



ESCOLA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

**O FORTALECIMENTO DA INTERFACE ENTRE CIÊNCIA E POLÍTICA NO
BRASIL PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE:
AVALIAÇÃO DOS INSTRUMENTOS ATUAIS E PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO DA
LISTA VERMELHA DE ECOSSISTEMAS**

Por

CAROLINA DEL LAMA MARQUES

NAZARÉ PAULISTA - SP, 2017



ESCOLA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

**O FORTALECIMENTO DA INTERFACE ENTRE CIÊNCIA E POLÍTICA NO
BRASIL PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE:
AVALIAÇÃO DOS INSTRUMENTOS ATUAIS E PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO DA
LISTA VERMELHA DE ECOSISTEMAS**

Por

CAROLINA DEL LAMA MARQUES

COMITÊ DE ORIENTAÇÃO

CLAUDIO B. VALLADARES PADUA
MARINEZ E. GARCIA SCHERER
MARIA A. OLIVEIRA MIRANDA

TRABALHO FINAL APRESENTADO AO PROGRAMA DE MESTRADO
PROFISSIONAL EM CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL COMO REQUISITO PARCIAL À
OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE

IPÊ – INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS

Ficha Catalográfica

Marques, Carolina Del Lama

O fortalecimento da interface entre Ciência e Política no Brasil para a conservação da biodiversidade: Avaliação dos instrumentos atuais e proposta de integração da Lista Vermelha de Ecossistemas, 2017. 63 pp.

Trabalho Final (mestrado): IPÊ - Instituto de Pesquisas ecológicas

1. Abordagem Ecossistêmica
 2. Avaliação de efetividade
 3. Análise de risco
- I. Escola Superior de Conservação Ambiental e Sustentabilidade. IPÊ

BANCA EXAMINADORA

NAZARÉ PAULISTA, 02 DE AGOSTO DE 2017.

Prof. Dr. Claudio B. Valladares Padua

Prof. Dr. Marinez E. Garcia Scherer

Prof. Dr. Maria A. Oliveira Miranda

“... Natureza é uma força que inunda como os desertos.
Que me enche de flores, calores, insetos,
e me entorpece até a paradeira total dos reatores...”

MANOEL DE BARROS

AGRADECIMENTOS

Agradeço eternamente aos meus pais pelo apoio incondicional aos meus estudos desde sempre.

Aos meus orientadores Claudio, Marinez e Tina pela amizade, sinceridade, rigorosidade e por, muitas vezes, acreditarem mais em mim do que eu mesma.

Ao Prof Milton Asmus pela disponibilidade e inspiração para lidar com a complexidade dos sistemas ecológicos.

Ao Prof Alexandre Uezu pela paciência e aconselhamento na metodologia e estatística.

Aos meus colegas do mestrado, que tornaram a jornada mais leve.

A todos os meus amigos e familiares pela torcida.

Aos meus colegas de trabalho das mais diversas agendas e instituições, que deram sentido a este produto final, por dedicarem o seu tempo precioso para responder a pesquisa com muito mais empenho do que eu esperava.

Ao meu companheiro, parceiro, amigo, cúmplice e guia, Miguel de Moraes, pelo incansável apoio. Eu não teria conseguido sem você.

SUMÁRIO

RESUMO.....	13
ABSTRACT	15
1. INTRODUÇÃO	17
2. OBJETIVOS	22
2.1 Objetivo Geral.....	22
2.2 Objetivos Específicos	22
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	23
3.1 Panorama da interface entre ciência e política na gestão ambiental no Brasil.....	23
3.2 A Abordagem Ecosistêmica: Contexto, Definições e Aplicações	25
3.3 A Lista Vermelha de Ecossistemas (LVE): Base Teórica, Modelo Conceitual e Critérios de Avaliação	28
4. PARTE EXPERIMENTAL, MATERIAIS E MÉTODOS.....	32
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
6. CONCLUSÃO.....	56
7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Teste qui-quadrado de Pearson para cada um dos critérios utilizados nas perguntas P6 e P7 e para comparação par a par entre os instrumentos avaliados. 43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Princípios da Abordagem Ecosistêmica da CDB. Fonte: Traduzido de SCBD (2004).	26
Quadro 2. Critérios de avaliação do risco de colapso de ecossistemas segundo a metodologia da Liste Vermelha de Ecossistemas. Fonte: Extraído de Bland et al. (2016).	30
Quadro 3. Critérios selecionados para avaliação das ferramentas e respectivas referências de inspiração.	33
Quadro 4. Opções de resposta com seus respectivos significados e valores de pontuação atribuídos para análise.	35
Quadro 5. Lacunas específicas exemplificadas por meio de comentários opcionais para cada critério avaliado.	45
Quadro 6. Lacunas identificadas neste estudo e características da LVE relacionadas que podem auxiliar no fortalecimento da gestão ambiental no Brasil.	47
Quadro 7. Lacunas adicionais identificadas em comentário opcionais.	48

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo conceitual da LVE, seus critérios e fatores de avaliação. Fonte: Traduzido de Keith et al. (2013).	29
Figura 2. Perfil dos respondentes em porcentagem, sendo A) setor da sociedade de atuação; B) área de atuação com relação ao nível de tomada de decisão.	36
Figura 3. Frequência de respostas para a pergunta P4 discriminada por setor de atuação.....	38
Figura 4. Frequência de respostas para a pergunta P4 discriminada por cargo.	38
Figura 5. Frequência de respostas para a P5 em números totais de respostas.....	39
Figura 6. Frequência de cada opção de resposta para cada um dos instrumentos avaliados com relação à aplicabilidade, operacionalização e adoção como ferramenta nacional (C1, C2, C3 e C4) e à capacidade de integração de uma abordagem ecossistêmica na produção e/ou sistematização do conhecimento (C5, C6, C7 e C8).	41
Figura 7. Gráfico radar da soma dos escores de cada instrumento avaliado para cada critério estabelecido, seguindo a pontuação da Quadro 4 (pontuação máxima possível = 321).	42

Figura 8. Representação esquemática do processo de planejamento para a conservação baseado em governança adaptativa. Fonte: Elaborado pela autora com base em Schultz et al. (2015) e Knight et al. (2006). 51

Figura 9. Proposta de integração dos instrumentos de apoio para a conservação sob uma abordagem ecossistêmica, utilizando a LVE como ferramenta. 53

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

AIA	Avaliações de Impacto Ambiental
APC	Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade
C1	Critério 1
C2	Critério 2
C3	Critério 3
C4	Critério 4
C5	Critério 5
C6	Critério 6
C7	Critério 7
C8	Critério 8
CDB	Convenção sobre Diversidade Biológica
CNUC	Cadastro Nacional de Unidades de Conservação
EBM	Ecosystem-Based Management
EBSA	Ecologically or Biologically Significant Marine Areas
ERI	Índice de Risco Ecológico
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IPBES	Plataforma Intergovernamental para Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos
IUCN	International Union for Conservation of Nature
JBRJ	Jardim Botânico do Rio de Janeiro
KBAs	Key Biodiversity Areas
LVE	Lista Vermelha de Ecossistemas
LVEsp	Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção

MMA	Ministério do Meio Ambiente
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico ou Económico
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
P1	Pergunta 1
P2	Pergunta 2
P3	Pergunta 3
P4	Pergunta 4
P5	Pergunta 5
P6	Pergunta 6
P7	Pergunta 7
PANs	Planos de Ação Nacionais para a Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
RLE	Red List of Ecosystems
RQMA	Relatórios de Qualidade do Meio Ambiente
SCDB	Secretariado da Convenção sobre Diversidade Biológica
SISBIO	Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
TNC	The Nature Conservancy
Ucs	Unidades de Conservação
UICN	União Internacional para a Conservação da Natureza
UNDP	United Nations Development Programme
ZEE	Zoneamento Ecológico Económico

RESUMO

Resumo do Trabalho Final apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre

A LISTA VERMELHA DE ECOSSISTEMAS COMO INSTRUMENTO PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE: O FORTALECIMENTO DA INTERFACE ENTRE CIÊNCIA E POLÍTICA NO BRASIL

Por

CAROLINA DEL LAMA MARQUES

Agosto, 2017.

Orientador: Prof. Dr. Claudio B. Valladares Padua

Em um contexto de alterações ambientais cada vez mais ameaçadoras, ciência e sociedade necessitam de uma visão sistêmica que considere a diversidade biológica em seus diversos níveis e interações no planejamento da conservação da biodiversidade. De modo que, para fortalecer a interface entre ciência e política, é necessário ter instrumentos de apoio à tomada de decisão que considerem uma abordagem ecossistêmica e pragmática. Entretanto, integrar a visão ecossistêmica ao planejamento e à tomada de decisão ainda constitui um grande desafio para profissionais da área. O presente trabalho avalia a abrangência de três dos principais instrumentos de apoio à conservação da biodiversidade no Brasil e as potenciais contribuições da Lista Vermelha de Ecossistemas (LVE) para torná-los mais robustos, a partir de uma abordagem ecossistêmica. As ferramentas analisadas neste estudo

são: Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas (LVEsp), Áreas Prioritárias para Conservação (APC) e Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC). Para caracterizar a percepção de profissionais da área sobre cada um desses instrumentos foram realizadas entrevistas baseadas em critérios de viabilidade de aplicação e base ecossistêmica. Os resultados indicam que nenhum dos instrumentos avaliados apresentou bom desempenho em todos os critérios considerados, o que reforça a necessidade de uma ampla discussão e avaliação sistemática sobre abrangência e efetividade dos instrumentos utilizados atualmente. Se por um lado, o APC é o que melhor representa uma abordagem ecossistêmica, por outro possui as piores avaliações para os critérios aplicabilidade e viabilidade. Com base nas respostas ao questionário e na bibliografia disponível, foi possível identificar lacunas existentes na interface entre ciência e política e apontar as potenciais contribuições da LVE para fortalecer a conservação da biodiversidade no Brasil. Além de poder auxiliar na consolidação da abordagem ecossistêmica, a LVE possui características metodológicas que podem facilitar a sua institucionalização como ferramenta oficial de suporte à decisão. Conclui-se que a LVE pode apoiar na solução de desafios do dia-a-dia de órgãos ambientais e integrar as demandas de gestão de diferentes instâncias em uma mesma linguagem. O processo de adoção da LVE pode ainda ser visto como uma oportunidade de assegurar ao Brasil reconhecimento internacional na institucionalização de uma ferramenta de base ecossistêmica padronizada e acreditada globalmente no planejamento para a conservação da biodiversidade.

ABSTRACT

Abstract of the Final Product submitted to the Professional Master's Program in Biodiversity Conservation and Sustainable Development as a partial requirement to obtain the Master degree

THE RED LIST OF ECOSYSTEMS AS A TOOL FOR BIODIVERSITY
CONSERVATION: STRENGTHENING THE SCIENCE-POLICY INTERFACE IN
BRAZIL

By

CAROLINA DEL LAMA MARQUES

August, 2017.

Advisor: Prof. Dr. Claudio B. Valladares Padua

In the context of increasingly threatening environmental changes, science and society need a systemic vision that considers biological diversity's several levels and interactions for conservation planning. Thus, to strengthen the science-policy interface, it is necessary to have decision supporting tools that integrate an ecosystem base and a pragmatic approach. However, mainstreaming an ecosystem vision to planning and decision making is still a challenge for specialists and managers. The present study evaluates the comprehensiveness of three of the main decision supporting tools for biodiversity conservation in Brazil and the potential contributions of the Red List of Ecosystems (RLE) for strengthening them from an ecosystem based approach. The instruments analyzed were: The Red List of Threatened Species, Priority Areas for Conservation and the National Conservation Units Record. For characterizing the

perspective of specialists about each one of these tools, a survey was made based on criteria for application viability and ecosystem approach. The results show that none of the existing tools presented good performance for all the criteria considered, which highlights the need of a sound discussion and systematic evaluation about the effectiveness of the decision supporting tools currently in use. The Priority Areas for Conservation is the one that represents better the ecosystem based approach, but, on the other hand, it had the worse scores for the applicability and viability criteria. Based on the survey's results and the available literature, we were able to identify gaps in the science-policy interface and propose contributions of the RLE for strengthening the biodiversity conservation in Brazil. Besides supporting the consolidation of an ecosystem based approach, the RLE presents methodological characteristics that can facilitate its adoption as an official decision supporting tool. As a conclusion, the RLE can help solving governmental agencies' day-to-day challenges and integrating managing demands of different jurisdictional levels in one same language. The process of adopting the RLE can even be seen as an opportunity for Brazil to gain international recognition for institutionalizing a globally accredited standardized ecosystem based tool for biodiversity conservation planning.

1. INTRODUÇÃO

Para que o planejamento da conservação seja mais efetivo em um contexto de alterações ambientais cada vez mais aceleradas e severas, ciência e sociedade necessitam de uma visão sistêmica capaz de compreender a diversidade biológica em seus diversos níveis e interações (Noss, 1996; Pressey et al., 2007). A biodiversidade é dinâmica no tempo e no espaço e só pode ser gerada e mantida por meio dos processos naturais. Portanto, ter estes processos como alvos de conservação, a partir de uma visão funcional da biodiversidade, além das tradicionais abordagens baseadas em espécies ou territórios, é crítico para o sucesso das políticas e instrumentos de gestão ambiental (Grumbine, 1994). Entretanto, integrar efetiva e sistematicamente uma visão ecossistêmica ao planejamento e à implementação de ações e políticas para conservação ainda constitui um grande desafio (Goldstein et al., 2012).

A necessidade de uma abordagem abrangente para tratar a biodiversidade ganhou importância e influenciou até mesmo a agenda global de conservação e as iniciativas internacionais de cooperação. O Enfoque Ecossistêmico, por exemplo, foi definido como premissa fundamental para implementação da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), da qual o Brasil é signatário. Nessa ocasião, a comunidade ambientalista foi além e passou a considerar não somente a necessidade de contemplar os diferentes níveis de organização biológica, os processos e as interações ecológicas (Noss, 1990), mas também a importância da participação da sociedade e do real embasamento em conhecimento científico de qualidade para a efetividade da gestão desses recursos e sistemas (SCBD, 2004). Neste sentido, passaram a ser necessários instrumentos e modelos de governança que incentivem a experimentação e o aprendizado e possibilitem a integração de perspectivas na interface da ciência e a política (Görg et al., 2016; Turnhout et al., 2012).

Cientistas se dedicaram a desenvolver instrumentos de apoio à decisão que disponibilizem informação atualizada e de qualidade sobre os processos ecológicos fundamentais dos ecossistemas, suas principais ameaças e seu estado de conservação para a sociedade, embasando a identificação de áreas prioritárias para atuação (Bagstad et al., 2013). Até março de 2017, por exemplo, existiam 184 ferramentas de suporte à gestão com abordagem ecossistêmica registradas na *Ecosystem-Based Management Tools Database* (EBM Tools Network, 2017).

Segundo UNDP (2009), esses produtos de conhecimento (do inglês *knowledge products*) são fundamentais para disseminar o aprendizado gerado por monitoramento e avaliação e, por isso, precisam ter, entre outras, quatro características básicas para que possam efetivamente dar suporte ao processo decisório: a) coerência com as demandas e valores de seus usuários; b) relevância para tomada de decisão; c) capacidade de comunicação para um público-alvo bem definido de forma clara, simples e objetiva; d) transparência e fácil acesso.

Na realidade, a construção dessa abordagem que contemple os diversos níveis da diversidade biológica não está sendo feita apenas por cientistas. Gestores também têm contribuído na construção de um enfoque ecossistêmico por meio de investimentos de recursos e ajustes no dia-a-dia da gestão pública. Gradualmente a conservação enfocada em espécies (do termo em inglês *single-species approach*), considerada objetiva, segura e bem testada, vem sendo substituída por uma abordagem mais abrangente. Clark (1999), por exemplo, traz a perspectiva prática da adoção de uma abordagem ecossistêmica na gestão de recursos pesqueiros e vida silvestre nos Estados Unidos, expondo quatro principais gargalos: a) a necessidade de mais conhecimento sobre os processos e funções ecossistêmicos; b) a dependência humana da paisagem natural não pode ser desconsiderada e o uso deve ser contemplado na gestão; c) a necessidade de ter unidades de avaliação bem descritas e delimitadas para o planejamento, apesar da fluidez dos ecossistemas; d) a importância da facilidade de comunicação da metodologia, resultados e decisões para a sociedade em geral visando a efetividade das ações. Ou seja, a medida que essa perspectiva é aplicada em processos de gestão pública torna-se mais evidente a necessidade de coerência conceitual e de ferramentas para facilitar o intercâmbio entre ciência e tomada de decisão.

Tendo isso como premissa, a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), por meio de sua rede de especialistas voluntários, vem trabalhando no desenvolvimento da Lista Vermelha de Ecossistemas (Benson, 2006; Rodriguez et al., 2011; Keith et al., 2013). A metodologia vem sendo aprimorada e foi adotada como produto de conhecimento de padrão global a partir de 2014. A Lista Vermelha de Ecossistemas (LVE) tem como objetivo fundamental oferecer um conjunto de critérios e categorias para avaliar o risco de colapso de ecossistemas. Com a aplicação de cinco critérios que contemplam distribuição geográfica, degradação ambiental, perda de processos bióticos e abióticos e modelos para análise quantitativa de probabilidade

de colapso, a metodologia padroniza e sistematiza dados existentes, identifica lacunas de conhecimento e informa a sociedade sobre a saúde dos sistemas naturais (Bland et al., 2016). Partindo de uma abordagem funcional, a LVE foi desenhada para ser utilizada pelos governos e agências de conservação para a tomada de decisão baseada em informação científica e oferece um arcabouço padronizado valioso para o monitoramento a longo prazo e a comparação com outros países (IUCN, 2016b).

Porém, apesar dessa tendência global de buscar abordagens mais abrangentes, muitos países ainda encontram dificuldades institucionais para construir essa mudança. A política ambiental brasileira, por exemplo, desenvolveu-se a partir de medidas regulatórias que tem como base a perspectiva de comando e controle (Peccatiello, 2011). Segundo Carneiro & de-Silva-Rosa (2011), a desarticulação entre os processos de produção de conhecimento e a tomada de decisão no Brasil faz com que o planejamento para a conservação seja ineficiente e realizado com base em experiências pessoais. Isso se deve não só ao fato de esta informação não estar disponível de forma sistematizada e traduzida para uma abordagem aplicada, mas também à falta de prioridade dos gestores e profissionais da área em buscar a informação. Scarano & Martinelli (2010) também afirmam que é necessário que a comunidade acadêmica quantifique e lide com a incerteza de seus resultados e objetos de estudo, oferecendo informações de confiança para subsidiar decisões que, intrinsecamente, são moldadas por questões sociais, econômicas e políticas (Margules & Pressey, 2000; Bagstad et al., 2013).

Na tentativa de melhorar a credibilidade e embasamento técnico-científico das ações de conservação, o governo federal, por meio do Ministério do Meio Ambiente (MMA), suas agências vinculadas e até mesmo por meio de parcerias com o terceiro setor, procura implementar instrumentos de suporte à tomada de decisão. Alguns exemplos são os Relatórios de Qualidade do Meio Ambiente (RQMA), o Índice de Risco Ecológico (ERI), o Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), as Avaliações de Impacto Ambiental (AIA) e o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE).

A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas (LVEsp), é um dos instrumentos mais utilizados a nível nacional, pois representa hoje a base da regulamentação ambiental no Brasil e segue a metodologia global da UICN desde a publicação da Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014. Atualmente, o Brasil contribui significativamente para o número de espécies avaliadas em todo o mundo e construiu

um processo sólido de avaliação com participação ampla da comunidade acadêmica (ICMBio, 2017).

O Áreas Prioritárias para Conservação (APC), instituída no Decreto nº 5.092, de 21 de maio de 2004, é outra ferramenta utilizada nacionalmente e se baseia na metodologia proposta por Margules & Pressey (2000). Por meio de reuniões e oficinas de trabalho lideradas pelo MMA e/ou parceiros, os participantes determinam os alvos de conservação, e as áreas críticas para conservação desses alvos são identificadas. Em geral, os participantes trabalham de acordo com grupos taxonômicos, e os dados da Lista Vermelha de Espécies é a base para a análise, priorizando as áreas de distribuição das espécies consideradas como alvos para a criação de novas áreas protegidas (MMA, 2017). Apesar de serem utilizadas variáveis bioclimáticas para identificar habitats específicos a serem conservados, não existe uma abordagem funcional.

Finalmente, há também o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), cujas informações são utilizadas para planejamento e tomada de decisão. Estabelecido na Lei nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), o CNUC é uma ferramenta de monitoramento e disponibilização de informação sobre as Unidades de Conservação. O cadastro apresenta informações sobre aspectos biológicos e administrativos e contempla áreas geridas pelos três níveis de governo e por particulares.

Contudo, os próprios nomes e objetivos de cada um desses instrumentos sugere que ainda prevalece um foco na conservação a nível de espécies e dentro de áreas protegidas. Novos instrumentos de base ecossistêmica estão sendo explorados e iniciativas inovadoras de gestão integrada já existem, mas ainda não institucionalizados no planejamento para a conservação a nível nacional (Scherer & Asmus, 2016). De fato, estudos de caso de avaliação do risco de colapso de ecossistemas utilizando a LVE como metodologia já foram realizados no Brasil com resultados positivos que demonstram que há dados e insumos científicos suficientes para aplicar a metodologia com robustez e utilizar os resultados para a comunicação com a sociedade (Teixeira, 2013).

Nesse contexto, faz-se necessário avaliar e aprimorar as metodologias de produção e sistematização do conhecimento utilizadas no Brasil de forma que estas possam ser utilizadas como instrumentos na construção do processo social de planejamento e priorização para a conservação baseada em ecossistemas. Afinal, os

instrumentos de apoio à tomada de decisão adotados hoje no Brasil são suficientemente abrangentes para considerar a abordagem ecossistêmica em seu escopo? A tomada de decisão em âmbito nacional é um processo conduzido com o apoio de conhecimentos científicos disponíveis sobre a estrutura e funcionamento da biodiversidade? Quais são as lacunas existentes na interface entre ciência e tomada de decisão? A Lista Vermelha de Ecossistemas pode ser uma ferramenta para fortalecer o planejamento e a efetividade das ações de conservação? O presente estudo busca explorar essas perguntas norteadoras e apresentar contribuições concretas para o fortalecimento dos instrumentos existentes por meio da integração de uma abordagem ecossistêmica.

Portanto, este trabalho tem o intuito de contribuir na construção de soluções pragmáticas para esforços de conservação mais efetivos no Brasil, pois, pela primeira vez, busca identificar as fraquezas e fortalezas nos instrumentos utilizados nacionalmente a partir da percepção de profissionais que trabalham na interface da ciência com a política e propõe um caminho de melhoramento da disponibilização da informação de qualidade com base ecossistêmica para os tomadores de decisão.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a qualidade e a abrangência de alguns dos principais instrumentos de apoio à tomada de decisão no Brasil e explorar as potenciais contribuições da Lista Vermelha de Ecossistemas (LVE) para a integração de uma abordagem ecossistêmica ao planejamento para a conservação da biodiversidade.

2.2 Objetivos Específicos

2.2.1 Caracterizar a percepção de profissionais da área ambiental quanto à integração de conhecimentos científicos na gestão ambiental e quanto à abrangência de alguns dos principais instrumentos de apoio à tomada de decisão para a conservação já existentes;

2.2.2 Identificar fraquezas no processo de aplicação prática do conhecimento como suporte à tomada de decisão e apontar as potenciais contribuições da LVE para suprir essas lacunas e fortalecer a gestão ambiental no Brasil.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Panorama da interface entre ciência e política na gestão ambiental no Brasil

Historicamente, a política ambiental brasileira desenvolveu-se a partir da implantação de medidas regulatórias que tinham como base a perspectiva de controlar as atividades humanas e o uso dos recursos naturais (Peccatiello, 2011). Nesse contexto, foi criada a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA - Lei no 6.938/81), principal mecanismo de institucionalização de responsabilidades, normas, instrumentos e medidas adotadas no país para promover a conservação da natureza. Apesar de ser reconhecido mundialmente, o marco regulatório ambiental brasileiro é limitado pois se respalda principalmente em instrumentos de comando e controle (Loyola, 2014).

Segundo Bursztyn & Bursztyn (2013), tais instrumentos regulamentares, baseados em comando e controle, tem um papel coercitivo fundamental para influenciar o comportamento da sociedade na adoção de práticas que evitem a degradação do meio ambiente ou compensem danos inevitáveis. Porém, os autores ressaltam também a necessidade de tornar a tomada de decisão um processo ancorado na reflexão da sociedade. De modo que, a demanda por ferramentas capazes de alimentar este processo reflexivo surge no âmago do próprio processo decisório, a partir da exploração e investigação dos dados disponíveis e do questionamento de conhecimentos consolidados. Mas, como a PNMA não apresenta uma abordagem integradora que busque conciliar diferentes perspectivas sobre a gestão ambiental, ela pode ser uma regulamentação complexa, burocrática e dispendiosa de ser mantida pela máquina pública.

Dessa forma, a PNMA torna-se ineficiente em sua implementação se não somada a outras medidas estratégicas complementares relacionadas a ações de comunicação, educação e participação popular (Barros et al., 2012). Precisamos, portanto, buscar formas de construir pontes entre a produção de conhecimentos, científicos ou tradicionais, e os processos decisórios, de modo a consolidar uma nova abordagem que agregue desenvolvimento sustentável (Sem, 1999; Sachs, 2004) e a conservação dos processos naturais fundamentais.

De fato, a integração entre produção do conhecimento aplicado e processos de tomada de decisão para a conservação no Brasil ainda é muito incipiente. Scarano &

Martinelli (2010) afirmam que a dificuldade de comunicação entre cientistas e tomadores de decisão é, em grande parte, decorrente da natureza conflitante dessas atividades, uma vez que cada lado lida de forma diferente com a incerteza associada à informação. Portanto, um passo fundamental para que a comunidade acadêmica tenha mais influência na tomada de decisão é quantificar e lidar com a incerteza de seus resultados e objetos de estudo, oferecendo informações de confiança para subsidiar decisões que, intrinsecamente, são moldadas por questões sociais, econômicas e políticas (Margules & Pressey, 2000; Bagstad et al., 2013).

Há ainda evidências de que a fragilidade das políticas e instrumentos de gestão estejam relacionados justamente à ineficiência de comunicação entre processos de produção de conhecimento e processos de aplicação desses, sendo o planejamento para a conservação feito com base mais em experiências pessoais e nem tanto em levantamentos de dados existentes. Segundo Carneiro & de-Silva-Rosa (2011), isso se deve não só à falta de prioridade dos profissionais da área em buscar a informação, como também ao fato de esta informação não estar disponível de forma sistematizada e traduzida para uma abordagem aplicada. Tal desconexão leva ao enfraquecimento das bases científicas nos processos decisórios e, conseqüentemente, pode potencializar a baixa efetividade da gestão ambiental atual.

Nesse sentido, também são escassas as informações quanto à efetividade das políticas ambientais no Brasil. Segundo de Moura (2013), a avaliação sistemática é um passo indispensável na gestão pública para monitoramento de resultados, adaptação das práticas, tomadas de decisão e, principalmente, transparência para com a sociedade. Porém, a avaliação da gestão ambiental nacional ainda não está consolidada e encontra numerosos desafios. Um dos poucos exemplos é a avaliação dos Planos de Ação Nacionais para a Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção (PANs) feita por Linares (2013).

Moura (2013) ainda destaca que, além de estar descentralizada em vários órgãos governamentais, que nem sempre tem a capacidade de realizá-la e difundir seus resultados, a avaliação da gestão ambiental lida com uma carência de dados para monitoramento de qualidade e periodicidade adequadas sobre variáveis ambientais e sociais necessárias para medir efetividade. Porém, se superados esses desafios, os processos de avaliação, feitos de forma consistente e sistemática, evidenciam lacunas e fraquezas fundamentais para indicar caminhos de melhoria.

3.2 A Abordagem Ecosistêmica: Contexto, Definições e Aplicações

A constante piora no estado de conservação das espécies (Pimm et al., 2014) passou a exigir não somente medidas ad hoc reativas a situações de ameaça e colapso evidentes, mas principalmente ações preventivas, e mais abrangentes. Com os avanços científicos na área da Ecologia, reconheceu-se que seria imprescindível considerar os processos ecológicos que mantêm a biodiversidade em várias escalas e níveis de organização na gestão ambiental. Grumbine (1993), por exemplo, discute os conceitos relacionados e a aplicação da abordagem ecosistêmica para a gestão de áreas e recursos naturais nos Estados Unidos. Este é um desafio que, segundo o autor, evolui não só como um assunto da ciência, mas fundamentalmente como um processo de reconstrução da relação dos seres humanos com a natureza. Desde a década de 1960, discute-se a necessidade de utilizar dados de ecossistemas como base para a tomada de decisão e não só o conhecimento limitado sobre número de espécies descritas (Noss, 1996). Mais recentemente, Likens & Lindenmayer (2012) defendem a necessidade de integração entre as abordagens baseadas em espécies e ecossistemas, exemplificando em estudos de caso como a complementariedade entre elas favorece ações mais efetivas para a conservação.

A necessidade de uma abordagem abrangente para tratar a biodiversidade ganhou importância e influenciou até mesmo a agenda global de conservação e as iniciativas internacionais de cooperação. Nessa ocasião, a comunidade científica passou a considerar não somente a necessidade de contemplar os diferentes níveis de organização biológica, os processos e as interações ecológicas (Noss, 1990), mas também a importância da ampla participação da sociedade para a efetividade da gestão desses recursos e sistemas. Neste contexto, o Enfoque Ecosistêmico foi definido como premissa fundamental para implementação da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), da qual o Brasil é signatário. Com a evolução desse conceito, doze princípios básicos foram desenvolvidos juntamente com diretrizes para orientar a operacionalização dessa abordagem na prática (Quadro 1) (SCBD, 2004). Atualmente, muitos países e regiões utilizam o Enfoque Ecosistêmico e ele está integrado em todos os Programas de Trabalho da CDB.

Quadro 1. Princípios da Abordagem Ecosistêmica da CDB. Fonte: Traduzido de SCBD (2004).

Princípios	Descrição
Princípio 1	A escolha dos objetivos da gestão de recursos territoriais, hídricos e vivos deve estar nas mãos da sociedade.
Princípio 2	A gestão deve estar descentralizada ao nível mais baixo adequado.
Princípio 3	Os gestores de ecossistemas devem levar em consideração os efeitos (reais e potenciais) de suas atividades em ecossistemas adjacentes e outros ecossistemas.
Princípio 4	Dados os possíveis benefícios resultantes de sua gestão, é frequentemente necessário entender e administrar ecossistemas em um contexto econômico. Qualquer programa de gestão de ecossistema com esse caráter deve: (a) reduzir distorções de mercado que possam afetar a diversidade biológica; (b) alinhar incentivos para promover a conservação e o uso sustentável da biodiversidade; (c) internalizar custos e benefícios ao ecossistema na medida do possível.
Princípio 5	A conservação da estrutura e funcionamento de ecossistemas, de modo a manter serviços ecossistêmicos, deve ser alvo prioritário da abordagem ecossistêmica.
Princípio 6	Os ecossistemas devem ter sua gestão realizada dentro dos seus limites de funcionamento.
Princípio 7	A abordagem ecossistêmica deve ser aplicada em escala espacial e temporal adequada.
Princípio 8	Reconhecendo as escalas temporais variáveis e os efeitos retardados que caracterizam os processos ecossistêmicos, os objetivos da gestão de ecossistemas devem ser estabelecidos em longo prazo.
Princípio 9	A gestão deve reconhecer que a mudança é inevitável.
Princípio 10	A abordagem ecossistêmica deve procurar o equilíbrio e a integração apropriados entre conservação e o uso da diversidade biológica.
Princípio 11	A abordagem ecossistêmica deve considerar todas as formas de informação relevantes, incluindo conhecimento, inovações e práticas científicas, indígenas e locais.
Princípio 12	A abordagem ecossistêmica deve envolver todos os setores da sociedade e disciplinas científicas relevantes.

Porém, para que os países signatários da CDB possam contemplar esses princípios é imprescindível a adoção de ferramentas científicas que disponibilizem, para os tomadores de decisão, informação atualizada e de qualidade sobre os processos ecológicos fundamentais dos ecossistemas, suas principais ameaças e seu estado de conservação. Adicionando a crescente e inegável necessidade de alocar recursos de forma mais estratégica (Marris, 2007), diversas ferramentas vêm surgindo

desde os anos 90 para colocar em prática o conhecimento sobre a natureza e a diversidade biológica e identificar áreas prioritárias a partir de dados espaciais cada vez mais precisos e abrangentes.

Margules & Pressey (2000), por exemplo, desenvolveram uma metodologia para o planejamento sistemático para a conservação com seis estágios para fazer a gestão em escala de paisagem, alocando áreas para produção e proteção e garantindo maior representatividade da biodiversidade. Já a TNC (The Nature Conservancy), propôs um modelo de planejamento em sete passos, na tentativa de contemplar espécies ameaçadas e também fatores abióticos dos sistemas naturais para identificar áreas prioritárias para conservação (Groves et al., 2002). Desde 2008, a CDB desenvolve a metodologia de identificação de *Ecologically or Biologically Significant Marine Areas* (EBSA), com o objetivo de identificar regiões importantes para a saúde dos oceanos e subsidiar o planejamento espacial marinho (CDB, 2017). Além disso, há 30 anos existem esforços de identificação de áreas chave para a conservação da biodiversidade (do inglês *Key Biodiversity Areas - KBAs*) para expansão das áreas protegidas (IUCN, 2016a). Para evidenciar a dimensão desse esforço global, até março de 2017, existiam 184 ferramentas de suporte à gestão com abordagem ecossistêmica registradas na *Ecosystem-Based Management Tools Database* (EBM Tools Network, 2017).

Entretanto, integrar efetivamente, e de forma sistemática, o conceito de ecossistema ao planejamento e à implementação de ações e políticas para conservação ainda constitui um grande desafio. Experiências na África do Sul apontam que o preenchimento das lacunas existentes entre planejamento e implementação devem ser prioridade e requerem, portanto, técnicas específicas. Ao longo dos últimos anos, o país se tornou protagonista no desenvolvimento de estratégias de planejamento sistemático para a conservação. Segundo Knight et al. (2006), um fator indispensável para isso é que os resultados das análises científicas sejam interpretados por todos os atores envolvidos, de forma que as decisões subsequentes façam sentido para cada contexto.

Segundo Pickett & Cadenasso (2002), com a interação entre as ciências ecológicas, sociais e econômicas, surgiram abordagens que utilizam serviços ecossistêmicos como modelo para traduzir o conceito teórico de ecossistemas em aspectos práticos que permitem a pesquisa e a utilização do conceito de forma aplicada. De fato, os serviços ecossistêmicos não só podem ser um modelo para

permitir o estudo e quantificação dos processos ecológicos, como também estão intrinsecamente ligados às necessidades humanas para sobrevivência e qualidade de vida. Esta abordagem pode ser considerada antropocêntrica e limita o ecossistema ao seu valor econômico, o qual pode variar de acordo com o mercado (Constanza et al., 2014). Porém, esse processo de avaliação baseado em serviços pode ir além do exercício de valoração e estabelecimento de tendências mercadológicas e torna-se um processo social que, conseqüentemente, deve ser participativo (Tadaki et al, 2015).

Diante desse desafio de integrar serviços ecossistêmicos na gestão ambiental (de Groot et al., 2009), surgiu mais recentemente o conceito de Gestão com Base Ecosistêmica (do inglês Ecosystem-Based Management - EBM), que constitui uma forma de fazer políticas públicas que organiza e equaliza os benefícios do uso dos sistemas naturais e a sustentabilidade desses serviços a longo prazo. A perspectiva é que a Gestão com Base Ecosistêmica traga uma mudança na forma de construir políticas públicas hoje excessivamente burocráticas e regulatórias para uma gestão efetiva e reflexiva baseada em informação científica, sistêmica, aplicada à regulação de atividades humanas. De fato, esta abordagem tem sido largamente aplicada aos ecossistemas marinhos e costeiros, mas pode ser ampliado a qualquer ecossistema (Scherer & Asmus, 2016; Elliff & Kikuchi, 2015). Portanto, para que seja adotada uma visão funcional dos sistemas ecológicos a nível nacional para o planejamento e a tomada de decisão é necessário desenvolver, principalmente, uma base científica que disponibilize conhecimento sobre ecossistemas de forma aplicada e funcional (Clark, 1999).

3.3 A Lista Vermelha de Ecossistemas (LVE): Base Teórica, Modelo Conceitual e Critérios de Avaliação

Construída por meio de um longo processo participativo e tendo como ponto de partida a necessidade de unificar as diversas metodologias que eram utilizadas em diferentes escalas e contextos, a Lista Vermelha de Ecossistemas (LVE) é um arcabouço de critérios padronizados e cientificamente precisos para avaliar o risco de colapso dos ecossistemas (Figura 1).



Figura 1. Modelo conceitual da LVE, seus critérios e fatores de avaliação. Fonte: Traduzido de Keith et al. (2013).

A criação da metodologia teve, desde o princípio, o objetivo de fortalecer o processo científico de produção de conhecimento separadamente do processo social de tomada de decisão, mas ao mesmo tempo prover informação de qualidade e acurácia para o planejamento. Dessa forma, espera-se conseguir, a partir de uma avaliação abrangente, a elaboração de políticas e o desenvolvimento de ações a nível de paisagem que tenham uma abordagem menos territorial e mais funcional e integrada com os sistemas adjacentes (Keith et al., 2015).

A LVE é estruturada em cinco critérios que abrangem distribuição geográfica, fatores bióticos e abióticos, processos ecológicos e interações e modelos de previsão de risco (Quadro 2). Toda a avaliação é realizada tendo como referencial a definição de colapso para o ecossistema estudado, estado no qual não se encontra mais seus elementos característicos (de composição, estrutura e funcionamento), ou sofreram transformação suficientes para caracterizá-lo como um outro sistema. Esta definição de colapso é muito particular de cada ecossistema estudado, depende do conhecimento aprofundado e é a base para identificar a categoria de risco em que o ecossistema se encontra (IUCN, 2016b).

Quadro 2. Critérios de avaliação do risco de colapso de ecossistemas segundo a metodologia da Liste Vermelha de Ecossistemas. Fonte: Extraído de Bland et al. (2016).

Critério	Descrição
Critério A	Avalia a redução na distribuição geográfica, partindo do princípio de que esta redução indica perda na capacidade de manter sua biota nativa e seus processos naturais. A taxa da redução indica a velocidade com que o ecossistema se aproxima do colapso e, portanto, a categoria de risco em que se encontra.
Critério B	Avalia se o ecossistema em questão apresenta distribuição geográfica restrita e se a extensão ou funções ecossistêmicas se encontram ameaçadas, pois quanto mais restrita a distribuição, maior a sua vulnerabilidade na presença de uma ameaça. Sistemas naturais com distribuição ampla, tem menos chances de entrar em colapso com a ocorrência de um ou poucos eventos de ameaça e, portanto, devem estar em categorias de menor risco.
Critério C	Baseia-se em informações de degradação ambiental, ou seja, mudanças nos processos e fatores abióticos do ecossistema, as quais podem impedir a manutenção da biota nativa e, conseqüentemente, dos processos ecológicos essenciais. Fatores como regime de inundação e fogo podem ser fundamentais para a saúde dos sistemas naturais e a sobrevivência de espécies chave e, portanto, definem se o ecossistema pode estar em risco de desaparecer ou não.
Critério D	Está diretamente relacionado com os processos e interações bióticas, uma vez que avalia os componentes fundamentais para manter os processos metabólicos e produtivos em equilíbrio. Desbalanço entre relações de presa e predador, por exemplo, podem levar a conseqüências em cadeia que afetam a existência do ecossistema como um todo, e, portanto, ajuda a determinar o grau de risco de colapso.
Critério E	Baseia-se em modelos quantitativos para estimar a probabilidade de colapso em diferentes escalas de tempo e cenários de mudança. Alguns modelos disponíveis são recomendados e podem ser escolhidos dependendo das variáveis consideradas para o ecossistema estudado. Este critério, apesar de desafiador, pode ajudar a lidar com incertezas inerentes ao processo de previsão do futuro e, portanto, acrescenta informações importantes para a definição da categoria de risco.

Nicholson et al. (2014) afirmam que a adoção da LVE é fundamental para conferir consistência, rigorosidade e compatibilidade das avaliações de risco de ecossistemas entre todos os níveis de jurisdição e internacionalmente. Na Austrália, os autores fizeram uma comparação entre a LVE e outros sete protocolos nacionais e subnacionais utilizados para avaliar o risco de ecossistemas e comunidades ecológicas, concluindo que não seriam necessárias grandes mudanças nos

instrumentos já utilizados e no arcabouço institucional para implementar a LVE. Porém, ainda segundo os autores, seriam grandes os benefícios de adoção de uma metodologia padronizada para, por exemplo, reportar compromissos internacionais, como a CDB e as Metas de Aichi. Da mesma forma, diante do grande desafio de melhorar os instrumentos de gestão ambiental no Brasil, a Lista Vermelha de Ecossistemas pode ser uma oportunidade de fortalecer a interface entre a ciência e a política, contribuindo para que as decisões sejam tomadas com base em informação de qualidade.

4. PARTE EXPERIMENTAL, MATERIAIS E MÉTODOS

Para avaliar a integração de conhecimento de qualidade na gestão ambiental e a abrangência de alguns dos principais instrumentos de apoio à tomada de decisão já existentes, foi aplicado um questionário que permitiu coletar a percepção de profissionais que conhecem e/ou trabalham na interface entre a ciência e a política. As três ferramentas de suporte à decisão utilizadas consideradas neste estudo foram: a) Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas; b) Áreas Prioritárias para Conservação; c) Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. Apesar de existirem outras ferramentas de suporte à decisão, estas foram selecionadas por serem largamente utilizadas a nível nacional e por possuírem metodologias e objetivos comparáveis àquelas utilizadas globalmente e reconhecidas por convenções, acordos e fundos internacionais: *Red List of Threatened Species*, *Key Biodiversity Areas*, e *Protected Planet*, respectivamente. Os instrumentos contemplados são fundamentais para o desenvolvimento de políticas de conservação da biodiversidade no país a nível nacional e precisam ser constantemente avaliados e fortalecidos para que práticas e metodologias de gestão ambiental sejam adaptadas (de Moura, 2013).

A pesquisa foi realizada por meio da aplicação de questionário online, utilizando a ferramenta *SurveyMonkey*®, e teve como público-alvo secretários, diretores e analistas de órgãos governamentais ambientais, especialistas e pesquisadores da área e profissionais de organizações não-governamentais que utilizam ou conhecem os instrumentos em questão (questionário completo no Anexo I). Uma lista com 170 contatos de profissionais da área foi elaborada pela equipe técnica da UICN no Brasil tendo como base experiências profissionais anteriores. Estas pessoas foram identificadas como adequadas para responder o questionário pois trabalham com temas relacionados à pesquisa. Um e-mail específico para cada contato foi enviado com uma breve explicação sobre o trabalho, um convite para participar da pesquisa e o link para responder o questionário. Além disso, os convidados foram orientados a, caso houvesse interesse, encaminhar o link do questionário para outros profissionais da área com conhecimento sobre o tema para permitir que pessoas experientes e engajadas pudessem responder, mesmo não sendo identificadas e incluídas na lista inicial. Esta metodologia, em parte se assemelha ao método bola de neve (Goodman, 1961), mas não foi implementada de forma completa, pois nem todos que convidaram outras pessoas informaram isso à responsável pela pesquisa e a identificação pessoal

(nome) não era obrigatória no questionário, não sendo possível identificar o ponto de saturação do esforço amostral.

Primeiro, os entrevistados responderam questões de múltipla escolha para classificação do perfil de cada um com relação ao setor da sociedade em que trabalha e a área de atuação (gestor(a), técnico(a) ou pesquisador(a)). Essa classificação determina a representatividade dos diferentes setores na pesquisa e foi utilizada para avaliar se há diferenças de percepções entre os diferentes grupos por meio de teste estatístico qui-quadrado de Pearson no programa R (R Core Team, 2017).

A seguir, os respondentes foram questionados se concordam que a gestão ambiental no Brasil está embasada em conhecimento atualizado e de qualidade. Além disso, elegeram os instrumentos mais importantes para dar apoio à tomada de decisão para conservação da biodiversidade. Ambas as perguntas eram de múltipla-escolha, foram analisadas por meio de porcentagem e frequência de respostas, mas também possuíam campos de comentários abertos opcionais.

Finalmente, os respondentes avaliaram os três instrumentos objetos deste estudo com relação a dois aspectos principais: i) a aplicabilidade, operacionalização e adoção como ferramenta nacional; ii) a capacidade de integração de uma abordagem ecossistêmica na produção e/ou sistematização do conhecimento. Para isso, a partir de uma pesquisa bibliográfica, quatro critérios fundamentais foram definidos para cada um dos dois aspectos em questão (Quadro 3).

Quadro 3. Critérios selecionados para avaliação das ferramentas e respectivas referências de inspiração.

Critérios para avaliação	Referências
Aplicabilidade e viabilidade de operacionalização da ferramenta a nível nacional	
C1 Transparência e facilidade de acesso e aplicação	Bagstad et al., 2013; UNDP, 2009
C2 Capacidade de adaptação a várias escalas e contextos	Bagstad et al., 2013
C3 Facilidade de comunicação dos resultados com a sociedade geral	Knight et al., 2006; UNDP, 2009
C4 Padronização que permita monitoramento e comparação	Bagstad et al., 2013

Capacidade de integração de uma abordagem ecossistêmica	
C5 Capacidade de levar em consideração processos ecológicos	Pressey et al., 2007
C6 Capacidade de informar qualitativa e quantitativamente sobre a saúde do meio ambiente	Bagstad et al., 2013
C7 Capacidade de levar em consideração as atividades humanas a sua dependência da natureza	Grumbine, 1994
C8 Capacidade de possibilitar a participação social no processo de produção do conhecimento	SCDB, 2004; UNDP, 2009

Os entrevistados avaliaram os três instrumentos por meio da classificação de cada um dos critérios estabelecidos em cinco opções de resposta (atende plenamente; atende com restrições; atende parcialmente; não atende; não se aplica). Para fins de análise estatística, as respostas “Não atende” e “Não se aplica” foram agrupadas, pois a frequência de respostas para ambas separadamente foi baixa e a fusão não prejudica a interpretação dos resultados. Seja porque o instrumento não atende ao critério avaliado, ou porque aquele critério não é atendido pois não corresponde ao objetivo do instrumento, ambas as categorias indicam uma lacuna de informação na base do processo decisório para a conservação.

Os resultados foram representados por meio de diagramas de frequência, e diferenças significativas nas respostas para cada critério foram identificadas por meio de teste estatístico qui-quadrado de Pearson no programa R (Mangiafico, 2017). Para identificar diferenças específicas de performance entre os instrumentos, estes foram comparados entre si par a par em cada critério, utilizando correção de Bonferroni para ajustar o valor de p devido a múltiplas comparações.

Além disso, para fins de análise, foi atribuído um valor de pontuação para cada resposta, de forma que, quando somados, tem-se escores finais para os instrumentos avaliados representando a qualidade destes com relação aos aspectos e critérios estabelecidos (Quadro 4).

Quadro 4. Opções de resposta com seus respectivos significados e valores de pontuação atribuídos para análise.

Opções	Significado	Valores
Atende plenamente	O instrumento contempla o critério em questão de maneira abrangente e efetiva.	3
Atende com restrições	O instrumento contempla o critério em questão de maneira satisfatória.	2
Atende parcialmente	O instrumento não contempla o critério em questão de maneira satisfatória.	1
Não atende	O instrumento não contempla o critério em questão.	0
Não se aplica	O critério em questão não se aplica ao instrumento, pois não faz parte de seu escopo.	0

A partir dos resultados deste questionário, somando a análise quantitativa e a análise dos comentários opcionais registrados por grande parte dos respondes, foi possível identificar fraquezas existentes na interface entre ciência e política e lacunas específicas para cada instrumento avaliado. Além disso, uma revisão bibliográfica dos principais autores e estudos de caso publicados relacionados ao desenvolvimento e aplicação da Lista Vermelha de Ecossistemas foi realizada para correlacionar as bases conceituais, características metodológicas e aplicação deste protocolo com os desafios encontrados no contexto do Brasil. Dessa forma, foram apontadas as potenciais contribuições da LVE para suprir as lacunas identificadas e fortalecer a gestão ambiental por meio de uma abordagem ecossistêmica.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O link para acesso ao questionário ficou disponível por 24 dias e somente questionários completos (aqueles em que os entrevistados responderam a todas as perguntas) foram considerados para análise, totalizando 107. Isso resultou em uma taxa de resposta de aproximadamente 63%, sendo que a maioria dos respondentes são do setor não-governamental e consideram-se gestores (Figura 2).

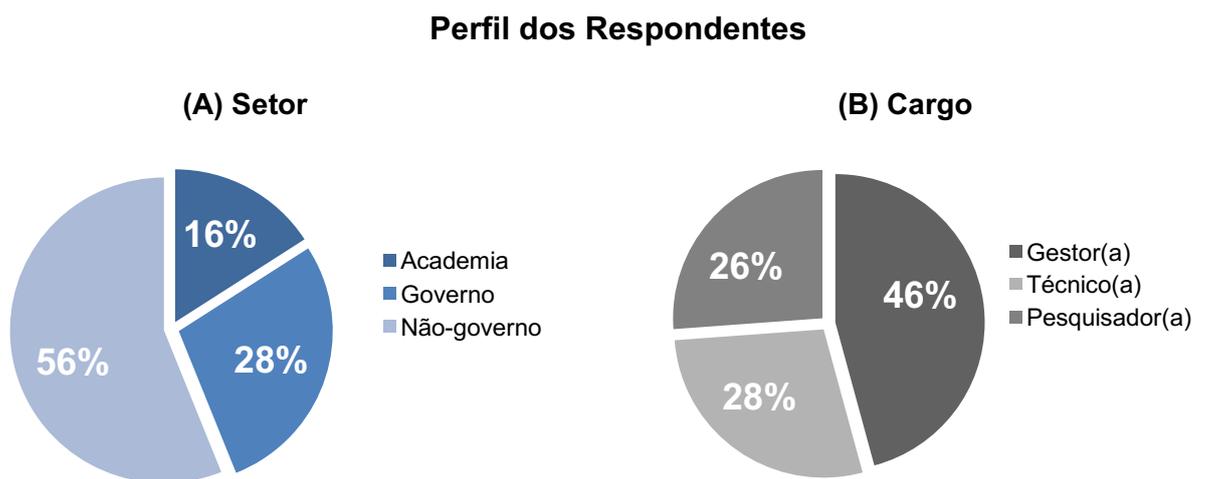


Figura 2. Perfil dos respondentes em porcentagem, sendo A) setor da sociedade de atuação; B) área de atuação com relação ao nível de tomada de decisão.

Segundo De Moura (2013), a avaliação de políticas ambientais ainda se dá de forma incipiente no Brasil e é de grande importância para garantir a transparência e credibilidade técnica dos programas de governo e ações desempenhadas na agenda ambiental. A alta taxa de respostas obtidas no presente estudo sugere que o tema do trabalho de fato despertou grande interesse nos profissionais da área. Dessa forma, nota-se que há uma pré-disposição dos técnicos, pesquisadores e gestores em contribuir com esforços de avaliação, reforçando a necessidade de estabelecer mecanismos sistemáticos de monitoramento e avaliação dos instrumentos utilizados e da efetividade de políticas públicas.

Essa necessidade torna-se ainda mais relevante a partir da constatação de que a gestão ambiental no Brasil não está efetivamente embasada por informações de qualidade e conhecimentos científicos. Quando questionados se concordavam ou não com a afirmação de que a Gestão Ambiental no Brasil está embasada em conhecimento atualizado e de qualidade (P4), somente 28,97% dos entrevistados responderam que concordam e, conseqüentemente, 71,03% discordaram da afirmação. Isso indica que a maioria dos profissionais possui a percepção de que o processo de tomada de decisão na agenda ambiental se baseia em conhecimentos limitados, informações de baixa qualidade e sofrem grande influência de interesses privados ou políticos. De modo que restringe significativamente a capacidade de argumentação e defesa de pautas críticas para a conservação da biodiversidade. Especialmente quando há o interesse de integrar, melhorar, modernizar e fortalecer a base técnica e científica do processo decisório para a conservação, discussão central deste trabalho.

Esse interesse não está limitado ao corpo técnico das organizações. Para a mesma pergunta, quando comparadas as opiniões dos respondentes de diferentes setores da sociedade (Figura 3), não há diferença significativa ($X^2= 0,534$; $gl= 2$; $p= 0,766$). Da mesma forma, respondentes de diferentes cargos e níveis de tomada de decisão também apresentaram opinião semelhante quanto ao embasamento de políticas em conhecimento de qualidade ($X^2= 2,673$; $gl= 2$; $p= 0,263$) (Figura 4). Portanto, esta não é uma perspectiva somente de organizações não governamentais, que buscam respostas coerentes do governo para o fortalecimento de políticas públicas relacionadas à gestão ambiental, mas sim uma percepção transversal e comum a técnicos, gestores e tomadores de decisão dos diferentes setores da sociedade. Além disso, o grande número de comentários espontâneos deixados pelos respondentes sobre lacunas, desafios e sugestões reforça a percepção de que, de fato, existe uma pré-disposição para construir ferramentas mais efetivas.

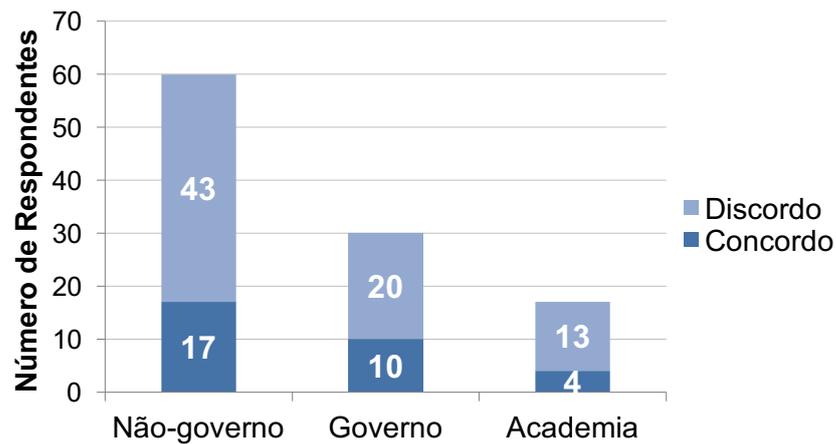


Figura 3. Frequência de respostas para a pergunta P4 discriminada por setor de atuação.

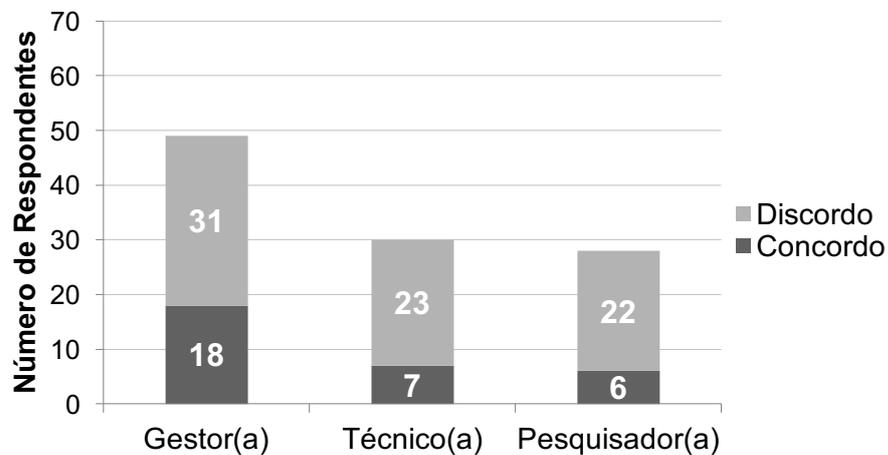


Figura 4. Frequência de respostas para a pergunta P4 discriminada por cargo.

Os resultados corroboram com iniciativas subnacionais que evidenciam uma demanda clara da sociedade de melhoria nas ferramentas de suporte à decisão e mostram o caminho para construção de soluções integradas. O trabalho realizado na Ilha de Santa Catarina é um exemplo do esforço feito pelo setor acadêmico de fornecer informação de qualidade baseada em ecossistemas para a formulação de políticas públicas, considerando os processos e serviços ecossistêmicos como informação estruturante das metodologias de planejamento e desenvolvimento

territorial (Scherer & Asmus, 2016). Estas iniciativas ainda são experimentais e precisam ganhar em escala para incentivar processos similares em outras regiões do país. Muitas vezes, essas iniciativas ainda encontram a resistência de setores que se beneficiam de decisões tomadas sem a compreensão do impacto das ações humanas sobre processos ecológicos. Em outros casos, mesmo que sejam consideradas relevantes, as informações geradas não são diretamente utilizadas para o apoio ao processo de tomada de decisão.

Na pergunta número cinco (P5), os participantes foram orientados a marcar as opções correspondentes aos instrumentos que são mais importantes para dar apoio à tomada de decisão para conservação da biodiversidade no Brasil (Figura 5), sendo que não havia limite para o número de opções que o respondente poderia marcar. Os instrumentos APC e LVEsp foram avaliados como importantes por 85% e 76,6% dos respondentes respectivamente, enquanto que o CNUC foi avaliado como importante por 48,6% dos entrevistados. Vale ressaltar que, até esse momento do questionário, os respondentes não tinham ainda a informação de que esses três instrumentos seriam objeto de avaliação mais específica nas próximas perguntas, o que demonstra que eles são realmente considerados como alguns dos mais importantes para basear a tomada de decisão pelos profissionais da área.

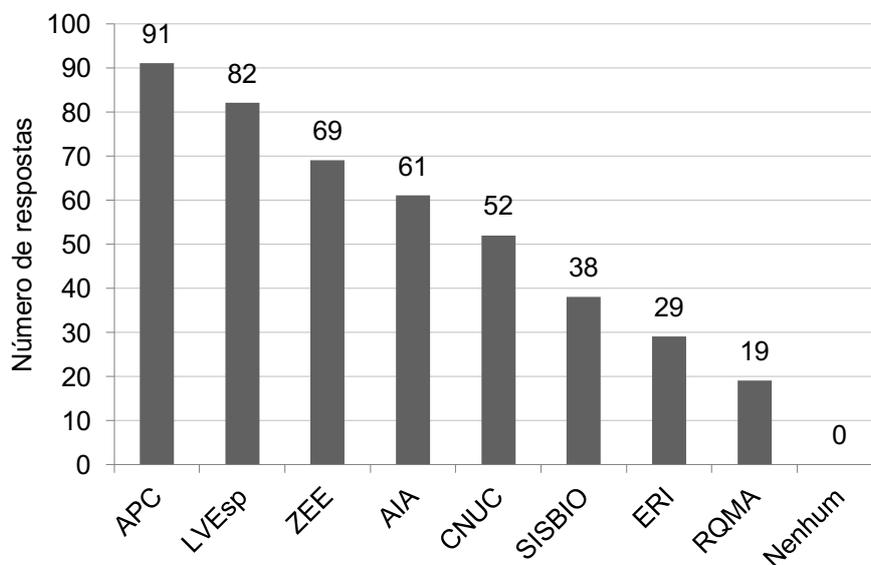


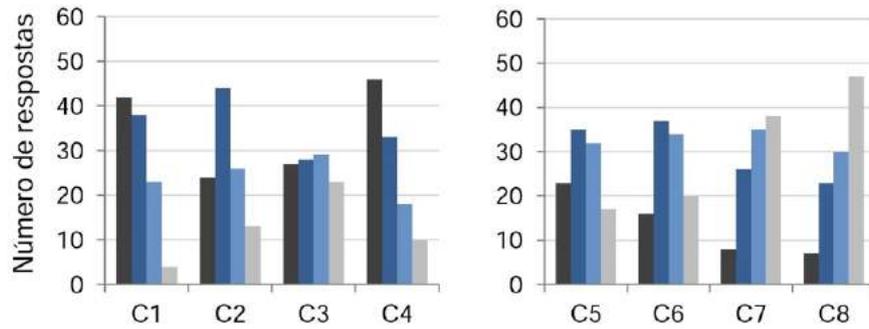
Figura 5. Frequência de respostas para a P5 em números totais de respostas.

Porém, observa-se que menos da metade dos respondentes (48,6%) considerou o CNUC como importante para a tomada de decisão e muitas críticas foram registradas quanto à utilidade desse cadastro e a sua inclusão nessa pesquisa como um instrumento de suporte à decisão. Isso porque o CNUC atualmente encontra-se desatualizado e restringe-se a uma ficha cadastral das Unidades de Conservação manualmente preenchidas pelos seus gestores sem integração com outras ferramentas, como a LVEsp, por exemplo. Existe até mesmo a possibilidade de UCs serem penalizadas com a restrição de acesso a recursos financeiros por não estarem devidamente cadastradas no CNUC. Apesar do grande potencial que o cadastro tem de informar outras instâncias da gestão pública sobre o estado de conservação das UCs, a infraestrutura disponível, a efetividade das ações realizadas, e sobre a presença de espécies ameaçadas ou ecossistemas com funções essenciais, a desconexão e falta de confiabilidade das informações limita muito a sua utilização como uma ferramenta de apoio à tomada de decisão.

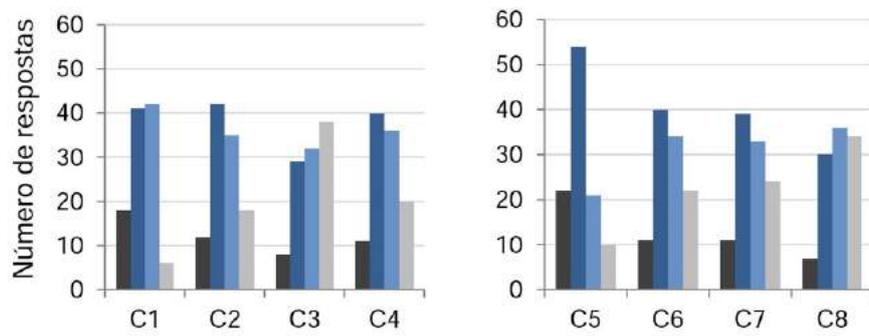
Na mesma pergunta, 12 respondentes citaram espontaneamente também o Cadastro Ambiental Rural ou outros mecanismos criados pelo “Novo Código Florestal” (lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012) como instrumento que gera informação importante para o planejamento para a conservação. Um respondente citou a Lista Vermelha de Ecossistemas da UICN como uma ferramenta muito importante para subsidiar a tomada de decisão para a conservação e que esta deve ser desenvolvida e aplicada no Brasil, sendo que em nenhum momento a LVE foi mencionada aos entrevistados.

Nas perguntas seis e sete (P6 e P7), os entrevistados avaliaram os três instrumentos (APC, LVEsp e CNUC) classificando-os em cinco opções de resposta com relação a dois aspectos principais: i) a aplicabilidade, operacionalização e adoção como ferramenta nacional (C1, C2, C3 e C4); ii) a capacidade de integração de uma abordagem ecossistêmica na produção e/ou sistematização do conhecimento (C5, C6, C7 e C8) (Figura 6). Substituindo a frequência de respostas pela pontuação estabelecida do Quadro 4, é possível representar os escores totais em gráfico radar para facilitar a visualização dos resultados (Figura 7).

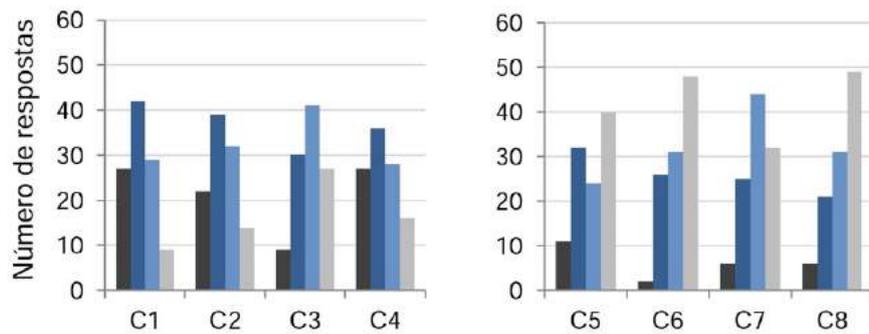
(a) Lista Vermelha de Espécies



(b) Áreas Prioritárias para a Conservação



(c) Cadastro Nacional de Unidades de Conservação



- Atende plenamente
- Atende com restrições
- Atende parcialmente
- Não atende ou não se aplica

Figura 6. Frequência de cada opção de resposta para cada um dos instrumentos avaliados com relação à aplicabilidade, operacionalização e adoção como ferramenta nacional (C1, C2, C3 e C4) e à capacidade de integração de uma abordagem ecossistêmica na produção e/ou sistematização do conhecimento (C5, C6, C7 e C8).

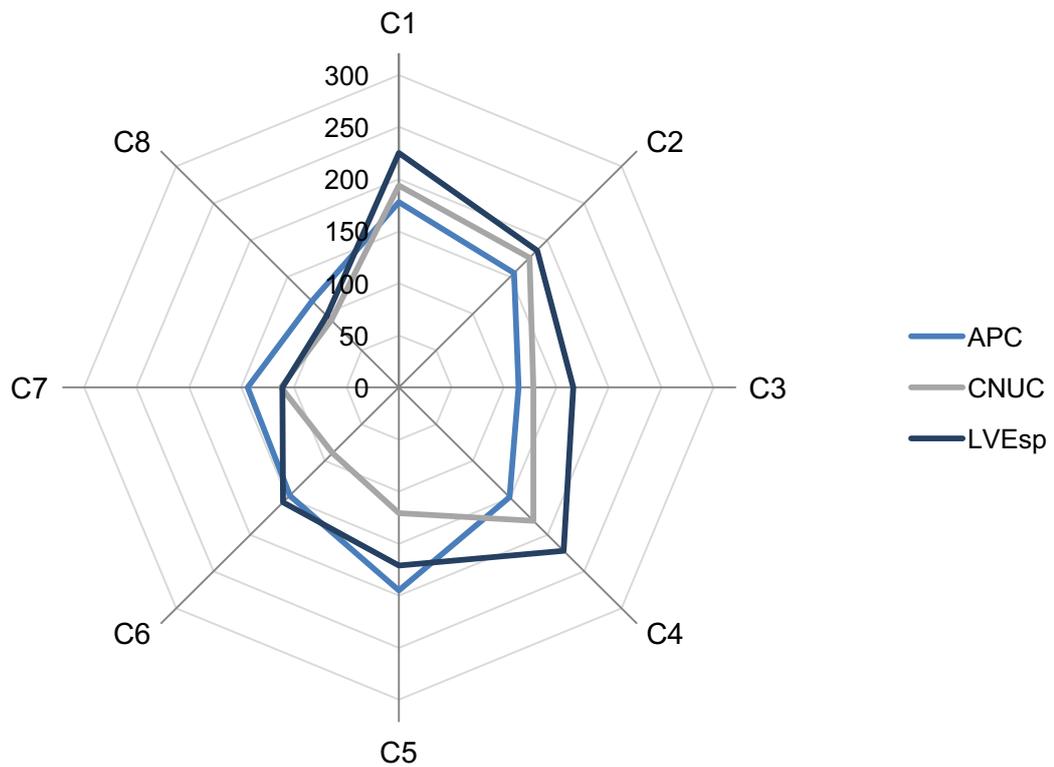


Figura 7. Gráfico radar da soma dos escores de cada instrumento avaliado para cada critério estabelecido, seguindo a pontuação da Quadro 4 (pontuação máxima possível = 321).

Portanto, apesar de os instrumentos APC e LVEsp serem avaliados como importantes pela maioria dos respondentes, nenhum dos instrumentos teve bom desempenho em todos os critérios, muitos deles considerados fundamentais para dar suporte à tomada de decisão segundo UNDP (2009). De forma geral, nota-se que a LVEsp apresentou pontuações totais maiores para todos os critérios relacionados à pergunta P6, ou seja, aplicabilidade, operacionalização e adoção como ferramenta nacional (C1, C2, C3 e C4). O APC, por outro lado, apresentou os melhores escores finais para os critérios sobre capacidade de integração de uma abordagem ecossistêmica na produção e/ou sistematização do conhecimento (P7), com exceção do C6 (capacidade de informar qualitativa e quantitativamente sobre a saúde do meio ambiente).

Isso se comprova quando comparadas as frequências de respostas para cada critério da P6 por meio de teste qui-quadrado de Pearson, pois constata-se uma diferença significativa de desempenho para os critérios C1, C3 e C4. Com o teste par

a par, foi possível detectar que o instrumento que mais se diferenciou dos demais foi a LVEsp, o que indica que este instrumento, segundo os entrevistados, apresenta mais facilidade de comunicação dos resultados com a sociedade geral e maior padronização que permita monitoramento e comparação (C3 e C4). Já para a pergunta P7, somente os critérios C5 e C6 apresentaram variação significativa. Com a comparação par a par, o instrumento APC se mostrou melhor que os outros dois no C5, ou seja, na capacidade de levar em consideração processos ecológicos (Tabela 1).

Tabela 1. Teste qui-quadrado de Pearson para cada um dos critérios utilizados nas perguntas P6 e P7 e para comparação par a par entre os instrumentos avaliados.

P6									
	C1		C2		C3		C4		
	$X^2 = 18,4; gl = 6$		$X^2 = 6,9; gl = 6$		$X^2 = 22,1; gl = 6$		$X^2 = 31,9; gl = 6$		
	p-value = 0,0054		p-value = 0,3332		p-value = 0,0012		p-value = 0,0002		
INSTRUMENTOS (comparados por pares)	p.Chisq	p.adj.Chisq*	p.Chisq	p.adj.Chisq*	p.Chisq	p.adj.Chisq*	p.Chisq	p.adj.Chisq*	
APC : CNUC	0,1880	0,1880	0,2970	0,4460	0,3840	0,3840	0,0386	0,0386	
APC : LVEsp	0,0013	0,0040	0,1030	0,3090	0,0027	0,0081	0,0000	0,0000	
CNUC : LVEsp	0,1080	0,1620	0,7900	0,7900	0,0095	0,0143	0,0346	0,0386	

P7									
	C5		C6		C7		C8		
	$X^2 = 36,4; gl = 6$		$X^2 = 30,03; gl = 6$		$X^2 = 10,6; gl = 6$		$X^2 = 5,6; gl = 6$		
	p-value = 0,000002		p-value = 0,00004		p-value = 0,1024		p-value = 0,4681		
INSTRUMENTOS (comparados por pares)	p.Chisq	p.adj.Chisq*	p.Chisq	p.adj.Chisq*	p.Chisq	p.adj.Chisq*	p.Chisq	p.adj.Chisq*	
APC : CNUC	0,000005	0,00001	0,00027	0,00041	0,0644	0,1470	0,1910	0,4710	
APC : LVEsp	0,04250	0,04250	0,76800	0,76800	0,0982	0,1470	0,3140	0,4710	
CNUC : LVEsp	0,00200	0,00300	0,00002	0,00006	0,6050	0,6050	0,9730	0,9730	

* p.adj.Chisq indica o valor de p ajustado por causa de múltiplas comparações de acordo com a correção de Bonferroni.

Porém, apesar de o APC representar melhor uma abordagem ecossistêmica dentre os instrumentos avaliados, teve o pior desempenho para todos os critérios relacionados à P6 (Figura 7). O instrumento ainda falta na real utilização de uma base científica sobre funcionalidade ecológica (Loyola et al., 2014) e sua aplicação resume-se quase que exclusivamente à identificação de novas áreas para a criação de Unidades de Conservação. Mas esse processo esbarra em uma série de obstáculos políticos que envolvem outros segmentos governamentais. Além disso, a APC tem os piores escores para todos os critérios relativos à operacionalização e aplicação como ferramenta nacional, o que provavelmente está relacionado ao fato de não existir uma metodologia padronizada que ofereça transparência e à ausência de mecanismos legais que realmente assegurem proteção a essas áreas. Isso reforça a necessidade de revisitar os instrumentos utilizados atualmente para efetivamente integrar uma abordagem ecossistêmica ao planejamento para a conservação.

A LVEsp, por outro lado, apresentou as melhores notas para os critérios de aplicabilidade, operacionalização e adoção como ferramenta nacional, mas essencialmente é centrada somente no nível de espécies. Sua utilização está principalmente associada ao processo de licenciamento ambiental, foco das principais disputas políticas setoriais no Brasil. Estes resultados evidenciam a importância da adoção formal de metodologias padronizadas, transparentes e acreditadas no cenário científico internacional, o que facilitou muito a instalação de departamentos específicos dentro das agências governamentais competentes e a formulação de instrumentos regulamentares que institucionalizam a LVEsp como instrumento de decisão, eliminando subjetividades e conferindo respaldo científico (Moraes & Martinelli, 2013). Porém, apesar de a LVEsp apresentar a maior pontuação observada no estudo, correspondendo a 225 pontos para o C1, isso representa somente 70% da pontuação máxima possível (321) e apenas 39% dos respondentes escolheram a opção "Atende Plenamente" neste caso. Isso indica que nem as notas mais altas representam um desempenho real satisfatório, segundo a percepção da maioria dos respondentes. Por isso, todos os critérios avaliados foram considerados como lacunas a serem melhor exploradas no contexto deste trabalho.

Por meio da análise dos comentários opcionais escritos pelos respondentes, lacunas específicas foram identificadas para cada um dos critérios avaliados (Quadro 5).

Quadro 5. Lacunas específicas exemplificadas por meio de comentários opcionais para cada critério avaliado.

Critérios	Lacunas
P6. Aplicabilidade e viabilidade de operacionalização da ferramenta a nível nacional	
C1 Transparência e facilidade de acesso e aplicação	<p>Mesmo para a LVEsp, foi citada a dificuldade de acesso por causa da ausência de mecanismos, ferramentas ou banco de dados abertos para integração entre a produção científica e a tomada de decisão, sistematizando o conhecimento e facilitando o acesso para a sociedade.</p> <p>"O mais importante é a facilidade de acesso às informações e que estas fossem de boa qualidade - o que não existe no Brasil " (Respondente 67).</p>
C2 Capacidade de adaptação a várias escalas e contextos	<p>Ausência de instrumentos que possam ser largamente utilizados com boas escalas espaciais e com capacidade de adaptação para serem aplicadas em diferentes escalas e contextos.</p> <p>"... esses instrumentos carecem de aperfeiçoamento para se adaptarem a contextos e escalas diferentes" (Respondente 24).</p>
C3 Facilidade de comunicação dos resultados com a sociedade em geral	<p>Ausência de estratégias de comunicação de resultados de forma clara e objetiva para a sociedade.</p> <p>"...os instrumentos mesmo que válidos para registro e monitoramento são de difícil compreensão para o público em geral e necessitam de interpretação e preparação de informação específica com contexto e comparações anuais para distribuição mais ampla" (Respondente 49).</p>
C4 Padronização que permita monitoramento e comparação	<p>Com o exemplo da LVEsp, há a necessidade de adoção de metodologias padronizadas que permitam a atualização e replicação das análises em outros níveis da biodiversidade.</p> <p>"A partir de 2014 foi estabelecido por portaria a obrigatoriedade do uso dos critérios da IUCN. Desta forma, a partir de agora será mais fácil fazer comparações" (Respondente 77).</p>
P7. Capacidade de integração de uma abordagem ecossistêmica	
C5 Capacidade de levar em consideração processos ecológicos	<p>Ausência de instrumentos que efetivamente integrem em suas análises os processos ecológicos fundamentais para manutenção da biodiversidade em diferentes níveis.</p> <p>"Basicamente, todos esses instrumentos foram criados sem levar em consideração a funcionalidade dos ecossistemas e sua importância. Todos os critérios para o estabelecimento dos instrumentos citados acima não levam em consideração variáveis que remetam a funcionalidade (presença de grupos funcionais, ciclos biogeoquímicos etc. A maioria deles são estabelecidos por dados insuficientes de demografia de populações de espécies e dados estáticos de uso e ocupação do solo" (Respondente 89).</p>

<p>C6 Capacidade de informar qualitativa e quantitativamente sobre a saúde do meio ambiente</p>	<p>Necessidade de novos instrumentos que sejam capazes de avaliar cientificamente a qualidade dos sistemas naturais remanescentes, o risco de perda e colapso de suas funções.</p> <p>"... seria interessante ter ferramentas mais ágeis, adequadas e integradas sobre risco dos ecossistemas, prioridades de conservação, impactos positivo e negativo do uso sustentável, compensações e offsets possíveis para os ecossistemas, custos financeiros, econômicos, sociais e ecológicos etc." (Respondente 78).</p>
<p>C7 Capacidade de levar em consideração as atividades humanas a sua dependência da natureza</p>	<p>Ausência de instrumentos de produção e disponibilização de informação que considere a complexidade das interações humanas com a natureza, os impactos e dependências em escalas de tempo e espaço.</p> <p>"... esses instrumentos não conseguiram proporcionar uma discussão científica ampla e por isso tem muitas falhas conceituais,... e a maioria não considera as possibilidades de interferência humanas, sendo construídos dentro do conceito de sucessão determinística e não estocástica" (Respondente 94).</p>
<p>C8 Capacidade de possibilitar a participação social no processo de produção do conhecimento</p>	<p>Apesar de, em alguns casos, envolver amplamente a sociedade acadêmica (LVEsp) e até mesmo outros atores (APC), ainda há necessidade de mecanismos de participação na produção do conhecimento que será utilizado como base para a tomada de decisão.</p> <p>"Considero as discussões para a elaboração das ferramentas muito restritas e sem um planejamento participativo envolvendo, diferentes públicos" (Respondente 76).</p>

Além de agregar uma abordagem ecossistêmica para o processo de avaliação, a Lista Vermelha de Ecossistemas (LVE) possui características metodológicas que podem facilitar a sua institucionalização como ferramenta oficial. Bland et al. (2016) ressaltam, por exemplo, que não é necessário aplicar todos os critérios da LVE para se chegar a um resultado confiável. É possível utilizar os dados disponíveis para o sistema estudado aplicando os critérios que forem compatíveis e, ainda assim, obter um resultado padronizado e que permite a comparação. Nesse sentido, a LVE se assemelha à Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas, a qual é atualmente atualizada com excelência por órgãos do governo e largamente utilizada em instrumentos regulamentares. As principais características da LVE e como elas podem minimizar ou preencher as lacunas identificadas neste trabalho estão listadas no Quadro 7.

Quadro 6. Lacunas identificadas neste estudo e características da LVE relacionadas que podem auxiliar no fortalecimento da gestão ambiental no Brasil.

Critérios (Lacunas)	Potenciais Contribuições da Lista Vermelha de Ecossistemas
C1 Transparência e facilidade de acesso e aplicação	A metodologia completa está publicada, incluindo estudos de caso, em publicações de acesso livre (IUCN, 2016b). Além disso, o processo de avaliação não requer software específico e pode ser aplicado por qualquer pessoa/instituição. Os critérios utilizados para a avaliação são bem definidos, permitem a transparência das variáveis que foram utilizadas e da justificativa para categorizar o ecossistema estudado como ameaçado ou não.
C2 Capacidade de adaptação a várias escalas e contextos	Estudos de caso mostram que a LVE pode ser aplicada para qualquer tipo de ecossistema terrestre ou aquático, utilizando diferentes tipos de dados e para a escala correspondente à necessidade de gestão (Keith, 2015). Uma vez institucionalizada, a LVE oferece uma linguagem única para todos os níveis de governo que são responsáveis pela conservação (Nicholson et al., 2014).
C3 Facilidade de comunicação dos resultados com a sociedade em geral	O resultado final da LVE é uma classificação específica (categorias) que comunicam clara e objetivamente o risco do ecossistema. Isso facilita a comunicação com outros setores da sociedade pois lida com a incerteza do dado científico. Além disso, pode facilmente alimentar e fortalecer instrumentos regulamentares (leis, etc).
C4 Padronização que permita monitoramento e comparação	A LVE consiste em um sistema de critérios e categorias bem definidos e publicados que permite a comparação entre avaliações feitas em níveis de jurisdição/escalas diferentes e a repetição/atualização contínua para o monitoramento. Por ser uma metodologia acreditada globalmente, pode ser utilizada para reporte a convenções internacionais e facilita a comunicação efetiva entre diferentes níveis de jurisdição (CDB, IPBES etc) (Nicholson et al., 2014). A LVE, por meio de suas variáveis fundamentais, pode ainda ser utilizada para medir a performance de políticas ou medidas de conservação (Keith, 2015).
C5 Capacidade de levar em consideração processos ecológicos	Toda a avaliação é feita com base na identificação dos processos ecológicos fundamentais para manter a funcionalidade do ecossistema, desde que não seja utilizado somente o critério A. Por isso, a LVE contempla relações de dependência entre variáveis importantes e identifica variáveis chave que podem ser utilizadas para monitoramento (Keith, 2015).
C6 Capacidade de informar qualitativa e quantitativamente sobre a saúde do meio ambiente	Quantifica o risco a partir de um ponto crítico de colapso, referência fundamental para permitir a análise e o monitoramento (Nicholson et al., 2014). Além disso, a LVE identifica e calcula tendências e suas causas (Keith, 2015). Por isso, define limiares quantitativos padronizados para as variáveis estudadas para categorização dos resultados.
C7 Capacidade de levar em consideração as atividades humanas a sua dependência da natureza	Toda a avaliação é feita baseada no modelo conceitual do ecossistema, o qual é construído de forma a representar todos os processos, inclusive os usos, ameaças etc.
C8 Capacidade de possibilitar a participação social no processo de produção do conhecimento	Promove a colaboração e a construção de capacidades de especialistas de diferentes áreas do conhecimento para realização da avaliação de forma abrangente e pode contemplar conhecimento não científico, especialmente no momento definição dos processos chave e do estado de colapso (Keith, 2015).

Além disso, os comentários opcionais também revelaram outras lacunas e desafios não explicitamente ligados aos critérios de avaliação, mas também importantes de serem levados em consideração no âmbito deste trabalho (Quadro 6). Dentre eles, o mais comentado foi uma falta de integração entre a produção do conhecimento e a aplicação deste no que se refere tanto à disponibilidade da informação quanto à baixa procura por parte dos gestores (cerca de 37,4% dos entrevistados). Segundo estes respondentes, seria necessário ter mecanismos de sistematização do conhecimento e integração das demandas e problemas enfrentados por gestores à produção científica. O segundo desafio mais citado em comentários opcionais (17 respondentes) foi a influência de interesses políticos e privados no processo de tomada de decisão, sendo que, muitas vezes, eles prevalecem sobre o conhecimento técnico-científico e favorecem setores específicos.

Quadro 7. Lacunas adicionais identificadas em comentário opcionais.

Lacunas Adicionais	Exemplos de Comentários
Falta de integração da interface entre ciência e política	“Creio que precisamos de informações mais consistentes, profissionais do conhecimento mais conscientes das necessidades da gestão e gestores mais bem informados sobre as informações científicas. Mas descarto a conclusão rápida de que basta informar melhor aos gestores e disponibilizar ferramentas de gestão. Pois, de um modo geral, tais ferramentas e seus conhecimentos não estão adequados à necessidade da gestão, da tomada de decisão” (Respondente 78).
Influência de interesses políticos e privados no processo decisório	“Alguns setores do governo já tiveram avanços significativos e as tomadas de decisão são realmente com base em conhecimento. Entretanto, a grande maioria é com base ou no conhecimento pessoal de quem está no espaço decisório ou no posicionamento político de pessoas que ocupam cargos de tomada de decisão” (Respondente 86).
Lacunas de conhecimento relacionado à gestão ambiental	“Há lacunas de conhecimento em vários aspectos relacionados à gestão ambiental. Há necessidade de mais investimento em pesquisa e promoção de debates entre pesquisadores, tomadores de decisão e representações da sociedade civil” (Respondente 49).
As ferramentas não são atualizadas regularmente	“Considero o Cadastro Nacional de UCs potencialmente muito importante, por isso indiquei, contudo ele está com desatualização generalizadas e grosseiras que comprometem sua credibilidade e utilidade” (Respondente 100).

<p>Não há um arcabouço legal que institucionalize a utilização dessas informações para a tomada de decisão</p>	<p>“Estes processos alimentam a tomada de decisões, mas isso ocorre de forma desconexa e assistemática e por vezes não há amarração legal para garantir que o instrumento tenha implicações reais na conservação. Por exemplo, as Áreas Prioritárias não tem nenhum instrumento legal que obrigue sua utilização para o planejamento ambiental, o que enfraquece a utilidade da ferramenta. Não há exigência legal para que a locação de empreendimentos respeite as Áreas Prioritárias para a Conservação” (Respondente 83).</p>
<p>Os instrumentos estão focados no nível de espécie e limitados à conservação dentro de UCs</p>	<p>“Na minha visão há um foco exacerbado em espécies ameaçadas, UCs que atrapalham a conservação do todo. Também acho que o exercício de definição de áreas prioritárias para a conservação tem um custo-benefício péssimo e que o resultado aponta onde se faz pesquisa e não áreas prioritárias” (Respondente 12).</p>

Além das lacunas técnico-científicas, a LVE também pode contribuir para minimizar estas fraquezas do processo de planejamento e decisão apontadas espontaneamente pelos respondentes, consideradas como lacunas relacionadas a aspectos sócio-políticos. Como exemplo, podemos citar a fraca integração entre a produção do conhecimento e sua aplicação. Dentre os seus fatores causadores foram apontadas a falta de disponibilidade da informação e a baixa procura por parte dos gestores. Assim como já afirmado por Carneiro & de-Silva-Rosa (2011), esse é um desafio presente em toda a agenda ambiental. Segundo os depoimentos obtidos, seria necessário ter mecanismos de sistematização do conhecimento e integração das demandas e problemas enfrentados por gestores à produção científica. A LVE pode contribuir para solucionar este desafio, uma vez que, segundo IUCN (2016), é uma metodologia que foi criada especificamente para subsidiar o planejamento, o monitoramento e a tomada de decisão e pode ser aplicada de acordo com a escala e realidade de demanda de gestão, tanto dentro de uma Unidade de Conservação até biomas transfronteiriços, por exemplo.

Além disso, a LVE pode minimizar a supervalorização de interesses políticos e particulares no processo de planejamento e priorização. Apesar de o processo decisório ser intrinsecamente social e com influências econômicas e políticas (Margules & Pressey, 2000; Bagstad et al., 2013), a LVE oferece um formato de resultado classificado em categorias que facilita a construção de instrumentos regulamentares e consegue lidar com a incerteza de forma a não comprometer o estabelecimento de limites de uso e prioridades de manejo. Isso também contribui para o desafio da ausência de arcabouço legal que institucionalize a utilização desses instrumentos de apoio para a tomada de decisão.

Outra lacuna identificada pelos respondentes que pode ser melhorada com a adoção da LVE é a falta de informação de qualidade que permita o embasamento das políticas em conhecimento não só limitado ao nível de espécies ou dentro de Unidades de Conservação. A LVE parte do princípio de uma avaliação funcional e utiliza os dados e conhecimentos disponíveis, indo além de uma abordagem territorial ou focada em espécie.

Porém, para que a LVE seja efetivamente uma solução, será necessário investir em condições habilitantes comuns a todos os instrumentos analisados. É indispensável instituir plataformas de acesso livre para transparência e disponibilidade de dados, assim como promover a comunicação com o público em geral, fazendo uso da capacidade de comunicação intrínseca à metodologia para potencializar resultados. Além disso, é muito importante que as avaliações feitas no Brasil alimentem um banco de dados global, o que pode inclusive oferecer uma posição de liderança para o país na integração de uma abordagem ecossistêmica na sua gestão ambiental por meio do uso de uma metodologia reconhecida internacionalmente.

Indo mais além, segundo Schultz et al. (2015), a gestão efetiva dos complexos sistemas socioecológicos, a partir de uma visão ecossistêmica só é possível por meio da institucionalização de uma governança adaptativa, ou seja, depende da colaboração entre diversos setores e da integração de perspectivas. Por meio da análise de três estudos de caso, os autores definem três pré-requisitos fundamentais para o sucesso da gestão de ecossistemas: i) a mudança coletiva de mentalidade que redefine a relação da sociedade com a natureza combinando conservação e desenvolvimento; ii) a conexão e integração de atores chave e iniciativas já existentes; e iii) a ampla mobilização e sistematização dos conhecimentos existentes sobre as interações ecológicas básicas daqueles sistemas naturais e suas funções.

Neste contexto, é fundamental compreendermos a importância da dissociação entre os processos relacionados à avaliação sistemática para a conservação e os processos de planejamento para conservação (Knight et al., 2006). As avaliações são processos técnico-científicos que subsidiam o planejamento e informam tomadores de decisão. Porém, o conhecimento por si só não gera a ação. Somente quando associado a uma estratégia de implementação que considera a colaboração dos principais atores envolvidos, reverte-se em iniciativas mais efetivas (Figura 8).



Figura 8. Representação esquemática do processo de planejamento para a conservação baseado em governança adaptativa. Fonte: Elaborado pela autora com base em Schultz et al. (2015) e Knight et al. (2006).

Por isso, instrumentos e metodologias de suporte à decisão não devem ser encarados como a solução completa para o melhoramento da complexa interface entre a ciência e a política. Na realidade, são necessários novos modelos de governança que permitam que os cientistas e especialistas não sejam apenas provedores de informação numa relação unidirecional e simplificada, mas sim participantes ativos do processo de tomada de decisão, assumindo o papel da ciência como agente político e de grande influência (Görg et al., 2016; Turnhout et al., 2012). Porém, os instrumentos de produção e sistematização do conhecimento são a base para a construção deste processo social de planejamento e priorização e devem ser bem escolhidas, constantemente avaliadas e integradas a arcabouços padronizados de forma a permitir a compatibilidade nos diferentes níveis e escalas (Figura 8).

A conservação da biodiversidade não é um desafio simples para a humanidade, mas sim uma combinação da complexidade intrínseca da natureza e a variedade quase infinita de ameaças. Portanto, não se deve ter a ambição de chegar a uma resposta ou metodologia que seria suficiente para basear toda e qualquer ação de conservação de forma eficiente. Nem seria produtivo investir na competição entre a abordagem por espécie e a abordagem ecossistêmica (Likens & Lindenmayer, 2012). Diante da enorme capacidade humana de produção de conhecimento e a avançada situação de degradação ambiental, os esforços devem estar focados em como integrar essas abordagens, as diferentes metodologias e fontes de conhecimento em soluções inovadoras e pragmáticas.

Neste sentido, a LVE se qualifica como uma ferramenta integradora das duas abordagens (Bland et al., 2016). Por um lado, dados de espécies chave para o ecossistema estudado podem ser utilizados para alimentar a avaliação da saúde dos processos bióticos. Por outro, o resultado da LVE pode informar muito sobre as condições e tendências do habitat dessas espécies, fornecendo informações valiosas para fortalecer avaliações mais precisas sobre o status de conservação delas, principalmente aquelas consideradas como dados insuficientes para avaliação (Figura 9). Esta integração se apresenta ainda mais valiosa no contexto de forte utilização da LVEsp no Brasil como instrumento base de regulamentação de atividades e pode ser um arranjo interessante para alinhar agendas e linhas de atuação (espécies e ecossistemas) encaradas como distintas atualmente, inclusive com departamentos exclusivos dentro dos órgãos competentes.

A LVE poderia também alimentar outros instrumentos, como o APC e o CNUC, de forma que estes estejam bem conectados e atualizados com o conhecimento científico sobre a biodiversidade em seus diversos níveis, incluindo funções ecológicas e ameaças. Segundo Marris (2007), apesar dos valores intrínsecos da natureza, que justificam a proteção, a priorização é necessária devido a limitação de recursos e ainda precisa ser melhor discutido entre especialistas e gestores de forma realista e embasada em conhecimento científico aplicado. Portanto, essa integração é essencial para efetivamente apoiar o inevitável processo sócio-político de estabelecimento de prioridades, como por exemplo a definição de novas UCs e a elaboração de Planos de Manejo, independente da escala ou alvo de conservação (Figura 9). Além disso, essa visão integrada pode ainda facilitar o desafio repetidamente encarado pelo Brasil de prestação de contas e reporte aos múltiplos acordos e ferramentas de monitoramento globais, como as Metas de Aichi, a Plataforma Intergovernamental para Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES), a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico ou Económico (OCDE), Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), o Acordo de Paris, entre outros. Uma avaliação abrangente e sistemática feita com o protocolo da LVE pode quantificar, por exemplo, como os ecossistemas que fornecem serviços fundamentais para erradicação da pobreza estão protegidos em UCs ou por alguma outra medida de conservação no território nacional.

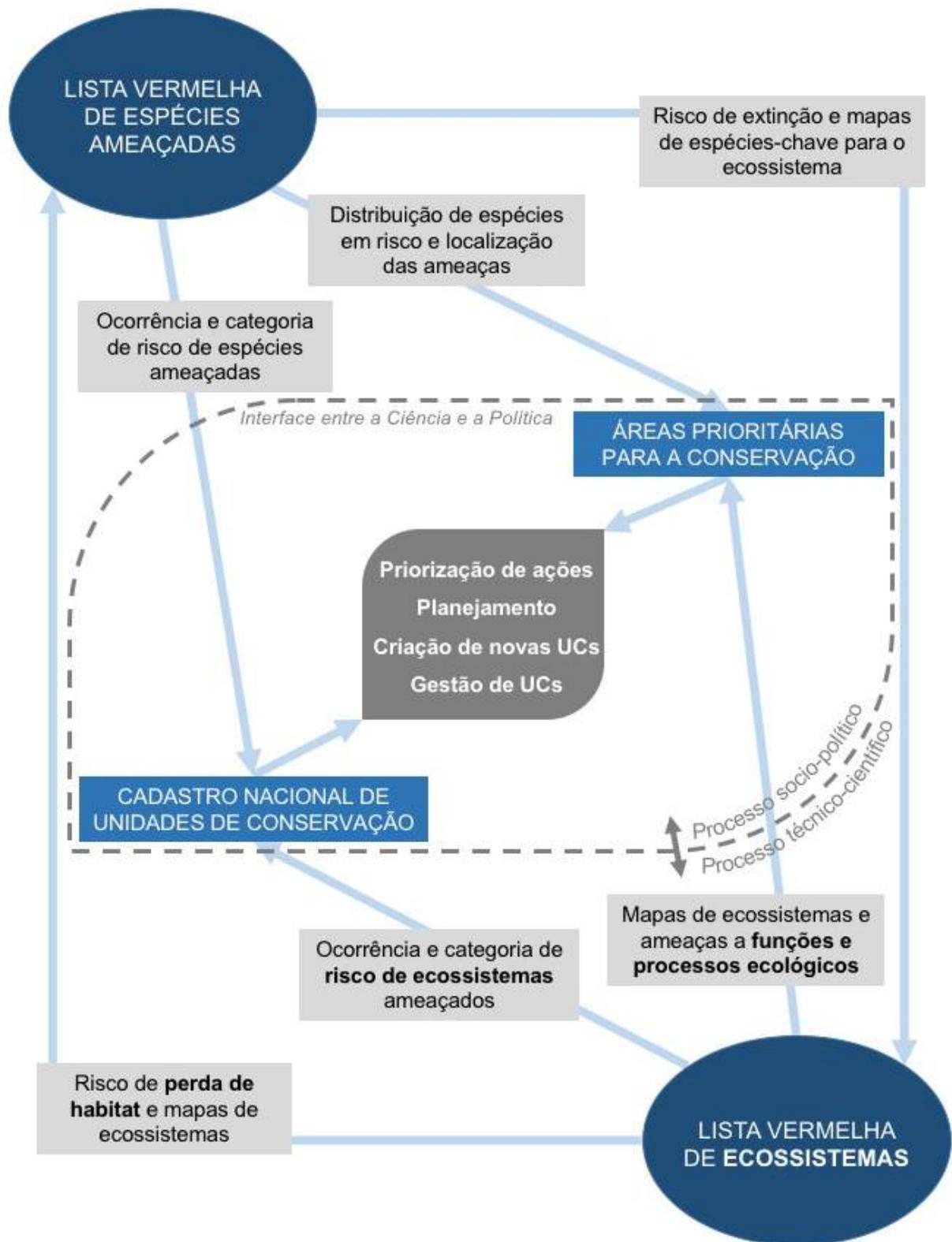


Figura 9. Proposta de integração dos instrumentos de apoio para a conservação sob uma abordagem ecossistêmica, utilizando a LVE como ferramenta.

Vale ressaltar que a adoção da Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas encontrou desafios semelhantes àqueles que estão postos para a LVE no seu processo de institucionalização. Até 2012, a avaliação do risco de extinção de espécies do Brasil apresentava fragilidades que dificultavam o uso efetivo dessa ferramenta como instrumento de gestão e a comparação dos resultados com outros países, que, muitas vezes, compartilham das mesmas espécies. Moraes et al. (2014) associa essas fraquezas à falta de um processo padronizado e com critérios e categorias claras, que permitam a utilização da ferramenta em diferentes escalas e a transparência dos resultados para a sociedade. No mesmo trabalho, os autores sugerem a institucionalização da metodologia de avaliação da UICN como um primeiro passo importante para conseguir subsidiar ações de conservação mais efetivas, o que foi estabelecido com a publicação da Portaria no 43, de 31 de janeiro de 2014. Hoje, já foram avaliadas 12.256 espécies da fauna, incluindo todos os vertebrados descritos para o país (ICMBio, 2017), e 11% de todas as espécies da flora conhecidas (JBRJ, 2015). Portanto, o sucesso na aplicação e utilização da LVEsp no Brasil mostra o caminho e facilita a operacionalização da LVE como ferramenta nacional, fortalecendo o seu potencial.

Há uma resistência natural dos órgãos gestores em adotar novas metodologias de trabalho e tomada de decisão que deve ser superada. Para orientar ações que têm impactos econômicos, sociais e políticos, novas ferramentas precisam ser acreditadas e minimizar inseguranças e incertezas (Bagstad et al., 2013). É fato que a LVE, assim como qualquer nova ferramenta de suporte à decisão, ainda necessita de melhoramentos e adaptações de acordo com as diferentes realidades de aplicação. Mas estudos de caso já foram realizados no Brasil com resultados positivos que demonstram que há dados e insumos científicos suficientes para aplicar a metodologia a nível nacional com robustez e utilizar os resultados para a comunicação com a sociedade (Teixeira, 2013).

Há ainda um obstáculo conceitual evidenciado nos esforços para adotar uma abordagem ecossistêmica a nível nacional no Brasil: não existe uma definição oficial de ecossistema e nem um mapa de ecossistemas brasileiros que permitam uma avaliação de pronto. Porém, Pickett & Cadenasso (2002) afirmam que o termo “ecossistema” é um conceito fundamental da Ecologia com significado bem definido na bibliografia, mas que, por sua complexidade, naturalmente necessita de modelos que o traduzam para uma linguagem aplicada. Neste sentido, deve-se dedicar

esforços e recursos na pesquisa por modelos que melhor representem o conceito em ferramentas pragmáticas, como por exemplo os serviços ecossistêmicos, atualmente utilizados com resultados expressivos e previstos como insumos para a aplicação dos critérios C e D da LVE (Chan et al., 2006; De Groot et al., 2010; Elliff & Kikuchi, 2015; Scherer & Asmus, 2016).

6. CONCLUSÃO

Por meio da avaliação da qualidade e a abrangência de alguns dos principais instrumentos de apoio à gestão ambiental no Brasil conclui-se que há uma lacuna evidente no estabelecimento das bases de conhecimento fundamentais para a institucionalização de uma abordagem ecossistêmica e a Lista Vermelha de Ecossistemas (LVE) se mostra como uma potencial ferramenta para a integração dessa visão funcional ao planejamento para a conservação da biodiversidade.

A percepção de profissionais da área ambiental quanto à integração de conhecimento de qualidade na gestão evidencia a existência de uma demanda concreta de investimentos e esforços para o fortalecimento dos instrumentos de apoio à tomada de decisão e para o monitoramento da efetividade das ações colocadas em prática. A avaliação é essencial e deve ser feita de forma sistemática para viabilizar a consolidação de uma gestão adaptativa dos recursos naturais por parte dos órgãos governamentais ligados ao setor ambiental.

Além disso, a caracterização da percepção de profissionais da área ambiental quanto a abrangência de alguns dos principais instrumentos de apoio à tomada de decisão para a conservação demonstra que nenhum dos instrumentos avaliados consegue estabelecer as bases fundamentais para a institucionalização de uma abordagem ecossistêmica. De modo que, não são utilizadas no Brasil atualmente ferramentas capazes de gerar informação sobre a biodiversidade em seus diferentes níveis e viabilizar a integração de aspectos relacionados a interações biológicas e processos ecológicos na construção e fortalecimento de políticas públicas.

Lacunas e fraquezas específicas na aplicação prática do conhecimento para a tomada de decisão foram identificadas, corroborando com a ideia de que o arcabouço técnico-científico atual precisa ser fortalecido e os bancos de dados e ferramentas precisam ser operacionalizados de forma mais integrada e transparente. Além disso, ficaram evidentes os benefícios de utilizar ferramentas e produtos de conhecimento que tenham metodologias padronizadas e que facilitem a sistematização dos resultados científicos em um formato de comunicação que auxilia na construção de mecanismos regulamentares. Assim, é possível garantir que a informação atualizada e de qualidade esteja disponível e seja coerente com as necessidades dos gestores.

Neste sentido, novos instrumentos de apoio à tomada de decisão devem ser explorados para avaliar como é possível fortalecer a gestão ambiental no Brasil sob

uma perspectiva ecossistêmica e auxiliar as instituições e gestores a lidar com as numerosas lacunas identificadas. A Lista Vermelha de Ecossistemas (LVE), se mostra como uma oportunidade uma vez que consiste em um arcabouço de critérios e categorias internacionalmente reconhecido que permite uma avaliação padronizada por meio da sistematização de dados e conhecimento já existentes a respeito do ecossistema estudado. Isso ressalta não só seu potencial técnico-científico, mas também a sua capacidade de ser institucionalizada como uma ferramenta que pode estar estreitamente ligada às necessidades e demandas de gestão (IUCN, 2016b).

Por outro lado, torna-se cada vez mais importante que informações geradas por um determinado país estejam alinhadas a padrões internacionais e ajudem na consolidação de perspectivas regionais e globais sobre o estado de conservação da biodiversidade. Neste contexto, a LVE pode ser uma solução por apresentar características metodológicas que facilitam a institucionalização como uma ferramenta e a integração de uma abordagem ecossistêmica, fortalecendo a interface entre a ciência e a política.

No entanto, ainda mais importante que a adoção da LVE como instrumento para suprir as lacunas identificadas, conclui-se que a forma com que o processo de institucionalização da LVE será construído determinará, em grande parte, sua capacidade para fortalecer políticas públicas. A escolha de um instrumento que tenha na sua constituição características básicas para ser um bom produto de conhecimento é fundamental, mas outros processos como a mobilização e engajamento de atores chave, a sistematização e disponibilização da informação, a comunicação com a sociedade e a avaliação da efetividade dos mecanismos adotados são também determinantes. Esses aspectos podem ajudar a construir a credibilidade necessária para a adesão de profissionais da área ao uso da LVE como uma ferramenta de apoio à gestão. De modo que, ações futuras para a adoção da LVE em âmbito nacional se beneficiarão de medidas para fortalecer as parcerias público-privadas e os diálogos intersetoriais e incentivar a criação de comunidades de interesse.

Além disso, a adoção da LVE deve ser vista como uma medida para fortalecer os instrumentos existentes e não como uma nova ferramenta que irá, no longo prazo, substituir qualquer dos esforços empregados atualmente. O conhecimento gerado pela aplicação da LVE pode fornecer informações funcionais valiosas para subsidiar avaliações a nível de espécie e exercícios de priorização, como o APC. E, justamente por separar de forma eficiente o processo técnico-científico de avaliação do risco dos

ecossistemas do processo sócio-político de planejamento, a LVE pode minimizar subjetividades nas decisões, melhorando o embasamento científico e credibilidade da gestão ambiental.

Portanto, para se ter uma ferramenta realmente eficiente, é inevitável investir nessas experiências e no processo de construção e aprimoramento da metodologia. E o Brasil, com sua extensão territorial, diversidade de ecossistemas e capacidades instaladas, encontra-se diante da grande oportunidade de assumir a liderança nesse processo, podendo servir de modelo para o resto do mundo no desenvolvimento de uma abordagem ecossistêmica para suas políticas e instrumentos de gestão ambientais. Finalmente, ressalta-se a importância de fortalecer a interface entre a ciência e a política no Brasil em uma abordagem de governança reflexiva. Para isso, é preciso criar novos arranjos institucionais que considerem o papel político do conhecimento e sejam capazes de potencializar a interação e a construção coletiva entre gestores e especialistas baseada no aprendizado de experiências passadas.

7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- BAGSTAD, K. J. et al. A comparative assessment of decision-support tools for ecosystem services quantification and valuation. *Ecosystem Services*, v. 5, p. 27–39, 2013.
- BARROS, D. A. et al. Breve análise dos instrumentos da política de gestão ambiental brasileira. *Política & Sociedade*, v. 11, n. 22, p. 155–179, 2012.
- BENSON, J. S. New South Wales Vegetation Classification and Assessment: Introduction - the classification, database, assessment of protected areas and threat status of plant communities. *Cunninghamia*, v. 9, n. 3, p. 331-381, 2006.
- BLAND, L. M. et al. Guidelines for the application of IUCN Red List of Ecosystems Categories and Criteria, Version 1.0. IUCN, Gland, Switzerland, 2016.
- BURSZTYN, M. A.; BURSZTYN, Marcel. Fundamentos de política e gestão ambiental: caminhos para a sustentabilidade. Garamond, 2012.
- CARNEIRO, M. J.; DA-SILVA-ROSA, T. The use of scientific knowledge in the decision making process of environmental public policies in Brazil. *Journal of Science Communication*, v. 10, 2011.
- CBD. Ecologically or Biologically Significant Marine Areas. Disponível em: <<https://www.cbd.int/ebsa/>>. Acesso em: 22 de março de 2017.
- CHAN, K. M. A. et al. Conservation planning for ecosystem services. *PLoS Biology*, v. 4, n. 11, p. 2138–2152, 2006.
- CLARK, J. R. Diversity: The Ecosystem Approach from a Practical Point of View. *Conservation Biology*, v. 13, n. 3, p. 679–681, 1999.
- COSTANZA, R. et al. Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*, v. 26, p. 152-158, 2014.
- DE GROOT, R. S. et al. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity*, v. 7, n. 3, p. 260–272, 2010.
- DE MOURA, A. M. M. Governança Das Políticas Ambientais No Brasil: Desafios À Construção De Um Sistema Integrado De Avaliação. Texto para Discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2013.
- EBM, Ecosystem-Based Management Tools Network, 2017. Disponível em: <<https://ebmtoolsdatabase.org/tools?page=18>>. Acesso em 22 de março de 2017.

- ELLIFF, C. I.; KIKUCHI, R. K. P. The ecosystem service approach and its application as a tool for integrated coastal management. *Natureza & Conservação*, v. 13, n. 2, p. 1–7, 2015.
- GOLDSTEIN, J. H. et al. Integrating ecosystem-service tradeoffs into land-use decisions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 109, n. 19, p. 7565–7570, 2012.
- GOODMAN, L. A. Snowball Sampling. *The Annals of Mathematical Statistics*, v. 32, n. 1, p. 148-170, 1961.
- GÖRG, C. et al. Governance options for science–policy interfaces on biodiversity and ecosystem services: comparing a network versus a platform approach. *Biodiversity and Conservation*, v. 25, n. 7, p. 1235–1252, 2016.
- GROVES, C. R. et al. Planning for Biodiversity Conservation: Putting Conservation Science into Practice. *BioScience*, v. 52, n. 6, p. 499, 2002.
- GRUMBINE, R. E. What is ecosystem management? *Conservation Biology*, v. 8, n. 1, p. 27–38, 1994.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). Lista de Espécies Ameaçadas - Saiba Mais, 2017. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/2741-lista-de-especies-ameacadas-saiba-mais.html>> Acesso em: 31 de março de 2017.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). Sumário Executivo - Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/dcom_sumario_executivo_livro_vermelho_ed_2016.pdf>. Acesso em: 07 de julho de 2017.
- IUCN. A global standard for the identification of Key Biodiversity Areas, Version 1.0. First ed. Gland, Switzerland: IUCN, 2016a.
- IUCN. An Introduction to the IUCN Red List of Ecosystems: The Categories and Criteria for Assessing Risks to Ecosystems. Gland, Switzerland: IUCN. vi + 14pp, 2016b.
- Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ). Relatório Anual 2015 – CNCFlora, 2015. Centro Nacional de Conservação da Flora – CNCFlora. Disponível em: <<http://dspace.jbrj.gov.br/jspui/handle/doc/60>> Acesso em: 31 de março de 2017.
- KEITH, D. A. et al. The IUCN Red List of Ecosystems: Motivations, Challenges, and Applications. *Conservation Letters*, v. 8, n. June, p. n/a-n/a, 2015.

- KEITH, D. A. et al. Scientific Foundations for an IUCN Red List of Ecosystems. *PLoS ONE*, v. 8, n. 5, p. e62111, 2013.
- KNIGHT, A. T. et al. Designing systematic conservation assessments that promote effective implementation: Best practice from South Africa. *Conservation Biology*, v. 20, n. 3, p. 739–750, 2006.
- LIKENS, G. E.; LINDENMAYER, D. B. Integrating approaches leads to more effective conservation of biodiversity. *Biodiversity and Conservation*, v. 21, n. 13, p. 3323–3341, 2012.
- LINARES, S. Avaliação dos Planos de Ação Nacionais para Conservação da Fauna Ameaçada. 2015. 128 pp. Dissertação (Mestrado Profissional em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável). Escola Superior de Conservação Ambiental e Sustentabilidade, IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas. Nazaré Paulista, 2015.
- LOYOLA, R. Brazil cannot risk its environmental leadership. *Diversity and Distributions*, v. 20, n. 12, p. 1365–1367, 2014.
- LOYOLA, R. et al. Áreas prioritárias para conservação e uso sustentável da flora brasileira ameaçada de extinção. 2014. Disponível em: <<http://dspace.jbrj.gov.br/jspui/handle/doc/28>>. Acesso em: 16 de julho de 2017.
- MANGIAFICO, S. rcompanion: Functions to Support Extension Education Program Evaluation. R package version 1.5.0. Disponível em: <<https://CRAN.R-project.org/package=rcompanion>>. Acesso em: julho de 2017.
- MARGULES, C. R.; PRESSEY, R. L. Systematic conservation planning. *Nature*, v. 405, n. 6783, p. 243–53, 2000.
- MARRIS, E. Conservation priorities: what to let go. *Nature*, v. 450, n. November, p. 152–155, 2007.
- MORAES, M. A.; MARTINELLI G. A importância de listas vermelhas nos processos de conservação da biodiversidade. In: MARTINELLI G.; MORAES, M. A., (Orgs). Livro Vermelho da Flora do Brasil. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. p. 53-57.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Áreas Prioritárias. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/projetos-sobre-a-biodiversidade/projeto-de-conservacao-e-utilizacao-sustentavel-da-diversidade-biologica-brasileira-probio-i/areas-prioritarias>>. Acesso em: 07 de julho de 2017.
- MORAES, M. A. et al. Categorizing threatened species: an analysis of the Red List of the flora of Brazil. *Oryx*, n. November 2015, p. 8, 2014.

- NICHOLSON, E. et al. Towards consistency, rigour and compatibility of risk assessments for ecosystems and ecological communities. *Austral Ecology*, v. 40, n. 4, p. 347–363, 2015.
- NOSS, R. F. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation biology*, v. 4, n. 4, p. 355-364, 1990.
- NOSS, R. F. Ecosystems as conservation targets. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 11, n. 8, p. 351-351, 1996.
- PECCATIELLO, A. F. O. Políticas públicas ambientais no Brasil: da administração dos recursos naturais (1930) à criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (2000). *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 24, p. 71–82, 2011.
- PICKETT, S. T. A.; CADENASSO, M. L. The ecosystem as a multidimensional concept: Meaning, model, and metaphor. *Ecosystems*, v. 5, n. 1, p. 1–10, 2002.
- PIMM, S. L. et al. The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. *Science*, v. 344, n. 6187, p. 1246752, 2014.
- PRESSEY, R. L. et al. Conservation planning in a changing world. *Trends in Ecology and Evolution*, v. 22, n. 11, p. 583–592, 2007.
- R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <<https://www.R-project.org/>>. Acesso em: julho de 2017.
- RODRÍGUEZ, J. P. et al. Establishing IUCN red list criteria for threatened ecosystems. *Conservation Biology*, v. 25, n. 1, p. 21-29, 2011.
- SACHS, Ignacy. *Desenvolvimento: includente, sustentável, sustentado*. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.
- SCARANO, F. R.; MARTINELLI, G. Brazilian list of threatened plant species: Reconciling scientific uncertainty and political decision-making. *Natureza e Conservacao*, v. 8, n. 1, p. 13–18, 2010.
- SCHERER, M. E. G.; ASMUS, M. L. Ecosystem-Based Knowledge and Management as a tool for Integrated Coastal and Ocean Management: A Brazilian Initiative. *Journal of Coastal Research*, v. 75, n. 1, 75, p. 690–694, 2016.
- SCHULTZ, L. et al. Adaptive governance, ecosystem management, and natural capital. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 112, n. 24, p. 7369–7374, 2015.
- SEM, Amartya K. *Desenvolvimento como Liberdade*. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

SCBD, Secretariat of the Convention on Biological Diversity. The Ecosystem Approach, (CBD Guidelines). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity. 50p. 2004.

TADAKI, M.; ALLEN, W.; SINNER, J. Revealing ecological processes or imposing social rationalities? The politics of bounding and measuring ecosystem services. *Ecological Economics*, v. 118, p. 168–176, 2015.

TEIXEIRA, L. B. Os riscos dos ecossistemas da Mata Atlântica brasileira - Aplicação metodológica dos critérios e categorias de risco da Lista Vermelha de Ecossistemas da UICN. 2013. 194 pp. Dissertação (Mestrado Profissional em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável). Escola Superior de Conservação Ambiental e Sustentabilidade, IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas. Nazaré Paulista, 2013.

TURNHOUT, E. et al. Conservation policy: Listen to the voices of experience. *Nature*, v. 488, n. 7412, p. 454–455, 2012.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP). Handbook on planning, monitoring and evaluating for development results, 2009. Disponível em: <<http://web.undp.org/evaluation/evaluations/handbook/english/documents/pme-handbook.pdf>>. Acesso em: 26 de março de 2017.



AVALIAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE SUPORTE À DECISÃO PARA CONSERVAÇÃO NO BRASIL

Para que os esforços de planejamento para a conservação sejam de fato efetivos, é necessário adotar instrumentos de sistematização e disponibilização de conhecimento para apoiar o processo de tomada de decisão. Esses instrumentos são fundamentais para o desenvolvimento de políticas de conservação da biodiversidade no país e precisam ser constantemente fortalecidos.

Neste contexto, é extremamente importante que profissionais como você, que trabalham na interface da ciência com a política, estejam engajados na construção de instrumentos cada vez mais efetivos e abrangentes.

Portanto, convidamos você a responder o rápido questionário abaixo de acordo com as suas percepções e conhecimentos e, assim, ajudar na proposição de soluções pragmáticas para esforços de conservação mais efetivos no Brasil.

1. Nome (Opcional):

* 2. A sua atuação profissional atual está relacionada a qual setor?

- Governamental
- Acadêmico (Universidades, Institutos de Pesquisa etc)
- Não-governamental (ONGs, setor privado, associações etc)

* 3. O seu cargo atual ou suas responsabilidades no trabalho estão mais relacionados a qual dos perfis abaixo?

- Técnico(a) - incluindo toda e qualquer atividade de assessoramento e sistematização de informações.
- Gestor(a) - incluindo toda e qualquer atividade relacionada a tomada de decisões.
- Pesquisador(a) - incluindo toda e qualquer atividade de produção de conhecimento.

* 4. Você concorda com a afirmação abaixo?

"A Gestão Ambiental no Brasil está embasada em conhecimento atualizado e de qualidade".

Concordo

Discordo

Comentários (opcional)

* 5. Na sua opinião, **quais dos instrumentos abaixo são mais importantes para dar apoio à tomada de decisão para conservação da biodiversidade no Brasil?**

Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas

Áreas Prioritárias para a Conservação

Cadastro Nacional de Unidades de Conservação

Zoneamento Ecológico Econômico

Índice de Risco Ecológico (ERI - Ecological Risk Index)

Avaliação de Impacto Ambiental

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (Sisbio)

Relatório de Qualidade do Meio Ambiente (RQMA)

Nenhum

Outros (especifique)



AVALIAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE SUPORTE À DECISÃO PARA CONSERVAÇÃO NO BRASIL

Apesar do grande número de instrumentos utilizados atualmente no Brasil, este trabalho irá explorar somente três deles, os quais são comparáveis aos produtos de conhecimento utilizados globalmente no âmbito da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN): Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas, Áreas Prioritárias para a Conservação e Cadastro Nacional de Unidades de Conservação.

A partir dos seus conhecimentos, avalie os três instrumentos mencionados para cada critério estabelecido, sendo que as opções de resposta representam:

Atende plenamente: o instrumento contempla o critério em questão de maneira abrangente e efetiva.

Atende com restrições: o instrumento contempla o critério em questão de maneira satisfatória.

Atende parcialmente: o instrumento não contempla o critério em questão de maneira satisfatória.

Não atende: o instrumento não contempla o critério em questão.

Não se aplica: o critério em questão não se aplica ao instrumento, pois não faz parte de seu escopo.

* 6. Avalie se os instrumentos abaixo atendem aos critérios apresentados sobre a sua **aplicabilidade, operacionalização e adoção como ferramenta nacional.**

**Lista Vermelha de
Espécies Ameaçadas**

**Áreas Prioritárias para
Conservação**

**Cadastro Nacional de
Unidades de
Conservação**

Transparência e
facilidade de
acesso e aplicação

Capacidade de
adaptação a várias
escalas e contextos

Facilidade de
comunicação dos
resultados com a
sociedade geral

Padronização que
permita
monitoramento e
comparação

Comentários (opcional):

* 7. Avalie se os instrumentos abaixo atendem aos critérios apresentados relacionados à uma **abordagem ecossistêmica**.

	Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas	Áreas Prioritárias para Conservação	Cadastro Nacional de Unidades de Conservação
--	--------------------------------------	-------------------------------------	--

Capacidade de levar em conta processos ecológicos

Capacidade de informar qualitativa e quantitativamente sobre a saúde do meio ambiente

Capacidade de levar em conta as atividades humanas e sua dependência da natureza

Capacidade de possibilitar a participação social no processo de produção do conhecimento

Comentários (opcional):