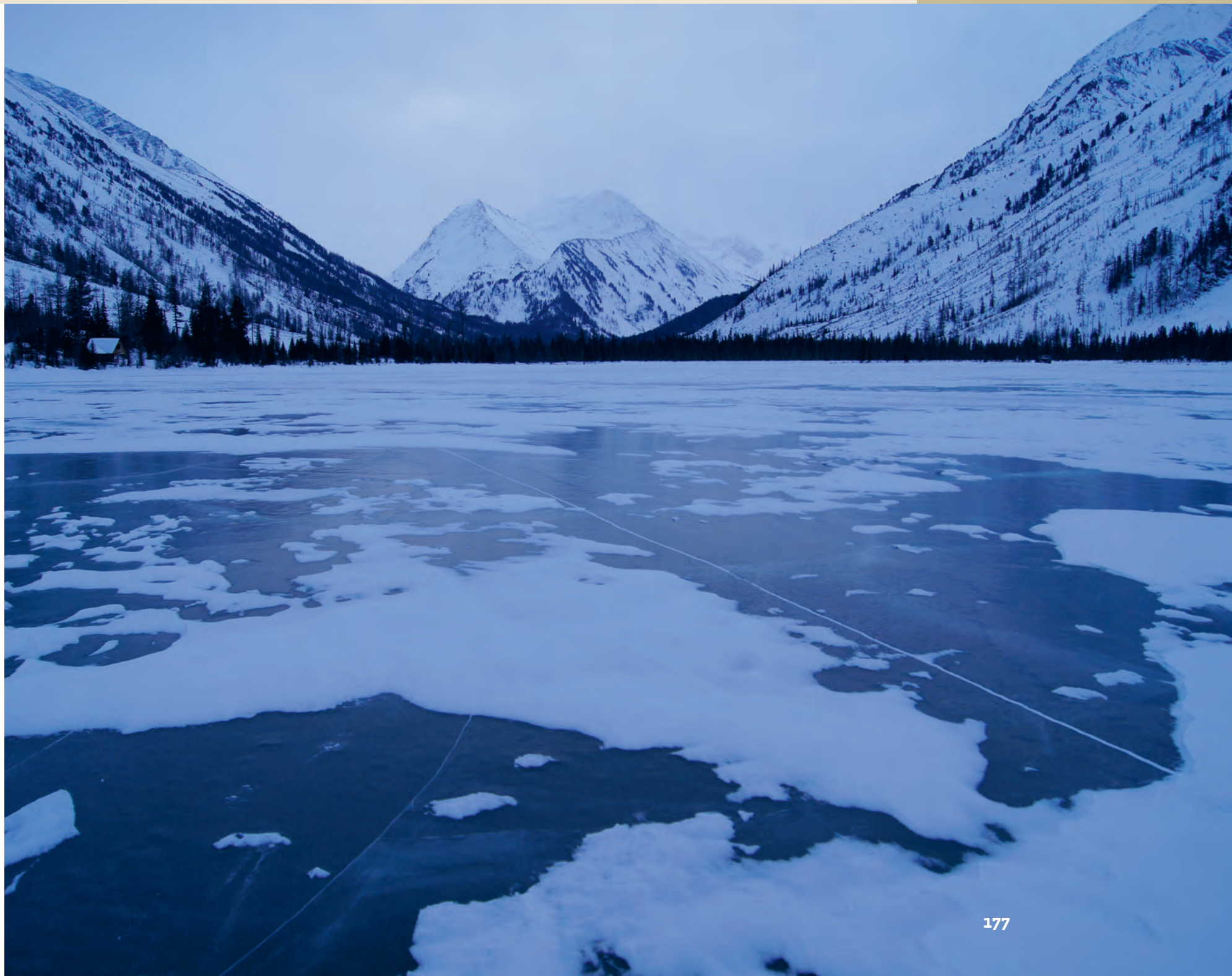
Além desse nível sênior de aprendizagem da equipe de projeto, também é necessário haver uma troca livre de conhecimentos científicos e técnicos. O compartilhamento colaborativo de conhecimento entre os parceiros nas instituições nacionais e internacionais envolvidas na conservação desempenha um grande papel na promoção de boas práticas em projetos locais.

29. Avaliação e revisão do conceito subjacente

Realizações e lições aprendidas, processadas e disponibilizadas pelo monitoramento e gestão do conhecimento são analisadas a fim de descobrir quais são as necessidades específicas de adaptação. O modelo conceitual é então adaptado de acordo com as conclusões desta avaliação.

O exercício de avaliação é a última atividade no ciclo de gestão do MARISCO, mas não é de fato o último passo no processo de gestão. Em qualquer abordagem cíclica de gestão, ao invés de apenas uma tarefa de fim de ciclo, a avaliação é um exercício contínuo que acontece ao longo do projeto. O manejo do sítio de conservação é um processo contínuo e adaptativo sem um ponto final. Revisões e modificações regulares são uma característica marcante do manejo adaptativo. Os intervalos de avaliação e revisão dependem da escala do projeto ou do período de manejo. Em muitos casos,

espera-se uma avaliação a cada dois anos. Para projetos menores ou de menor duração, o intervalo entre as revisões do plano de manejo pode ser bem mais curto – em alguns casos até duas vezes por ano. Na prática, isso também significa que diferentes passos desse ciclo precisam ser realizados ao mesmo tempo. No decorrer de um projeto ou período de manejo, a equipe de gestão provavelmente implementará estratégias e atividades e realizará atividades de monitoramento para acompanhar o progresso da implementação e a situação dos objetos da biodiversidade. Ao mesmo tempo, ela avaliará conjuntos de resultados de monitoramento, antes de adaptar o plano de manejo e o modelo conceitual.



Anexo I: Cópias-mestre dos cartões de moderação usados no modelo conceitual

CARTÃO MARISCO (modelo para estresses)

	1. Criticalidade Escopo	2. Criticalidade Severidade	3. Criticalidade Irreversibilidade	
	4. Criticalidade passada (20 anos atrás)	5. Criticalidade atual (1+2+3)	6. Tendência de mudança (da criticalidade atual)	7. Criticalidade futura (em 20 anos)
				11. Relevância estratégica (5+6+7)
	12. Gerenciabilidade		13. Conhecimento	

CARTÃO MARISCO (modelo para ameaças e fatores contribuintes)

	1. Criticalidade Escopo	2. Criticalidade Severidade	3. Criticalidade Irreversibilidade	
	4. Criticalidade passada (20 anos atrás)	5. Criticalidade atual (1 + 2 + 3)	6. Tendência de mudança (da criticalidade atual)	7. Criticalidade futura (em 20 anos)
	8. Atividade sistêmica nível de atividade	9. Atividade sistêmica número de elemen- tos influenciados	10. Atividade sistêmica (8 + 9)	11. Relevância estratégica (5 + 6 + 7 + 10)
	12. Gerenciabilidade		13. Conhecimento	

Anexo 2: Lista de verificação para a preparação e organização das oficinas do MARISCO²⁹

a) Preparação e convites aos participantes

- ☐ Defina o objetivo e o público-alvo da oficina (por exemplo, aporte para planos de manejo, capacitação, treinamento, relações interinstitucionais).
- ☐ Envie os convites com boa antecedência, e de acordo com os costumes locais, eventualmente incluindo parceiros ou atores locais como anfitriões da oficina.
- ☐ Eventualmente, cuide dos alojamentos, transporte e outras tarefas de logística.
- ☐ Se necessário, assegure a disponibilidade de tradutor(es) bem preparados e de alta qualidade.
- ☐ Traduza os documentos relevantes para o idioma nativo dos participantes.

b) Preparação técnica e logística

- ☐ Revisão dos documentos disponíveis (por exemplo, planos de manejo, estudos científicos, artigos de jornal).
- ☐ Análise Diagnóstica Rápida do Ecossistema pelos instrutores (por exemplo, revisão das imagens do Google Earth, visita de campo, idealmente incluindo interação com os atores).
- ☐ Tire fotografias da situação do sítio de conservação, a serem incluídas nas apresentações de introdução.
- ☐ Identifique e reserve um local adequado (de preferência uma sala grande para plenária com equipamento flexível/móvel, cadeiras, algumas mesas, quadros móveis (idealmente 6, 1x1,5 m), um grande espaço na parede (mínimo de 7 m de largura e 2,5 m de altura).
- ☐ Os quadros móveis podem ser usados para separar subgrupos e para revisão pelos pares, bem como para criar alguma dinâmica no fluxo de trabalho do grupo.
- ☐ Assegure-se de que a sala esteja protegida contra

ruídos, calor, luz solar direta ou outras condições meteorológicas desfavoráveis.

- ☐ Equipamentos como projetor, cabos de extensão, apontador, tela e alto-falantes (por exemplo, se você planeja mostrar o trailer do MARISCO – vide www.centreforecognition-and-vulnerability-marisco/) devem ser verificados antes do início da oficina.

c) Alojamento e alimentação

- ☐ Tente assegurar a participação contínua dos participantes (por exemplo, facilitada pela realização de um retiro em locais remotos).
- ☐ Organize um número mínimo refeições coletivas.
- ☐ Forneça serviço permanente de bebidas quentes e frias (café, chá, água, etc.) na sala da oficina.
- ☐ Assegure-se que a alimentação (por exemplo, 'coffee break') seja oferecida na hora certa.
- ☐ Assegure-se da disponibilidade de transporte adequado, caso o almoço seja realizado em local diferente

d) Materiais (para uma oficina típica com 15–25 participantes)

FASE I DO MARISCO:

- ☐ Mapas do sítio de conservação em formato de cartaz (grande o suficiente para ser revisado em plenária), incluindo os seguintes temas:
 - ☐ Sítio de conservação em diferentes escalas, incluindo estradas, rios, assentamentos, etc., como base para orientação; também em um contexto regional, mostrando sítios de conservação vizinhos, etc.
- ☐

²⁹Preparada por Axel Schick e Pierre L. Ibisch

- ☐ Uso do solo, vegetação, tipos de ecossistema; direitos de propriedade; áreas protegidas; comunidades indígenas; densidade populacional
- ☐ ☐ Ameaças (desmatamento; concessões de mineração e petróleo, etc.)
- ☐ ☐ Informação sobre a distribuição de espécies 'bandeira/guarda-chuva', caso disponíveis.
- ☐ Esteja preparado para que os participantes desenhem nos mapas.
- ☐ Aportes a respeito dos objetos de conservação do ecossistema: demanda local por serviços ecossistêmicos, objetos da biodiversidade, demanda humana, etc.
- ☐ 10 folhas de papel de flip chart (por exemplo, agenda, 'estacionamento' de ideias, etc.)
- ☐ 60 cartões de moderação comuns (visão).

FASE II DO MARISCO:

- ☐ Aportes de material contendo informações socioeconômicas, políticas e culturais.
- a) **Materiais para elaboração do modelo conceitual**
 - ☐ 30 folhas de papel pardo (1,5 x 1,7 m); plano de fundo do modelo conceitual
 - ☐ Cartões de moderação comuns (10 x 15 cm):
 - ☐ 60 de cor verde (objetos da biodiversidade)
 - ☐ 60 de cor verde-claro (serviços ecossistêmicos)
 - ☐ 60 de cor azul (bem-estar humano)
 - ☐ 60 de cor branca (atributos ecológicos chave).
 - ☐ Cartões do MARISCO (vide o modelo no Anexo 1):
 - ☐ 80 de cor lilás (estresses)
 - ☐ 80 de cor vermelha (ameaças)
 - ☐ 120 de cor alaranjada (fatores contribuintes).

Considere trazer mais cartões se estiver trabalhando com diferentes grupos de participantes.

- ☐ Adesivos redondos coloridos (15 mm); 500 a 600 de cada cor:
 - ☐ ☐ verde-escuro
 - ☐ ☐ verde-claro
 - ☐ ☐ amarelo
 - ☐ ☐ vermelho
- ☐ Legendas:
 - ☐ ☐ 2 Criticalidade (idealmente separada em dois blocos; bloco 1 Criticalidade Atual (Escopo, Severidade, Irreversibilidade), bloco 2 (Criticalidade Atual, Passada e Futura, bem como a tendência atual da criticalidade)
 - ☐ ☐ 2 Atividade sistêmica + Gestão e Conhecimento.
- ☐ Materiais adicionais:
 - ☐ ☐ Maleta de moderação padrão
 - ☐ 2 caixas de tachinhas (com 150 a 200 cada)
 - ☐ 1 par de tesouras
 - ☐ 15 rolos de fita adesiva (2,5 cm de largura)
 - ☐ Marcadores (20 a 30 pretos, 5 verdes, 5 azuis, 5 vermelhos)
- ☐ Eventualmente, materiais especiais, se você considerar quaisquer jogos que possam facilitar o estabelecimento de um bom ambiente de aprendizagem (bola, etc.³⁰).

³⁰ Uma fonte recomendável é o The Systems Thinking Playbook, por Linda Booth Sweeney e Dennis Meadows (The Systems Thinking Playbook: Exercises to stretch and build learning and systems thinking capabilities, Chelsea Green Publishing, 2010; disponível como livro acompanhado de DVD). Coleção muito valiosa de jogos, incluindo dicas gerais para criar um bom ambiente (sistêmico) de aprendizagem.



FASE III DO MARISCO:

- ☐ Modelo conceitual impresso no maior formato possível (idealmente 1,5 x 4 a 6 m). Durante a concepção do modelo, lembre-se de que a altura será o fator limitante, devido ao tamanho das plotters.
- ☐ Cartões de moderação:
 - ☐ 80 hexagonais amarelos (estratégias existentes)
 - ☐ 80 hexagonais amarelo-claros (estratégias complementares)
 - ☐ 60 retangulares cor de rosa (objetos das teias de resultados)
 - ☐ 60 retangulares azul-cinza (resultados das teias de resultados)
 - ☐ 30 cartões redondos/elípticos de qualquer cor (indicadores das teias de resultados).
- ☐ 10 folhas de papel pardo (plano de fundo para a avaliação de estratégias); eventualmente, trazer 20 folhas adicionais se estiver planejando construir teias de resultados completas para todo o modelo
- ☐ Materiais usados durante a Fase 2 (adesivos e cartões do MARISCO para incluir e avaliar elementos novos/faltantes (estresses, ameaças, fatores, etc.).
- ☐ 2 legendas para a avaliação das estratégias, impressas no maior formato possível para assegurar que sejam legíveis.
- ☐ Materiais adicionais:
 - ☐ Maleta de moderação padrão
 - ☐ 2 caixas de tachinhas (com 150 a 200 cada)
 - ☐ 1 par de tesouras
 - ☐ 10 rolos de fita adesiva (2,5 cm de largura)
 - ☐ Marcadores (20 a 30 pretos, 5 verdes, 5 azuis, 5 vermelhos)
 - ☐ Eventualmente, materiais especiais se você considerar a realização de dinâmicas (bola, etc.).

e) Instrutores

- ☐ No mínimo, 2 instrutores (que idealmente seriam capazes de se alternar na moderação de diferentes passos metodológicos e no acompanhando/instrução de subgrupos, mas também monitorar o desempenho do parceiro instrutor, para detectar eventuais erros/lacunas, e auxiliar nas anotações nos cartões, distribuição de adesivos, etc.).
- ☐ Meio termo entre habilidades e conhecimentos exigidos dos instrutores:
 - ☐ Uma noção grosseira do sítio de conservação (veja ADE, pág. 56)
 - ☐ Conhecimento sólido sobre a teoria e o funcionamento dos ecossistemas, os conceitos dos passos metodológicos e sua fundamentação lógica, planejamento estratégico de estratégias e medidas de conservação; eventualmente, conhecimento de boas práticas (por exemplo, agricultura, etc.).
 - ☐ De preferência, domínio do idioma nativo, embora instruir com tradutores seja possível (deve ser agendado um tempo extra para a tradução caso tradução simultânea não esteja disponível).
 - ☐ É sempre recomendável que a equipe de trabalho utilize sua língua nativa, assim como as anotações no modelo conceitual devem ser feitas no idioma nativo, eventualmente com tradução em letras pequenas para os instrutores.
 - ☐ Habilidades de moderação muito boas, ser capaz de administrar grupos grandes e heterogêneos (capaz de lidar com participantes agressivos e dominantes, conflitos, etc.).
 - ☐ Boas habilidades de gestão do tempo e flexibilidade para adotar espontaneamente as sequências dos passos metodológicos.

- ☐ Empatia, paciência e sensibilidade intercultural, habilidades para impulsionar pacientemente os processos, sem forçar os participantes a tomarem decisões. Estar preparado para estimular e orientar determinadas discussões técnicas.
- ☐ Rápida compreensão das situações e ideias que se seguirão.

f) Programação e gestão do tempo

- ☐ O número máximo de horas de trabalho por dia depende das condições culturais e climáticas.
- ☐ Calcule tempo suficiente para a apresentação dos participantes e para a introdução à metodologia (vide abaixo: apresentações introdutórias).
- ☐ Calcule tempo suficiente para recapitulações e revisões por pares (se o trabalho for feito em vários subgrupos).
- ☐ Dias típicos serão estruturados com uma pausa para o almoço e dois 'coffee breaks' (almoço: 60 a 90 min; coffee breaks: 20 a 30 min).
- ☐ As pausas são aproveitadas pelos instrutores para reestruturar certos elementos (por exemplo, o modelo conceitual, agrupamento dos fatores, etc.) e também para a preparação dos passos metodológicos seguintes.
- ☐ Adaptar o fluxo de trabalho (e, eventualmente, a sequência dos passos metodológicos) do dia, levando em conta que certos horários problemáticos (como as horas após o almoço) são ideais para trabalhos mais interativos e criativos (eventualmente, alguma dinâmica adicional).
- ☐ O ideal é aplicar uma variedade de formas de trabalho diferentes (apresentações, subgrupos, revisões por pares e sessões plenárias).

g) Apresentações introdutórias

- ☐ As apresentações introdutórias devem fornecer trazer um embasamento teórico e metodológico, e estimular discussões e reflexões.
- ☐ Cada passo metodológico requer uma introdução, em grande parte incluindo exemplos práticos.
- ☐ Apresentações mais longas e formais, geralmente em PowerPoint, cobririam os seguintes tópicos:
 - ☐ Visão geral da funcionalidade do ecossistema, vulnerabilidade e mudanças climáticas.
 - ☐ Teoria e metodologia gerais
 - ☐ Estratégias.
- ☐ Idealmente, as apresentações introdutórias iniciais incluiriam muitas fotos do sítio de conservação e, durante uma fase posterior, fotos do trabalho mostrando os próprios participantes.

h) Relatório intermediário e final

- ☐ Se o processo de trabalho for estruturado em várias oficinas (recomendado), os instrutores devem fornecer um relatório intermediário resumindo os passos metodológicos e os resultados das oficinas, para permitir a revisão e a validação.
- ☐ Os relatórios devem conter fotos dos objetos de conservação, ameaças e fatores contribuintes, bem como fotos das oficinas (participantes) e resultados importantes.
- ☐ Enviar o modelo conceitual em formato digital (PDF) para permitir o uso de "zoom" na visualização do modelo.
- ☐ O relatório final deve resumir os resultados da(s) oficina(s), os passos futuros e as conclusões dos instrutores; eventualmente, também recomendações.
- ☐ Considere de imprimir e distribuir o(s) relatório(s) para as pessoas sem acesso a computadores (por exemplo, comunidades indígenas).





Editores e autores

Todos os autores desta publicação listados abaixo trabalham no **Centre for Econics and Ecosystem Management**, um centro conjunto criado pela Universidade Eberswalde para o Desenvolvimento Sustentável (Alemanha) e pelo Writtle College, um parceiro da Essex University (Reino Unido).

Daniela Aschenbrenner (MSc em Gestão de Mudanças Globais): Profissional independente em gestão da conservação, com foco especial em manejo adaptativo (daschenbrenner@hnee.de).

Dr Peter R. Hobson: Catedrático de conservação da biodiversidade no Writtle College e na Universidade Eberswalde para o Desenvolvimento Sustentável. Codiretor do Centre for Econics and Ecosystem Management (www.centreforeconics.org). Seus interesses de pesquisa incluem a resiliência e a funcionalidade ecossistêmicas das florestas e de outras paisagens, seminais, com uma visão de mitigação dos impactos das mudanças climáticas.

Prof. Dr. Pierre L. Ibisch: Catedrático de Conservação da Natureza na Faculdade de Florestas e Meio Ambiente da Universidade Eberswalde para o Desenvolvimento Sustentável. Codiretor do Centre for Econics and Ecosystem Management (www.centreforeconics.org). Atualmente titular da cadeira de pesquisa em 'Conservação da biodiversidade e manejo dos recursos naturais sob as mudanças globais' e, entre outros, está conduzindo projetos de pesquisa e trabalhos de consultoria sobre a adaptação da conservação às mudanças globais.

Laura Geiger (MSc em Gestão de Mudanças Globais): Pesquisadora contratada, trabalhando na gestão de riscos em projetos de conservação e em um estudo de caso do Parque Nacional Sierra del Lacandón, Guatemala (lgeiger@hnee.de).

Indice

A

abordagem baseada em ecossistemas 16, 47, 51, 53, 54, 66
abordagem ecossistêmica 37, 38, 39, 40, 47
abordagem multidisciplinar 9
adaptabilidade 44, 48, 54, 142, 143
adaptação baseada em ecossistemas 40, 41
ADE 14, 57, 58, 63, 64, 182
Albânia 10, 60, 65, 193
Alemanha 2, 6, 10, 33, 69, 132, 185, 193, 194
ameaça 26, 33, 75, 81, 85, 86, 88, 90, 91, 92, 93, 100, 101, 103, 105, 106, 107, 110, 111, 114, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 145, 147, 152, 168, 172
ameaças 5, 6, 14, 23, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 36, 37, 38, 42, 45, 46, 47, 48, 54, 56, 58, 64, 73, 74, 75, 82, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 99, 100, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 125, 127, 128, 130, 131, 133, 134, 135, 137, 138, 141, 142, 145, 146, 147, 152, 153, 154, 156, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 174, 179, 181, 182, 183
amigável à ocorrência de erros 36
análise da situação 9, 13, 42, 64, 66, 73, 81, 87, 88, 89, 91, 97, 110, 111, 123
análise diagnóstica do ecossistema 58, 65, 66
análise espacial 10, 47, 62, 63, 64, 158, 159
aninhamento 21, 67
aprendizagem institucional 5, 49, 175

áreas protegidas 9, 10, 44, 45, 56, 96, 98, 128, 181
arrependimento potencial 146, 147, 149, 152
atividade sistêmica 5, 48, 99, 111, 113, 123
atores 5, 9, 12, 13, 14, 39, 42, 43, 47, 48, 50, 62, 64, 65, 66, 68, 69, 73, 91, 92, 94, 99, 109, 115, 117, 125, 128, 130, 132, 139, 140, 143, 144, 149, 151, 161, 174, 180
atributos ecológicos chave 4, 37, 47, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 181
auto-ordenamento 18, 19, 20, 23, 41
auto-organização 19, 38
avaliação 8, 9, 10, 14, 33, 34, 35, 36, 39, 41, 43, 47, 48, 57, 58, 69, 70, 75, 77, 99, 100, 104, 106, 108, 111, 113, 115, 116, 120, 121, 123, 124, 125, 128, 132, 133, 138, 140, 141, 143, 144, 145, 146, 147, 153, 155, 156, 158, 159, 160, 171, 172, 173, 174, 176, 182
Avaliação dos Ecossistemas do Milênio 8, 68

B

baseado em evidências 9
baseado na comunidade 9
bem-estar humano 4, 14, 22, 53, 55, 68, 69, 71, 90, 132, 134, 168, 181
biodiversidade 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 47, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 73, 74,

75, 76, 77, 79, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 100, 101, 105, 106, 107, 109, 116, 117, 118, 121, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 143, 146, 147, 152, 154, 159, 160, 161, 163, 168, 169, 176, 181, 185, 193
biorreatores 17, 18
Bolívia 10

C

caça 28, 75, 85, 92, 166
cadeias de causa e efeito 82, 83, 92, 94, 161
CAP 9, 10
capacidade adaptativa 20, 30, 37, 47, 74, 76, 77, 82, 116, 127, 131
cartão do MARISCO 107, 110, 115
cartões do MARISCO 99, 100, 117, 182
Cazaquistão 10
cenários futuros 5, 107, 108, 109, 110
China 7, 10, 192
ciclo do MARISCO 51, 76
ciência pós-normal 34, 40
cientistas 8, 12, 17, 33, 34, 55, 56, 57, 64, 65, 105, 108
circuitos de retroalimentação 17, 18, 28, 92, 133, 161, 163
CMP 6, 9, 42, 46, 88, 90, 94, 191
colapso 30, 74, 75, 108
colapsos 24
complexidade 14, 19, 28, 40, 41, 49, 57, 73, 85, 93, 94, 97



complexo 13, 38, 46, 55, 67, 73, 91, 134, 167, 171
comunicação 12, 47, 69, 109, 130, 132, 142, 144, 175, 176
conceitualização inicial 4, 13, 53, 55, 57, 59, 61, 63, 65, 67, 69, 71
concepção do monitoramento 5, 146, 160
conectividade 24, 25, 26, 27, 29, 30, 37, 40, 55, 61, 74, 75, 77, 83, 85, 167
conflitos 48, 91, 92, 94, 132, 133, 138, 143, 144, 145, 146, 151, 159, 182
conhecimento 5, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 17, 25, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 57, 62, 64, 66, 73, 74, 77, 81, 88, 94, 99, 106, 108, 111, 115, 116, 120, 123, 132, 138, 139, 140, 149, 156, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 182
conservação da biodiversidade 2, 3, 4, 6, 8, 11, 34, 38, 41, 42, 44, 45, 47, 73, 109, 128, 132, 185, 193
Conservation Action Planning 9
Conservation Measures Partnership 6, 9
consistência 5, 14, 127, 158, 160, 172
construção de estradas 85
contaminantes 86
Convenção sobre a Diversidade Biológica 10
Costa Rica 7, 10, 61, 62, 93, 192
criticalidade 5, 14, 48, 73, 75, 83, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 110, 111, 113, 119, 120, 121, 123, 125, 181
criticalidade futura 5, 48, 110, 111, 113, 120

D

dados 31, 32, 50, 56, 57, 58, 63, 80, 81, 109, 134, 169, 173
declaração de visão 56, 71, 160
definição de objetivos e metas 146
definição de prioridades 5, 20, 47, 98
degradação 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 54, 56, 74, 75, 77, 83, 93, 101, 118, 131
dependência humana 28
desenvolvimento de cenários 108
dinâmica 8, 10, 13, 14, 18, 22, 24, 27, 28, 38, 42, 48, 55, 63, 66, 73, 75, 76, 81, 86, 105, 115, 116, 120, 127, 140, 180, 183
documentação 12, 42, 46, 68, 115, 121, 172, 173
domínios temáticos 94, 97

E

ecossistema florestal 26, 27, 61, 85, 147
ecossistemas 2, 3, 8, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 31, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 46, 47, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 73, 74, 75, 76, 82, 83, 86, 87, 91, 93, 94, 107, 108, 121, 132, 161, 167, 182, 194
eficácia 35, 41, 80, 127, 138, 141, 144, 145, 146, 147, 148, 152, 153, 155, 156, 158, 161, 162, 171
eficiência 6, 19, 23, 24, 30, 38, 40, 55, 76, 145
energia 17, 18, 19, 23, 24, 33, 66, 74, 90
ensino 109

entrevistas 63
Equador 7, 10, 192
equipe de planejamento 50, 51, 73, 96, 98, 109, 111, 115, 116, 120, 125, 133, 158, 174
erosão 22, 23, 26, 63, 75, 86, 131, 144
escopo do manejo 66, 68, 160
escopo geográfico 4, 14, 43, 53, 54, 61, 62, 64, 66, 73, 128
escopo geográfico do manejo 4, 43, 64
espécies 6, 13, 14, 16, 17, 19, 20, 23, 27, 28, 30, 33, 38, 47, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 66, 67, 68, 74, 75, 83, 87, 90, 143, 144, 181
espécies-chave 67, 75
estratégias adaptativas 42, 116, 142
estratégias complementares 5, 49, 127, 148, 156, 157, 158, 182
estratégicas 5, 14, 49, 127, 133, 134, 156
estresse 4, 26, 27, 37, 43, 75, 76, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 100, 101, 103, 105, 106, 107, 110, 111, 116, 117, 118, 119, 120, 123, 131, 133, 168
estresses 4, 5, 10, 14, 27, 29, 40, 46, 47, 73, 74, 75, 76, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 92, 99, 100, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 125, 131, 133, 137, 142, 153, 156, 159, 162, 164, 178, 181, 182
ética ambiental 76
evolução 10, 19, 20, 23, 31, 32, 38, 40, 41, 45, 54, 75, 76, 110

F

factibilidade 76, 132, 138, 148, 153, 158
fatores biofísicos 94, 95, 144
fatores contribuintes 5, 14, 27, 29, 46, 47,
48, 73, 74, 75, 88, 91, 92, 94, 95, 97,
98, 99, 100, 106, 107, 109, 110, 111,
112, 113, 114, 115, 116, 117, 125,
127, 130, 131, 133, 134, 135, 137,
142, 153, 156, 159, 161, 163, 179,
181, 183
fatores institucionais 94, 96
fatores-mestre 24, 26, 29, 37, 74, 75, 77,
78, 83, 85
fatores políticos 94, 141
ferramenta do exagero 110
formas de vida 18, 19, 23, 132
fotografias 2, 57, 58, 62, 65, 135, 180
fragmentação 61
função de conectividade 27
funcional 11, 18, 20, 24, 29, 37, 39, 54, 55,
57, 76
funcionalidade 4, 14, 23, 24, 25, 26, 30, 31,
32, 39, 47, 48, 54, 55, 67, 76, 77, 78,
79, 81, 83, 87, 91, 92, 101, 118, 146,
147, 152, 154, 159, 168, 169, 172,
183, 185

G

genes 14, 32, 90
gerenciabilidade 5, 14, 48, 74, 86, 99, 115,
116, 117, 123, 125, 130, 156
gerenciável 117, 120
gestão da vulnerabilidade 37
gestão de riscos 11, 33, 35, 36, 37, 51, 185,
193
gestão do conhecimento 5, 13, 31, 32, 94,

132, 171, 172, 173, 176

gestão metassistêmica 29
Google Earth 53, 58, 59, 60, 61, 180
governança 47, 94, 96, 128
grupo de atores 12, 161
grupos focados 92
Guatemala 7, 10, 27, 59, 61, 131, 132, 185,
192, 193

H

heurística 37

I

imagens de satélite 57, 58, 59, 62, 63, 65
imagens históricas 60
implementação de medidas 5, 49, 172
incêndios florestais 30, 92, 116, 164
incerteza 8, 14, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 40,
41, 44, 56, 73, 108, 142
incógnitas 9, 14, 28, 40, 87, 115, 173
indeterminação 28, 29, 34
indicadores 10, 40, 77, 80, 81, 82, 98, 106,
134, 146, 159, 163, 168, 169, 182
informação 17, 18, 20, 24, 25, 26, 27, 29,
30, 31, 32, 37, 40, 43, 46, 55, 58, 62,
63, 74, 75, 77, 81, 83, 85, 94, 109,
115, 121, 130, 159, 162, 169, 171, 173
instabilidade 30
instrutores 7, 11, 45, 51, 180, 182, 183
inteligência 31, 32
interdisciplinar 115
interpretação visual 68
inventário biológico 56
irreversibilidade 99, 100, 103, 104, 106,
111, 119

L

IUCN 6, 88, 90, 94, 128
lacunas estratégicas 5, 49, 127, 134
liderança 12, 44
limites 20, 23, 39, 40, 47, 53, 54, 61, 62,
64, 65, 66, 67, 98, 99, 143, 160
Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas 88
literatura cinza 63

M

manejo adaptativo 6, 7, 9, 10, 13, 14, 29,
31, 34, 35, 36, 40, 42, 46, 73, 81, 107,
108, 115, 131, 132, 168, 171, 176, 185
manejo climático baseado em ecossistemas 41
manejo da conservação 45, 53, 56, 99, 116
manejo de ecossistemas 13, 38, 39, 40, 91,
132
mapas 50, 53, 57, 58, 62, 65, 98, 99, 159,
181
metas 5, 6, 28, 38, 39, 43, 49, 54, 71, 91,
128, 133, 134, 143, 144, 145, 146,
160, 163, 166, 168, 169
Millennium Ecosystem Assessment 8, 68, 195
mitigação 41, 70, 93, 95, 117, 130, 131,
156, 185
modelo conceitual 5, 6, 46, 48, 49, 51, 68,
73, 83, 86, 87, 88, 91, 92, 94, 98, 99,
100, 106, 107, 109, 110, 111, 112,
113, 115, 116, 117, 120, 124, 125,
128, 129, 133, 134, 135, 137, 138,
141, 153, 156, 158, 161, 164, 171,
172, 174, 176, 178, 181, 182, 183
monitoramento 5, 14, 36, 41, 43, 49, 50,
80, 132, 134, 146, 160, 162, 163, 168,
169, 171, 172, 173, 176



monitoramento ambiental 134
monitoramento de processos 169
mudança climática 75, 83, 88
mudança de exposição 26
mudança empática de perspectiva 109
mudanças ambientais 32, 38, 39, 41, 76, 77,
91, 134

N

não-conhecimento 5, 9, 13, 34, 35, 40, 45,
49, 73, 115, 171, 172, 173, 174, 175
nível de aceitação 139, 140

O

objetivos 5, 6, 36, 49, 53, 54, 55, 56, 58,
69, 71, 73, 76, 80, 91, 127, 128, 130,
133, 134, 138, 146, 148, 158, 160,
163, 166, 169, 171
objeto da biodiversidade 67, 77, 81, 82, 83,
85, 86, 100, 101, 106, 107, 118, 146,
147, 152, 160, 161, 163
objetos aninhados 47, 54
objetos da biodiversidade 4, 14, 47, 66, 67,
68, 69, 74, 75, 76, 77, 79, 82, 83, 85,
86, 87, 89, 91, 92, 93, 94, 98, 100,
101, 107, 116, 118, 121, 131, 133,
134, 143, 147, 152, 159, 160, 163,
168, 169, 176, 181
objetos da conservação 152, 168
objetos do bem-estar humano 4, 68, 69
oficina 51, 53, 71, 100, 135, 140, 146, 180,
183
oficinas 5, 7, 9, 10, 11, 12, 43, 45, 46, 51,
71, 73, 92, 100, 117, 125, 148, 180,
183

Open Standards 9
Open Standards for the Practice of Conservation
9
oportunidades 6, 7, 12, 19, 27, 30, 39, 48,
65, 73, 91, 109, 138, 140, 141, 150
organizações não-governamentais 45
OroVerde 7, 10

P

Padrões Abertos para a Prática da Conservação
6, 7, 9, 10, 13, 42, 46, 47, 54, 76, 133
paisagem 12, 20, 27, 33, 53, 54, 55, 56,
57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66,
67, 73, 83, 128, 132
Panoramio 62, 82
paradigma do equilíbrio 9
permanência 100, 104, 106
perturbação 23, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 61,
64, 76, 160
Peru 7, 10, 192, 193
pesca 85
pesquisa 5, 7, 17, 34, 45, 49, 82, 132, 156,
172, 173, 174, 185
planejamento de cenários 10
planejamento estratégico 9, 45, 134, 182
planejamento operacional 160, 162, 172
plano de manejo 14, 135, 160, 176, 194
pontos cegos 22, 40, 44, 56, 63, 108, 109,
138, 159, 161, 172
populações 14, 54, 55, 56, 66, 76, 131
portfólio estratégico 128, 148, 158, 161, 174
proativo 10, 40, 108, 131
processo de planejamento adaptativo 73, 88
processos de retroalimentação 8, 55
profissionais 8, 9, 10, 11, 12, 20, 22, 34,

42, 45, 50, 55, 128, 138
propriedades emergentes 8, 14, 17, 18, 38,
56, 159

R

recursos necessários 76, 139, 172
Red List of Threatened Species 88
regulação 18, 19, 26, 27, 56, 68, 76
relações não-lineares 8, 28
relações sistêmicas 5, 49, 133, 153, 158,
161
relevância estratégica 5, 48, 74, 99, 111,
113, 114, 116, 123, 125, 156
Reserva da Biosfera dos Cárpatos 10
resiliência 20, 23, 24, 26, 27, 29, 30, 32,
37, 40, 44, 54, 55, 74, 76, 77, 82, 185
resiliente 31
revisão 2, 5, 7, 42, 44, 46, 48, 49, 73, 94,
115, 124, 138, 153, 158, 159, 164,
176, 180, 183
risco 2, 3, 4, 6, 10, 11, 33, 35, 36, 43, 49,
54, 73, 75, 76, 79, 81, 83, 89, 91, 92,
93, 95, 97, 99, 101, 103, 105, 107,
109, 111, 113, 115, 119, 121, 123,
125, 141, 143, 145, 151, 163
riscos futuros 34, 48, 108, 116, 120, 159,
173
riscos prejudiciais 141, 142, 150
Rússia 10, 60

S

sabedoria 31, 32, 105
secas 27, 56, 85, 116
sensibilidade 20, 26, 47, 74, 116, 131, 183

serviços ecossistêmicos 16, 38, 39, 42, 47,
53, 55, 56, 59, 68, 69, 70, 92, 134,
167, 181
severidade 98, 99, 100, 101, 103, 104, 106,
111, 118
sinergias 18, 48, 133, 144, 145, 151, 154,
159
sistema de pontuação 148
sistemas 4, 8, 9, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22,
23, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 36,
38, 39, 40, 41, 42, 51, 54, 55, 56, 57,
64, 66, 74, 75, 76, 80, 82, 83, 86, 87,
90, 91, 92, 94, 95, 108, 171, 173
sistemas sociais 25, 30, 38
sítio de conservação 42, 44, 53, 56, 64, 65,
66, 67, 69, 73, 74, 79, 80, 85, 89, 91,
97, 106, 111, 117, 123, 128, 133, 134,
137, 142, 144, 151, 155, 164, 166,
171, 174, 176, 180, 182, 183
sucessão natural 23

T

teias de resultados 133, 160, 161, 162, 168,
169, 172, 182
tendências indeterminísticas 8
teoria dos ecossistemas 24, 37
teoria dos sistemas 17, 51, 94, 108
The Nature Conservancy 6, 7, 9
trabalho em equipe 12
transdisciplinar 115

U

Ucrânia 10, 130
Universidade Eberswalde para o Desenvolvi-
mento Sustentável 2, 7, 185

V

validação 5, 48, 125, 164, 183
vetores de estresse 4
viabilidade 4, 37, 47, 54, 61, 76, 82, 87,
109
visão do manejo 5, 69, 71, 82, 158, 159,
160
vulnerabilidade 2, 3, 4, 6, 10, 11, 12, 13,
14, 20, 23, 26, 27, 28, 37, 43, 44, 47,
48, 49, 54, 71, 72, 73, 74, 75, 79, 81,
82, 83, 85, 89, 91, 93, 94, 95, 96, 97,
98, 99, 100, 101, 103, 105, 107, 109,
111, 113, 115, 116, 119, 121, 123,
125, 127, 128, 130, 131, 134, 135,
142, 143, 145, 147, 151, 160, 183
vulnerável 26

W

Writtle College 10, 185

Notas

- I) <http://www.conservationgateway.org/Files/Pages/conservation-action-plann.aspx>
- II) <http://www.conservationmeasures.org/about-cmp> & miradi.org/openstandards.
Versão mais atualizada do guia dos Padrões Abertos: <http://www.conservationmeasures.org/wp-content/uploads/2013/05/CMP-OS-V3-0-Final.pdf>
- III) Ibisch, P.L., J. Geyer, L. Schmidt, V. Pokynchereda e V. Gubko (eds), Carpathian Biosphere Reserve: challenges and solutions for protected area management in Ukrainian Transcarpathia, Shaker, Aachen, 2011.
- IV) Ibisch, P.L., B. Kunze e S. Kreft, 'Biodiversitätserhaltung in Zeiten des (Klima-) Wandels: Risikomanagement als Grundlage eines systemischen nichtwissenbasierten Naturschutzes'; in: Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft (MIL) des Landes Brandenburg, Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde (LFE) (ed.), 'Wald im Klimawandel – Risiken und Anpassungsstrategien', Eberswalder Forstliche Schriftenreihe Band 42, 2009, pp. 44–62.
- Ibisch, P.L., P.R. Hobson e S. Kreft, 'The European nature conservation network Natura 2000 in meeting uncertain challenges of climate change: Applying principles of complex systems and ecosystem theory'; in: Ibisch, P.L., L. Geiger e F. Cybulla (eds), Global change management: knowledge gaps, blindspots and unknowables, Nomos, Sinzheim, pp. 131–152.
- Kunze, B., S. Kreft e P.L. Ibisch, 'Naturschutz im Klimawandel: Risiken und generische Handlungsoptionen für einen integrativen Naturschutz'; in: Vohland, K., F. Badeck, K. Böhning-Gaese, G. Ellwanger, J. Hanspach, P.L. Ibisch, S. Klotz, S. Kreft, I. Kühn, E. Schröder, S. Trautmann e W. Cramer, 'Schutzgebiete Deutschlands im Klimawandel – Risiken und Handlungsoptionen', Naturschutz und Biologische Vielfalt, Bundesamt für Naturschutz, Bonn, 2013, pp. 123–152.
- Kreft, S., F. Tucci, M. Schluck, L. Strixner, I. van Ahee, M. Bienek, N. Linke e P.L. Ibisch, 'Indexbasierte Vulnerabilitätsabschätzung für Schutzgebiete und Ableitung von Handlungsoptionen'; in: Vohland, K., F. Badeck, K. Böhning-Gaese, G. Ellwanger, J. Hanspach, P.L. Ibisch, S. Klotz, S. Kreft, I. Kühn, E. Schröder, S. Trautmann e W. Cramer, 'Schutzgebiete Deutschlands im Klimawandel – Risiken und Handlungsoptionen', Naturschutz und Biologische Vielfalt, Bundesamt für Naturschutz, Bonn, 2013, pp. 153–176.
- Ibisch, P.L., K. Columba, S. Reichle, R. Vides e H. Justiniano (eds), 'Plan for the Conservation and Sustainable Development of the Chiquitano Dry Forest', Pantanal and Bolivian Cerrado (abridged version), Editorial FAN, Santa Cruz, Bolivia, 2000, (ISBN 99905-66-15-1).
- Ibisch, P. L., C. Nowicki, e N. Araujo, 'Regional biodiversity conservation in the Bolivian Amazon – Do the current protected areas cover the priority areas?'; in: Bondrup-Nielsen, S., N. Munro, G. Nelson, J.H.M. Willison, T.B. Herman e P. Eagles (eds), Managing protected areas in a changing world. Proceedings of the Fourth International Conference of Science and the Management of Protected Areas, SAMPAA, Canada, 2002, pp. 553–576.
- Ibisch, P.L. e C. Nowicki, 'Biodiversity patterns, conservation planning and science – general reflections and examples from the tropical developing country Bolivia';

in: S.-W. Breckle, B. Schweizer e A. Fangmeier (eds), Results of worldwide ecological studies, Verlag Günter Heimbach, Stuttgart, 2004, pp. 181–197, (ISBN 3-9805730-2-8.).

Ibisch, P.L., ‘Notes concerning gaps in protection in Bolivia’; in: Ibisch, P.L., and G. Mérida (eds), Biodiversity: the richness of Bolivia. State of knowledge and conservation, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación/Editorial FAN, Santa Cruz, 644 S., 2004, pp. 382–397, (ISBN 99905-66-33-X).

Ibisch, P.L. e N. Araujo, ‘Regional conservation and biological corridors’; in: Ibisch, P.L. e G. Mérida (eds), Biodiversity: the richness of Bolivia. State of knowledge and conservation, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación/Editorial FAN, Santa Cruz, 644 S., 2004, pp. 407–417, (ISBN 99905-66-33-X).

Ibisch, P.L., C. Nowicki, N. Araujo, R. Müller e S. Reichle, ‘Bolivia: targeting ecological processes and functionality, not the “living dead”’; in: Dudley, N. e J. Parrish (eds), Closing the gap: creating ecologically representative protected area systems. A guide to conducting the gap assessments of protected area systems for the Convention on Biological Diversity, Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Technical Series no 24, 2006, pp. 83–84.

Ibisch, P.L., N. Araujo e C. Nowicki (eds), Visión de Conservación de la Biodiversidad del Corredor Amorbó-Madidi, FAN/WWF/TNC/CI, Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 2007, (ISBN 99905-66-37-2).

Araujo, N., R. Müller, C. Nowicki e P.L. Ibisch (eds), Prioridades de conservación de la biodiversidad de Bolivia, SERNAP, FAN, TROPICO, CEP, NORDECO, GEF II, CI, ZNC, WCS, Universidad de Eberswalde, Editorial FAN, Santa Cruz, Bolivia, 2010, (ISBN 978-99905-66-51-2).

VII) Geyer, J., I. Kiefer, S. Kreft, V. Chavez, N. Salafsky, F. Jeltsch e P.L. Ibisch, ‘A classification of stresses to biological diversity caused by global climate change’, Conservation Biology 25, 2011, pp. 708–715.

VIII) Ibisch, P.L. e S. Kreft, ‘Anpassung an den Klimawandel: eine systematische Analyse von Handlungsoptionen für den Naturschutz’, Anliegen Natur 32, 2008, pp. 3–23.

IX) Presidido por Steffen Reichle, TNC.

X) Áreas Ecológicas de Conservação Municipal de Siete Iglesias e Tinajillas-Río Gualaceño, Ecuador (2013); Parques Nacionales Cahuita e Manuel Antonio, Costa Rica (2011–2012); Reserva Comunal El Sira, Peru (2011); Reserva Natural Nacional da Montanha Jiu Lian Shan, Reserva Natural Nacional de Áreas Alagadiças de Nanji – Poyang Lake, Área Protegida Provincial de Nan Feng Mian, Província de Jiangxi, China (2010).

XI) Parque Nacional Sierra del Lacandón, Petén, Guatemala.

XII) Programa Implementando a Convenção da Biodiversidade, Divisão de Meio Ambiente e Mudanças Climáticas, Seção 4710 – Biodiversidade, Florestas e Recursos Naturais.

XIII) Ibisch, P.L. e C. Nowicki, ‘Aplicación del método: Manejo Adaptativo de Riesgo y vulnerabilidad en Sitios de Conservación (MARISCO) en la Amazonia peruana’, Análisis de la vulnerabilidad y estrategias para la adaptación al cambio climático en la Reserva Comunal El Sira – Perú. Experiencias con la metodología en el Proyecto “El Sira – GIZ”, Perú, 2011, (número de depósito legal na Biblioteca Nacional do Peru: 2011-14981); produzido para a Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, projeto ‘Proyecto Biodiversidad y Cambio Climático en la Reserva Comunal “El Sira”’.



Ibisch, P.L. e C. Nowicki, 'Application of the method: Adaptive Risk and vulnerability Management at Conservation Sites (MARISCO) in the Peruvian Amazon', Vulnerability analysis and strategies for climate change adaptation in the El Sira Community Reserve, Peru. Experiences using the methodology in the El Sira-GIZ project, Peru, 2012. Produzido para a Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, 'Proyecto Biodiversidad y Cambio Climático en la Reserva Comunal "El Sira"'.
Geiger, L., S. Kreft e P.L. Ibisch, 'Reducing blindspots: MARISCO, uma abordagem de planejamento que integra a gestão de riscos na conservação da biodiversidade'; in: Ibisch, P.L., L. Geiger e F. Cybulla (eds), Global change management: knowledge gaps, blindspots and unknowables, Nomos, Sinzheim, 2012, pp. 153–212.

XIV) Programa 'Manejo de Mudanças Globais', 2011 e 2012; Parque Nacional Sierra del Lacandón, Guatemala, como um sítio de estudo de caso.

XV) Programa 'Manejo da conservação sob as Mudanças Globais', juntamente com representantes do setor de conservação britânico, 2012; Área de Excepcional Beleza Natural, Suffolk Coast and Heaths, Reino Unido, como um sítio de estudo de caso.

XVI) Cursos de treinamento ministrados em 2013 em Shkoder, Albânia, para estudantes de várias universidades, no âmbito das atividades patrocinadas pelo DAAD (Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico) para a reconstrução acadêmica do sudeste europeu.

XVII) Município de Barnim, Estado de Brandemburgo, Alemanha.

XVIII) No contexto do desenvolvimento de um plano de manejo para a reserva transfronteiras planejada nas montanhas Altai (projeto financiado pelo Ministério do Meio Ambiente, Conservação da Natureza e Segurança Nuclear da Alemanha).

XIX) Holling, C. S. (ed.), Adaptive Environmental Assessment and Management, Chichester, Wiley, 1978.

XX) Baseamos nosso conceito de ecossistemas e ecologia em modernas abordagens sistêmicas, apresentadas, por exemplo, por Jørgensen, S.E., B. Fath, S. Bastianoni, J. Marques, F. Müller, S. Nielsen, B. Patten, E. Tiezzi e R. Ulanowicz, A new ecology: systems perspective, Elsevier, Burlington, MA, 2007.

Compare também com:

Ibisch, P.L., P. Hobson, e A. Vega, 'Mutual mainstreaming of biodiversity conservation and human development: towards a more radical Ecosystem Approach'; em: Ibisch, P.L., A. Vega E. e T.M. Herrmann (eds), Interdependence of biodiversity and development under global change. Technical Series No. 54, Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, 2010, pp. 15–34, (ISBN 92-9225-279-8; <http://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-54-en.pdf>).

Hobson, P. e P.L. Ibisch, 'An alternative conceptual framework for sustainability: systemics and thermodynamics'; em: Ibisch, P.L., A. Vega E. e T.M. Herrmann (eds), Interdependence of biodiversity and development under global change. Technical Series No. 54, Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, 2010, pp. 126–147.

Ibisch, P.L. e P. Hobson, 'The integrated anthroposystem: globalizing human evolution and development within the global ecosystem'; em: Ibisch, P.L., A. Vega E. e T.M. Herrmann (eds), Interdependence of biodiversity and development under global change. Technical Series No. 54. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, 2010, pp. 148–182.

Hobson, P. e P.L. Ibisch, 'Strategic sustainable development: a synthesis towards thermodynamically efficient systems and post-normal complex system management'; em: Ibisch, P.L., A. Vega E. e T.M. Herrmann (eds), Interdependence of biodiversity and development under global change. Technical Series No. 54, Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, 2010, pp. 183–195.

XXI) Freudenberger L., P.R. Hobson, M. Schluck e P.L. Ibisch, 'A global map of the functionality of terrestrial ecosystems', *Journal of Ecological Complexity* 12, 2012, pp. 13–22, (doi: 10.1016/j.ecocom.2012.08.002).

XXII) A maioria das sentenças deste parágrafo foi extraída de Hobson, P.R. e P.L. Ibisch, 'Learning from nature for sustainability: an econical approach to (non-) knowledge management'; em: Ibisch, P.L., L. Geiger e F. Cybulla (eds), *Global change management: knowledge gaps, blindspots and unknowables*, Nomos, Sinzheim, 2012, pp. 223–251.

XXIII) Figura modificada segundo Hobson, P.R. e P.L. Ibisch, 'Learning from nature for sustainability: an econical approach to (non-) knowledge management'; em: Ibisch, P.L., L. Geiger e F. Cybulla (eds), *Global change management: knowledge gaps, blindspots and unknowables*, Nomos, Sinzheim, 2012, pp. 223–251.

XXIV) Ibisch, P.L., P. Hobson e A. Vega, 'Mutual mainstreaming of biodiversity conservation and human development: towards a more radical ecosystem approach'; em: Ibisch, P.L., A. Vega E. e T.M. Herrmann (eds), Interdependence of biodiversity and development under global change. Technical Series No. 54, Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, 2010.

XXV) Citado de IDS In Focus Policy Briefing 9.2 – After 2015: '3D Human Wellbeing', Junho de 2009, (www.ids.ac.uk/files/dmfile/IF9.2.pdf), segundo McGregor, J. A., 'Researching wellbeing: from concepts to methodology'; em: Gough, I. e McGregor, J. A. (eds), *Wellbeing in Developing Countries*, Cambridge, Cambridge University Press, 2007.

XXVI) Citado de Millennium Ecosystem Assessment (2005), 'Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment': <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.48.aspx.pdf>.

XXVII) Citado de Millennium Ecosystem Assessment (2005), 'Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment': <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.48.aspx.pdf>.

XXVIII) Exemplos para avaliações correspondentes baseadas em índices (em uma escala global):

Freudenberger, L., P. R., Hobson, M., Schluck, S., Kreft, K., Vohland, H., Sommer, S., Reichle, C., Nowicki, W., Barthlott e P. L. Ibisch, 'Nature conservation: priority-setting needs a global change', *Biodiversity and Conservation* 22, 2013, pp. 1255–1281.

Freudenberger L., P.R. Hobson, M. Schluck e P.L. Ibisch, 'A global map of the functionality of terrestrial ecosystems', *Journal of Ecological Complexity* 12, 2012, pp. 13–22.



Ficha Técnica

© 2016
Pierre L. Ibisch e Peter R. Hobson

Centre for Econics and Ecosystem Management
na Universidade Eberswalde para o Desenvolvimento Sustentável
Alfred-Moeller-Str. 1
16225 Eberswalde, Alemanha

Todos os direitos reservados.

MARISCO: Manejo Adaptativo de RIscO e vulnerabilidade em Sítios de COnservação.
Guia para a conservação da biodiversidade baseada em ecossistemas com uma
abordagem de adaptação e resistência ao risco. Pierre L. Ibisch, Peter R. Hobson (editores)
Centre for Econics and Ecosystem Management, Eberswalde

2016

Citação recomendada:

Ibisch, P.L. & P.R. Hobson (eds.) 2015. MARISCO. Manejo Adaptativo de RISco e vulnerabilidade em sítios de COnservação. Guia para a conservação da biodiversidade baseada em ecossistemas com uma abordagem de adaptação e resistência ao risco. Centre for Econics and Ecosystem Management, Eberswalde (ISBN 978-3-00-045232-1).

Traduzido do inglês para o português por Francisco Willy Ulhoa Schmidt, com revisão de Christiane Holvorcem (GIZ Brasil).

“Contribuições para a revisão técnica de Mateus Motter Dala Senta, Chris Holvorcem, María Olatz Cases, Luanna Lira Ramalho, Marisete Inês Santin Catapan e Camila Neubert Favero.

Layout por die basis | Ideenwerk. Kommunikation. Design.

Todas as fotografias são de autoria de Pierre L. Ibisch, exceto as figuras 55 e 64, de Christoph Nowicki.

ISBN 978-3-00-049606-6

xxix) Um aplicativo móvel correspondente está sendo atualmente desenvolvido pelo Centre for Econics and Ecosystem Management (líder do projeto: Laura Geiger).

xxx) Figura modificada segundo Ibisch, P.L. e P.R. Hobson, ‘Blindspots and sustainability under global change: non-knowledge illiteracy as a key challenge to a knowledge society’; in: Ibisch, P.L., L. Geiger e F. Cybulla (eds), Global change management: knowledge gaps, blindspots and unknowables, Nomos, Sinzheim, 2012, pp. 15–54.