

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

**EMANUELLE CORDEIRO AZEVEDO SOUZA**

**Uso de Análise Hierárquica de Processos para a definição de preferências e prioridades na tomada de decisões para a conservação da biodiversidade**

**RECIFE - PE  
2017**

**EMANUELLE CORDEIRO AZEVEDO SOUZA**

**USO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA DE PROCESSOS PARA A DEFINIÇÃO DE  
PREFERÊNCIAS E PRIORIDADES NA TOMADA DE DECISÕES PARA A  
CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Biologia Animal.

**Orientador:** Dr. Enrico Bernard

**RECIFE  
2017**

Catálogo na Fonte:  
Bibliotecário Bruno Márcio Gouveia, CRB-4/1788

Souza, Emanuelle Cordeiro Azevedo

Uso de análise hierárquica de processo para definição de preferências e prioridades na tomada de decisões para a conservação da biodiversidade / Emanuelle Cordeiro Souza. – Recife: O Autor, 2017.

92 f.: il.

Orientador: Enrico Bernard

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. Programa de Pós-graduação em Biologia Animal, 2017.

Inclui referências, anexos e apêndices

1. Biodiversidade – Conservação I. Bernard, Enrico (orient.) II. Título.

339.95

CDD (22.ed.)

UFPE/CB-2017-188

**EMANUELLE CORDEIRO AZEVEDO SOUZA**

**USO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA DE PROCESSOS PARA A DEFINIÇÃO DE  
PREFERÊNCIAS E PRIORIDADES NA TOMADA DE DECISÕES PARA A  
CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Biologia Animal

**Aprovada em : 21/ 02/2017**

**BANCA EXAMINADORA**

**Orientador**

---

Dr. Enrico Bernard  
Departamento de Zoologia – UFPE

**Titulares**

---

Dr. Pedro Murilo Sales Nunes  
Departamento de Zoologia – UFPE

---

Dr. Richard James Ladle  
Instituto de Ciências Biológicas e Saúde – UFAL

---

Dr. Claudio Benedito Valladares-Padua  
Instituto de Pesquisas Ecológicas - IPÊ

Dedico este trabalho à minha família, que não pude escolher, mas que não seria capaz de encontrar melhor.

A Fernando Miguel, que escolhi e até hoje não acredito na sorte que tive.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por todas as bênçãos que tenho na minha vida, e que me permitiram chegar até aqui, superando as dificuldades e aprendendo com os erros.

Aos meus pais, Elba e Manoel, a base da pessoa que sou, pelo esforço e dedicação e por me ensinarem desde cedo a importância da educação, dizendo sempre que essa seria a principal herança que me deixariam. Ao meu irmão, Hugo, pela confiança, apoio e amizade, mesmo em meio aos desentendimentos fraternais de quaisquer irmãos.

À Silva, uma segunda mãe, que apesar do pouco conhecimento escolar, me ensinou lições valiosas enquanto eu crescia.

Ao meu companheiro, Fernando, que me deu enorme suporte durante todo este mestrado e que me apoia desde a graduação. Obrigada por me ajudar a levantar após cada queda e por crescer junto comigo a cada dia.

Ao meu orientador, Enrico, primeiramente pela confiança ao me aceitar como orientanda. Também, pela dedicação, acessibilidade, entusiasmo e por todos os “puxões de orelha” que me impulsionaram para frente.

Ao Laboratório de Ciência Aplicada à conservação, por me acolher e me fazer me sentir em casa tão rapidamente. Aos colegas e amigos (morceólogos ou não) que encontrei por lá.

Ao Programa de Pós Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Pernambuco (PPGBA - UFPE) e à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE), pela concessão da bolsa de mestrado.

Aos colegas dos meus cursos de mestrado e graduação, pelos momentos compartilhados e conhecimento adquirido em conjunto. Especialmente à Amanda, amiga querida e cujo trabalho de monografia inspirou esta dissertação.

Aos estudantes da UFPE, coordenações de cursos de graduação, gestores de Unidades de Conservação e outras instituições e participantes e coordenações de Planos de Ação Nacionais, que voluntariamente participaram da pesquisa e sem os quais o trabalho não teria sido realizado. Obrigada pela paciência, interesse e confiança.

A Nicole e Walter, pela ajuda com os conhecimentos estatísticos.

Aos amigos que sempre me apoiaram e confiaram em mim, e aos tios e tias que acreditaram na minha capacidade.

Aos professores que participaram da minha formação. Obrigada pela dedicação a esta essencial, porém, infelizmente, pouco reconhecida profissão.

A todos que, de alguma forma, participaram do meu mestrado.

“Acima de tudo, a humanidade tem a escolha de adotar uma nova atitude em suas relações com a natureza. Somos uma parte da natureza, não à parte da natureza.”

*Robert E. Ricklefs*  
(*Economia da Natureza*)

## RESUMO

A biodiversidade enfrenta uma crise de extinções e crescimento de pressões e ameaças pela ação do homem, tornando muitas vezes necessária a tomada de decisões imediatas e a priorização das ações para aplicação de recursos escassos. Para que estas decisões sejam eficientes, a participação de um público heterogêneo e a busca de consenso neste público é fundamental. Nesta pesquisa investigamos o processo de tomada de decisões e o estabelecimento de prioridades na conservação da biodiversidade sob o enfoque de diferentes públicos. Utilizando a Análise Hierárquica de Processos (AHP), procuramos 1) entender a influência do nível e área de formação e da experiência em gestão ambiental na escolha de prioridades para a conservação, e 2) buscar o consenso na priorização dos objetivos de Planos de Ação Nacionais para a Conservação e Manejo das Espécies Ameaçadas de Extinção (PAN). Em sua primeira parte, pessoas de diferentes áreas, níveis de formação, e experiência em gestão ambiental foram solicitadas a ranquear 10 ações conservacionistas aplicáveis a espécies ameaçadas. Os resultados mostraram que a tomada de decisões sofre influências diretas da formação acadêmica e experiência do participante, indicando que o investimento em capacitação destes públicos é capaz de gerar mudanças significativas na priorização das ações que cada um deles considera como mais importantes. Tal resultado destaca a necessidade de uma representatividade equitativa de cada tipo de público para a tomada de decisão em conservação da biodiversidade. Na segunda parte da pesquisa, especialistas ligados à elaboração dos PANs escolhidos ranquearam seus objetivos específicos. Os resultados indicam uma falta de congruência entre os objetivos identificados como prioritários nos PAN e na AHP. Um conjunto de objetivos comuns foi identificado como prioridade em mais de um PAN, indicando a existência de ações consensuais que são percebidas como efetivamente mais importantes. Destaca-se que objetivos prioritários identificados através da AHP não estão sendo realizados na prática, o que representa um descompasso entre a teoria e a prática para a conservação daquelas espécies ameaçadas. As incongruências observadas podem comprometer a execução de alguns dos objetivos gerais, prejudicando ou até inviabilizando a conservação das espécies-alvo destes documentos. Este estudo demonstrou que a técnica da AHP é útil para a identificação de prioridades e sua utilização deve ser estimulada quando do processo de tomada de decisões em conservação da biodiversidade.

**Palavras-chave:** Conservação da Biodiversidade. Tomada de decisão. Análise Hierárquica de Processos (AHP).

## ABSTRACT

The biodiversity is facing an extinction crisis and an increase of pressures and threats due to human actions, what often requires immediate decisions and prioritization of actions for the application of scarce resources. For these decisions to be effective, the participation of a heterogeneous public and the search for consensus among this public is fundamental. In this research we investigate the decision-making process and the establishment of priorities in the biodiversity conservation under the approach of different publics. While using Analytic Hierarchy Process (AHP), we searched for 1) a better knowledge on the influence of the graduation level and expertise area, and experience on environmental management in the decision-making process involving priorities for conservation, and 2) seek consensus in the prioritization of the Action Plans for Conservation and Managements of Threatened Species (PAN) objectives. In the first part, people with different graduation fields and levels or experience in environmental management were asked to rank 10 conservation actions applicable to endangered species. The results showed that the decision making process is influenced directly by the academic formation and experience of the participant, indicating that the investment in training of these audiences is capable of generating significant changes in the prioritization of the actions that each of them considers as more important. This result highlights the importance of an equitable representativeness of each type of public for decision-making in biodiversity conservation. In the second part of the research, specialists related to the formulation of the chosen PANs have ranked those PANs' specific objectives. Results indicate a lack of congruence between the objectives identified as priorities in the PANs and in the AHP. A set of common objectives was identified as a priority in more than one PAN, indicating the existence of consensual actions that are perceived as effectively more important. We emphasize that primary objectives identified through AHP are not being accomplished in practice. The observed incongruities may compromise the execution of some of the general objectives, harming or even making the conservation of the target species unviable. This research demonstrated that the AHP technique is useful for the identification of priorities and its use should be stimulated in decision-making for biodiversity conservation.

**Keywords:** Biodiversity Conservation. Decision Making. Using Analytic Hierarchy Process (AHP)

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Esquema ilustrativo da comparação pareada em uma Análise Hierárquica de Processos. Cada uma das alternativas propostas para o alcance do objetivo final é comparada com todas as outras pareadamente (parte superior), onde o participante indica qual das alternativas daquele par é a mais importante e atribui um peso a esta importância. O peso dado deve seguir uma escala de 1 a 9, seguindo a definição de cada valor (parte inferior)..... 24
- Figura 2 - Exemplo de parte da planilha eletrônica utilizada para a Análise Hierárquica de Processos aplicada aos participantes da pesquisa. Em **a)**, o participante deve escolher entre a alternativa da coluna A e cada uma das alternativas na coluna B, indicando qual ação é mais importante (coluna “*mais importante?/A or B*”) e o quanto ela é mais importante, atribuindo valores em uma escala de 1-9 (Coluna “*Escala/ 1-9*”), onde: 1 – importância igual; 3 – importância moderada; 5 – importância forte, 7 – importância muito forte e 9 – importância extrema, sendo que os valores 2, 4, 6 e 8 são pesos intermediários. **b)** Uma matriz recíproca é então gerada através da comparação das ações de acordo com a opinião do participante. Os números de 1 a 10 nos eixos da matriz representam cada uma das ações, e o interior da matriz é preenchido com os valores atribuídos pelo participante para a cada ação comparada a outra..... 33
- Figura 3 - Pesos e respectivos rankings atribuídos para dez ações para a conservação da biodiversidade por sete grupos consultados através de Análise Hierárquica de Processos. Estes grupos foram constituídos por calouros e formados em biologia, engenharia e direito da Universidade Federal de Pernambuco, e gestores ambientais brasileiros..... 35
- Figura 4 - Comparação entre rankings obtidos por meio da AHP: **a)** Calouros em Biologia (B1) × Calouros em Direito (D1) × Calouros em Engenharia (E1); **b)** Formados em Biologia (B2) x Formados em Direito (D2) x Formados em Engenharia (E2)..... 36

- Figura 5 - *Boxplot* dos pesos dados para a Reintrodução na natureza pelos grupos B1 – Calouros em Biologia, D1 – Calouros em Direito, E1 – Calouros em Engenharia, B2 – Formados em Biologia e D2 – Formados em Direito. Letras diferentes indicam diferenças significativas (Kruskal-Wallis;  $H = 15,91$ ;  $p < 0,005$ )..... 37
- Figura 6 - Comparação entre rankings obtidos por meio da AHP: **a)** Calouros em Direito (D1) × Formados em Direito (D2); **b)** Calouros em Engenharia (E1) × Formados em Engenharia (E2)..... 38
- Figura 7 - Comparação entre rankings obtidos: Calouros em Biologia (B1) × Formados em Biologia (B2) × Gestores Ambientais (G)..... 39
- Figura 8 - *Boxplot* dos pesos dados através da AHP pelos Calouros em Biologia (B1), Formados em Biologia (B2) e Gestores Ambientais (G) para as ações: **A)** Redução na perda de habitat, **B)** Reintrodução na natureza, **C)** Proteção *in situ* e **D)** Plano de Ação em Execução. Letras diferentes indicam diferenças significativas a  $p < 0,001$  (com correção de Bonferron)..... 40
- Figura 9 - Exemplo de objetivo geral e específicos extraídos do Plano de Ação da Herpetofauna do Nordeste e utilizados em uma Análise Hierárquica de Processos (AHP) para avaliar a escolha dos objetivos específicos prioritários pelos participantes da elaboração do PAN. Neste caso, os objetivos específicos foram utilizados como critérios a serem julgados quanto à sua prioridade para o alcance do objetivo geral..... 55
- Figura 10 - Exemplo de planilha eletrônica para realização da Análise Hierárquica de Processos (AHP). Em cada linha o participante compara o critério (objetivo específico) que estiver na coluna A com o da coluna B, indicando na coluna específica qual deles considera mais importante para o alcance do objetivo geral do PAN. Na coluna “*escala*” o participante atribui uma intensidade de 1 a 9 para a importância do objetivo que escolheu na coluna anterior. *CR* indica a razão de consistência das respostas, que ao final deve ser menor que 10%..... 56

- Figura 11 - Objetivos específicos dos Planos para a Conservação da Herpetofauna do Nordeste (a), Pequenos Felinos (b) e Tatu-bola (c), e seus respectivos pesos atribuídos através da Análise Hierárquica de Processos aplicada aos participantes de cada Plano. Baseado nos pesos de cada objetivo obtém-se um *ranking* de prioridades (RK)..... 59
- Figura 12 - Ordem de prioridade de objetivos específicos indicada na Matriz de Planejamento do Plano de Ação Nacional para a Conservação do Tatu-bola (esq.) e o *ranking* destes objetivos gerado através de uma Análise Hierárquica de Processos aplicada aos participantes da elaboração deste mesmo PAN (dir.). A primeira coluna indica a colocação do objetivo em cada uma das ordenações representadas. Os retângulos de mesma cor representam os mesmos objetivos nas duas ordenações e as linhas acompanham as posições relativas do mesmo objetivo de entre uma ordenação e outra..... 61
- Figura 13 - Objetivos específicos do PAN da Herpetofauna do Nordeste e seus respectivos *status* com a porcentagem de suas ações realizadas até a publicação de sua segunda monitoria, em 2015. As cores indicam diferentes *status* de realização e a última coluna indica a ordenação dos objetivos segundo a AHP realizada nesta pesquisa..... 62

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição dos grupos escolhidos para participar da pesquisa ranqueando 10 ações conservacionistas através de uma Análise Hierárquica de Processos.....	34
Tabela 2 - Detalhamento dos Planos de Ação Nacionais para a Conservação (PANs) utilizados em um exercício para busca de consenso em conservação da biodiversidade utilizando Análise Hierárquica de Processos (AHP): ano de publicação, objetivos, número de ações, número de participantes de sua elaboração e parcela que aceitou realizar a AHP para o ranqueamento dos objetivos específicos de cada PAN de acordo com sua prioridade.....	53

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP	Análise Hierárquica de Processos ( <i>Using Analytic Hierarchy Process</i> )
CDB	Convenção sobre a Diversidade Biológica ( <i>Convention on Biological Diversity</i> )
CECAT	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Caatinga
CENAP	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Carnívoros
CGESP	Coordenação Geral de Manejo para Conservação
CITES	Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e da Flora Selvagem Ameaçadas de Extinção ( <i>Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora</i> )
DIBIO	Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade
EPANB	Estratégias e Planos de Ação Nacionais para a Biodiversidade ( <i>NBSAPs</i> )
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
MMA	Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal
NBSABs	<i>National Biodiversity Strategies and Action Plans</i>
PAN	Planos de Ação Nacionais
RAN	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	16
1.2 OBJETIVOS.....	18
1.2.1 <i>Objetivo Geral.....</i>	18
1.2.2 <i>Objetivos Específicos.....</i>	18
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	19
2.1 CRISE DA BIODIVERSIDADE.....	19
2.2 ENFRENTAMENTO RECENTE DA CRISE DA BIODIVERSIDADE NO BRASIL E NO MUNDO.....	20
2.3 TOMADA DE DECISÕES EM CONSERVAÇÃO.....	22
2.4 ANÁLISE HIERÁRQUICA DE PROCESSOS.....	23
<b>3 DECISÕES PARA A CONSERVAÇÃO: COMO DIFERENTES PÚBLICOS PRIORIZAM AÇÕES CONSERVACIONISTAS?.....</b>	27
3.1 INTRODUÇÃO.....	27
3.2 METODOLOGIA.....	28
3.2.1 <i>Escolha das Ações e Planejamento do questionário AHP.....</i>	28
3.2.2 <i>Escolha dos grupos participantes.....</i>	30
3.2.3 <i>Amostragem e Coleta de dados.....</i>	31
3.2.4 <i>Análise Estatística.....</i>	31
3.3 RESULTADOS.....	34
3.4 DISCUSSÃO.....	40
3.4.1 <i>Prioridades consensuais.....</i>	43
3.4.2 <i>Ações preteridas.....</i>	45
3.4.3 <i>Prós, contras e limitações da AHP.....</i>	46
<b>4 EM BUSCA DE CONSENSO: UM EXERCÍCIO DE PRIORIZAÇÃO BASEADO EM PLANOS DE AÇÃO NACIONAIS PARA A CONSERVAÇÃO E O MANEJO DAS ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO.....</b>	48
4.1 INTRODUÇÃO.....	48
4.2 METODOLOGIA.....	51
4.2.1 <i>Escolha dos Planos de Ação Nacional.....</i>	51
4.2.2 <i>Elaboração da AHP.....</i>	55
4.2.3 <i>Consulta aos especialistas e Coleta de dados.....</i>	56

4.2.4 <i>Análise dos dados</i> .....	57
4.3 RESULTADOS.....	57
4.3.1 <i>Participação</i> .....	57
4.3.2 <i>Objetivo 1: Os rankings de cada PAN</i> .....	58
4.3.3 <i>Objetivo 1: Comparação de objetivos similares</i> .....	60
4.3.4 <i>Objetivo 2: Comparação AHP × prioridades dos PAN</i> .....	61
4.3.5 <i>Objetivo 3: AHP × status dos objetivos na prática</i> .....	62
4.4 DISCUSSÃO.....	63
4.4.1 <i>AHP × realidade</i> .....	66
4.4.2 <i>A busca por consenso</i> .....	66
4.4.3 <i>Perspectivas de uso da AHP</i> .....	58
<b>5 CONCLUSÕES GERAIS</b> .....	69
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	70
<b>APÊNDICE A</b> - Tabela explicativa das intervenções conservacionistas escolhidas para ranqueamento por diferentes públicos através de uma Análise Hierárquica de Processos (Seção 1).....	81
<b>APÊNDICE B</b> - Lista de Unidades de Conservação e Instituições as quais estão ligados os gestores que participaram do ranqueamento de 10 ações conservacionistas através de uma Análise Hierárquica de Processos (Seção. 1).....	91
<b>ANEXO 1</b> – Declaração sobre plágio.....	92

## 1 INTRODUÇÃO

Diante das elevadas taxas de perda de habitat e do aumento de ameaças e extinções (CARWARDINE et al., 2012; PIMM et al., 2014; HADDAD et al., 2015; SEGAN, MURRAY; WATSON, 2016; WWF, 2016) a biodiversidade do planeta passa por uma crescente situação de crise (BARNOSKY et al, 2011; CEBALLOS et al., 2015). Frente aos impactos e à gravidade deste processo, é necessário agir tentando evitar o desaparecimento das muitas espécies que se encontram em risco, mesmo que não se disponha de todas as informações necessárias para guiar essa ação (SOULÉ, 1985). A esta urgência soma-se a escassez dos recursos destinados à conservação da biodiversidade (BOTTRILL, 2009; JURAS, 2011; PEGURIER, 2015, LARSON et al., 2016), tornando obrigatória a priorização de determinadas intervenções mesmo diante da dificuldade de se escolher tais prioridades da maneira mais favorável possível para as espécies (BOTTRILL, 2008; PULLIN et al., 2013).

Neste contexto, além do levantamento de informações sobre a biodiversidade e as pressões e ameaças enfrentadas pelas espécies, a tomada de decisões para a conservação é uma parte fundamental para o alcance do objetivo final de conservar a vida do planeta (LAURANCE et al., 2012; GREGORY; ARVAI; GERBER, 2013). Esta etapa do processo depende da quantidade de recursos disponibilizados para este fim, e também envolve variáveis múltiplas como o contexto de ameaças em que a espécie se insere, os públicos envolvidos com a sua conservação e as ferramentas disponíveis para agir (PULLIN et al., 2013; SARKAR et al., 2016).

Muito do conhecimento científico que se obtém acaba por não ser funcional em razão de obstáculos práticos, como a má administração de recursos e decisões equivocadas e conflituosas (BOTTRILL, 2008; TREVES; WALLACE; WHITE, 2009; LAURANCE et al., 2012, SARKAR 2016). Tais empecilhos podem ser driblados com a implementação de técnicas que facilitem uma gestão participativa e transparente, tornando mais fácil a escolha de onde aplicar os limitados recursos diante das possíveis intervenções conservacionistas (TREVES; WALLACE; WHITE, 2009; CARWARDINE et al., 2012). Nas últimas décadas, diversos trabalhos tentaram elucidar estas questões através da investigação sobre as preferências de públicos envolvidos e utilização de técnicas que facilitem busca de consenso, trazendo alternativas mais eficazes na gestão de recursos hídricos e pesqueiros, escolha de áreas para conservação, e para o desenvolvimento de planos para conservação (p. ex. DUKE; AULL-HYDE, 2002; HAJKOWICZ, 2008; LYNAM et al., 2007; HAUCK et al. 2013. MUKHERJEE et al., 2015; ROSSETTO et al., 2015; SARKAR; 2016).

Apesar do espaço ganho pela Ciência da Conservação ao longo dos anos, o seu objetivo em relação à manutenção da biodiversidade ainda está longe de ser alcançado (MARTIN; MARIS; SIMBERLOFF, 2016). O processo para trazer a ciência da teoria para a prática se choca com as barreiras do mundo real, como a falta de consenso, já que a tomada de decisões envolve um público heterogêneo que pode possuir diferentes pontos de vista, valores e interesses diretos e indiretos (TREVES; WALLACE; WHITE, 2009; GREGORY et al., 2012; GREGORY; ARVAI; GERBER, 2013; PULLIN et al., 2013; SHIFFMAN; HAMMERSHLAG, 2016; CASTRO; ALBERNAZ, 2016). A consequência desta falta de consenso pode ser extremamente prejudicial para a biodiversidade, pois inviabiliza a realização de certas medidas ou impede que haja uma aplicação mais adequada do conhecimento científico (TREVES; WALLACE; WHITE, 2009; CASTRO; ALBERNAZ, 2016). Assim, investigar o processo de tomada de decisões é útil e necessário para que a conservação funcione e seja eficaz na prática. Descobertas e ferramentas que possam aprimorar o processo de tomada de decisões e a gestão dos recursos devem ser exploradas e aplicadas, a fim de diminuir as pressões e ameaças sobre a biodiversidade.

Nesta dissertação, buscou-se analisar a influência da heterogeneidade de atores no processo de tomada de decisões para a conservação, bem como a busca de consenso para maior efetividade de ações conservacionistas. Sua primeira parte traz uma revisão de literatura que descreve o contexto que envolve o problema, trazendo também conceitos e descrições que abrangem o cenário e os métodos inclusos no trabalho. Em seguida, a seção 3 traz uma investigação do processo de escolha de prioridades em conservação por grupos com diferentes formações e experiências profissionais, destacando as diferenças de escolha em função das visões distintas em cada um dos grupos e a existência de prioridades consensuais entre as ações para a conservação. A seção 4 trata de uma abordagem envolvendo Planos de Ação Nacional (PANs) em vigência no Brasil, ferramentas importantes para a tomada de decisões em conservação no país, que trazem uma compilação de metas a serem cumpridas com o objetivo de melhorar o *status* de conservação de uma ou mais espécies. Nesta parte, buscou-se, com a participação de especialistas ligados a estes PANs, ranquear em nível de prioridade os objetivos propostos por estes documentos, de forma a entender que tipo de objetivos seriam mais importantes para proteger as espécies-alvo destes PANs, se há consenso entre os especialistas, e se estas ações prioritárias estão de fato sendo realizadas na prática. Por fim são apontadas as principais conclusões sobre os resultados encontrados nas seções 3 e 4, além de suas implicações e perspectivas para a conservação. Assim, ao longo do texto da dissertação, o processo de tomada de decisão é analisado de maneira a identificar problemas práticos

relacionados à multiplicidade de visões, falta de consenso e metodologia de escolha de prioridades, procurando assim apontar falhas e possíveis soluções de aprimoramento deste processo.

## 1.2 OBJETIVOS

### *1.2.1 Objetivo Geral*

O presente trabalho teve por objetivo investigar qualitativa e quantitativamente o processo de tomada de decisões e estabelecimento de prioridades na conservação da biodiversidade sob o enfoque de diferentes públicos, através do uso da Análise Hierárquica de Processos (AHP).

### *1.2.2 Objetivos Específicos*

- 1) Utilizar a AHP para investigar o processo de escolha e o estabelecimento de prioridades na conservação sob o enfoque de diferentes visões, formações e experiências profissionais. (Seção 3).
- 2) Utilizar a AHP para ranquear os objetivos específicos propostos por três PANs em vigência no Brasil através da participação de especialistas envolvidos com elaboração destes PANs, podendo assim identificar dentre os objetivos específicos de três PANs quais são considerados prioritários; comparar o *ranking* gerado pela AHP com a ordem de prioridades proposta na elaboração de um dos PANs; e verificar a correspondência das ações consideradas prioritárias através da AHP com as ações realizadas até o momento para um PAN (Seção 4).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 CRISE DA BIODIVERSIDADE

O planeta Terra, segundo especialistas em taxonomia, deve conter de 3 a 100 milhões de espécies (MORA et al., 2011), mas apenas cerca de 1,64 milhões constam na última edição do Catálogo da Vida (ROSKOV et al., 2016). Muito desta biodiversidade vem sofrendo diversas ameaças e grande parte destas espécies ainda desconhecidas desaparecem antes mesmo de serem catalogadas (LEES; PIMM, 2015). Um maior número de espécies entra frequentemente na Lista Vermelha da IUCN nas categorias de mais alto risco ou de extinção (IUCN, 2016). A situação da biodiversidade é heterogênea, com porcentagens de espécies terrestres ameaçadas indo de 13% para aves a 32% para anfíbios (IUCN, 2016). As taxas de extinção atuais são 1.000 vezes mais altas do que as taxas de extinção consideradas naturais (de background), calculadas em 0,1 extinção por milhão de espécies por ano (E/MSY), e ainda estima-se que no futuro a taxa de extinção seja 10.000 vezes mais alta (De VOS et al., 2014). Este cenário se agrava devido ao fato de que estes valores podem estar subestimados devido ao grande número de espécies ainda não descobertas, algumas raras e já criticamente ameaçadas, como muitos dos casos recém-descritos (PIMM et al., 2014; CEBALLOS et al.; 2015; FOUQUET et al., 2015).

As elevadas taxas atuais de extinção são resultado das diversas ameaças que atingem as populações de espécies. Dentre as principais ameaças está a perda e degradação de habitat, causada principalmente pela agricultura insustentável e exploração madeireira, além das mudanças nos sistemas de água doce (WILSON et al., 2016; WWF, 2016). Outra ameaça considerada a maior condutora de perda de biodiversidade (“*Big killer*”) é a superexploração direta – pela caça e/ou extrativismo ilegais ou insustentáveis –, ou indireta – pela captura acidental (*bycatch*) –, que afetam 72% (6.241) das espécies listadas pela IUCN como ameaçadas ou quase ameaçadas (MAXWELL et al., 2016; WWF, 2016).

No Brasil, país que abriga uma das maiores biodiversidades do planeta (MITTERMEIER et al., 2005), as ameaças são as mesmas. Apesar de possuir um dos maiores sistemas de áreas protegidas do mundo, cobrindo mais de 12% de sua área total, desde 2008 o país vem sofrendo extinção e diminuição de várias destas áreas, além do aumento das ameaças nas áreas declassificadas em seus níveis de proteção (BERNARD, PENNA, ARAUJO; 2014; FERREIRA et al., 2014; PACK et al., 2016). No país, a principal pressão provém da expansão da agricultura. Um caso particularmente relevante é o da produção de soja, cuja área plantada em 2017 deverá ser de 33,9 milhões de hectares no Brasil, atendendo

a uma demanda de consumo mundial, principalmente através de conversão de áreas de ecossistemas naturais, o que tem atingido especialmente o Cerrado brasileiro (FRANÇOSO et al., 2015; GIBBS, 2015; WWF, 2016; BONATO, 2016). Outras pressões presentes que ameaçam aos biomas brasileiros são as demandas por energia hidrelétrica e recursos minerais (FERREIRA et al., 2014), e a biodiversidade ainda é impactada devido à superexploração de recursos e a falta de punição adequada para as atividades ilegais (SILVA; BERNARD, 2015).

Outros biomas brasileiros também são atingidos com altas taxas de desmatamento. Cerca de 72% da população brasileira vive na área que compreende originalmente o domínio da Mata Atlântica, bioma com um histórico de pressões antrópicas desde a colonização do país e cujos remanescentes florestais somam apenas 8,5% do que existia originalmente, sendo o bioma mais devastado do Brasil (SOS Mata Atlântica, 2016). O Pampa teve 54,2% de sua área original desmatada até o ano de 2012, e a Caatinga 46,6% (IBGE, 2015). A taxa de desmatamento na Amazônia aumentou entre 2014 e 2015 (16% em corte raso), mesmo quando o país enfrenta um período de recessão, conjunto de situações inédito nos últimos 15 anos (FALEIROS, 2015), e a floresta ainda teve sua maior taxa de desmatamento desde 2008, perdendo 7.989 km<sup>2</sup> entre os anos de 2015 e 2016 (CRISTALDO, 2017).

Este intenso processo de conversão da paisagem natural brasileira se reflete sobre as espécies que vivem nestes ambientes. As últimas Listas Nacionais de Espécies Ameaçadas de Extinção, publicadas em 2014, trazem 2.113 espécies da flora e 1.173 espécies da fauna (MMA, 2017). Embora o Brasil possua, como veremos a seguir, instrumentos para conter o aumento desses números, esta não é a tendência na prática, se considerado o crescimento das ameaças citadas anteriormente.

## 2.2 ENFRENTAMENTO RECENTE DA CRISE DA BIODIVERSIDADE NO BRASIL E NO MUNDO

Atualmente, o Brasil conta com diversos instrumentos para a conservação da biodiversidade, que vão desde regulamentos, sanções, até tributações e compensações. Faz parte do primeiro grupo o planejamento e uso dos recursos naturais e da ocupação do solo, o que inclui os diversos tipos de Áreas Protegidas (p. ex. Unidades de Conservação, Terras Indígenas) e de propriedade privada com limitação de uso (p. ex. Áreas de Preservação Permanente, Reservas Legais), planos de manejo e gestão de recursos e as listas de espécies ameaçadas; a avaliação de impacto ambiental; as licenças e autorizações para supressão de vegetação, pesca e caça, entre outras; cadastros e registros; e sanções penais e administrativas (JURAS, 2011).

Na década de 1980, é criada no Brasil a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), com estrutura delineada pela mesma lei que criou o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), a Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. O SISNAMA é composto pelos órgãos e entidades responsáveis pela proteção ambiental no Brasil nos três níveis de governo, contando com Comitês, Conselhos, Comissões para acompanhar e auxiliar seu trabalho (EPANB, 2016). Pouco tempo depois, em 1992, no Rio de Janeiro, aconteceu a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como Rio-92. Nela foi aprovada a Convenção sobre a Diversidade Biológica (CBD), que entrou em vigor internacionalmente a partir de 1993, contando atualmente com 196 países participantes (GODINHO; MOTA, 2013; CBD, 2016). No Brasil, a CBD foi oficialmente promulgada a partir do Decreto Nº 2.519, de 16 de março de 1998, tendo como ponto focal técnico o Ministério do Meio Ambiente (MMA), a Secretaria de Biodiversidade e Florestas/Diretoria de Conservação da Biodiversidade (GODINHO; MOTA, 2013; GANEM, 2011). A CBD traz, como responsabilidades das partes, medidas gerais para a conservação (Art. 6, CBD), como o desenvolvimento de estratégias, planos ou programa, além de identificar e monitorar os componentes da diversidade biológica (Art. 7, CBD) e estabelecer conservação *in situ* (Art.8, CBD) e *ex situ* (Art. 9, CBD), uso sustentável, incentivos econômicos e sociais, e pesquisa (Art. 10, 11 e 12, CBD), entre outras medidas. Surge, assim, um compromisso oficialmente acordado entre os países para a proteção e conservação da biodiversidade.

Os participantes da CBD devem, segundo o seu artigo 6º, desenvolver as chamadas Estratégias e Planos de Ação Nacionais para a Biodiversidade (EPANB, ou em inglês, NBSAP) (PRIP et al., 2010) e, até o momento, 189 países desenvolveram EPANB, entre eles o Brasil (CBD NBSAPs, 2016). As EPANB incluem ferramentas para a conservação das espécies, como as Listas Nacionais Oficiais de Espécies Ameaçadas de Extinção, com o objetivo de reconhecer as espécies ameaçadas de extinção no território nacional, e os Planos de Ação Nacionais para a Conservação e o Manejo das Espécies Ameaçadas de Extinção e das Espécies Dependentes de Conservação (PANs), que definem estratégias para melhorar o estado de conservação dessas espécies (EPANB, 2016).

Devido a essa estruturação, o Brasil foi considerado uma liderança ambiental pelas duas últimas décadas, com um importante papel internacional de estimular e apoiar estratégias de desenvolvimento mais sustentáveis em outros países (FERREIRA et al., 2014.). Porém, esta credibilidade vem sendo abalada devido a mudanças direcionadas a um retrocesso ambiental, como algumas das medidas do novo Código Ambiental e um estímulo a um

desenvolvimento de curta duração com consequências ambientais graves (FERREIRA et al., 2014; FEARNSIDE, 2016).

### 2.3 TOMADA DE DECISÕES EM CONSERVAÇÃO

Muitas são as ameaças à biodiversidade, mas também são numerosas as alternativas para minimizar tais ameaças. A abordagem das questões ambientais no âmbito político e administrativo evoluiu ao longo dos anos (DAILY et al., 2009). Porém, enquanto muitas barreiras de conhecimento, burocráticas, econômicas e sociais impedem que as medidas sejam postas em prática, a biodiversidade continua sofrendo as consequências do peso das ameaças (CARWARDINE et al., 2012, BOTTRILL et al. 2009). Sendo considerada uma ciência de crise, a Biologia da Conservação visa frear a acelerada perda de espécies e habitats, em um contexto onde as decisões precisam ser tomadas antes mesmo de se haver um completo entendimento dos problemas (SOULÉ, 1985; ROHLF, 1990; BOTTRILL et al., 2009; AUERBACH et al., 2015). Isto implica também decidir entre as diferentes opções da melhor e mais eficaz forma, poupando os já escassos recursos, mas mantendo a efetividade da ação (BOTTRILL et al., 2008, PULLIN et al, 2013).

Diante desse conjunto de fatores, se faz necessária a priorização de determinadas alternativas (BOTTRILL et al., 2008). Esta etapa faz parte do processo de tomada de decisões, levando em consideração os objetivos, custos e os recursos disponíveis assim como as principais ameaças à conservação (BOTTRILL et al., 2008; PULLIN et al, 2013). O campo da ciência que trata dessa escolha de prioridades, visando ajudar a tomar decisões para alcançar determinado objetivo, é a Ciência da Decisão (*“Decision Science”*), que mistura matemática, economia, filosofia e psicologia (GAME; KAREIVA; POSSINGHAM, 2013). Este campo da ciência vem sendo aplicado em diversas áreas, como engenharia, saúde e militar, além de dar seus primeiros passos na área da Conservação (GAME; KAREIVA; POSSINGHAM, 2013).

Problemas relacionados à conservação envolvem diversos aspectos, o que os torna complexos (AUERBACH et al., 2015; CASTRO; ALBERNAZ, 2016). Um destes aspectos conflitantes é que a tomada de decisão é um processo que envolve, ou pelo menos deveria envolver, diferentes públicos ou “partes interessadas” de um contexto, buscando assim obter resultados mais efetivos (LYNAM et al., 2007; GREGORY et al., 2012; CASTRO; ALBERNAZ, 2016). Isto tem como consequência a dificuldade no alcance de consenso, já que muitas partes interessadas podem ter objetivos ambientais, econômicos e sociais conflitantes que influenciam de maneira diferente as decisões, resultando discordâncias na

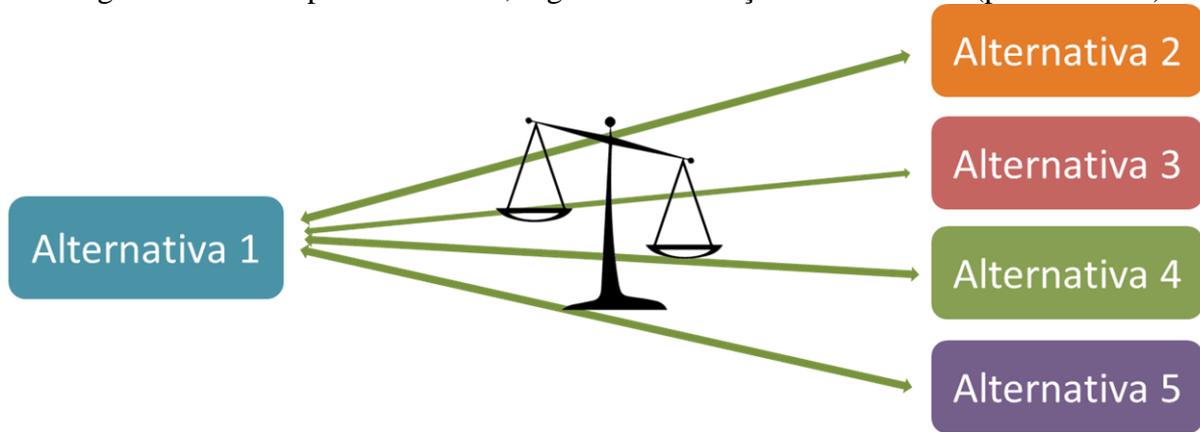
identificação dos alvos para conservação (RESTANI; MARZLUFF, 2002; TREVES; WALLACE; WHITE, 2009; GREGORY et al., 2012; SHIFFMAN; HAMMERSHLAG, 2016). Esta falta de consenso acaba por ter consequências negativas, pois, além de dificultar o processo, pode ocasionar na escolha de medidas que não funcionam na prática, e nos chamados “oportunistas políticos”, onde os atores exercem forte influência na decisão ao invés de haver uma busca coletiva pelas melhores soluções (TREVES; WALLACE; WHITE, 2009; CASTRO; ALBERNAZ, 2016).

Essa barreira poderia ser transposta através de abordagens participativas e transparentes que promovam a escolha de ações consensuais entre as partes interessadas, de forma transparente, representativa, fundamentada, e de simples entendimento, facilitando a cooperação entre elas (LYNAM et al., 2007; TREVES; WALLACE; WHITE, 2009; GREGORY et al., 2012; CASTRO; ALBERNAZ, 2016). Uma variedade grande de abordagens pode ser usada para avaliar preferências consensuais (LYNAM et al., 2007; MUKHERJEE et al., 2015; REED et al., 2009; GRIMBLE; WELLARD, 1997; KONTOGIANNI et al. 2000). Estas abordagens incluem as técnicas multicritério, importantes por levar em conta os efeitos conflituosos, multidimensionais, incomensuráveis e incertos das decisões (ANANDA; HERATH, 2003; HAJKOWICZ, 2007). As Análises de Decisão Multi-critério (MCA) compõem métodos de ranqueamento ou pontuação entre opções de decisão com critérios múltiplos, fornecendo a transparência e comunicação necessária para a gestão de conflitos (HAJKOWICZ, 2007; GARFÌ et al., 2011; ROSSETTO et al. 2015, SARKAR et al., 2016). Alguns dos métodos multi-critério amplamente usados nas mais diversas áreas relacionadas à tomada de decisões são os métodos ANP (*Analytic Network Process*) (SAATY 1996), DEA (*Data Envelopment Analysis*), CBR (*Case-based Reasoning*), e a técnica Delphi (HASSON; KEENEY; MCKENNA, 2000) que outras, que podem ser usadas isoladamente ou associadas umas às outras (HO; XU; DEY, 2010; GOVINDAN et al., 2015).

#### 2.4 ANÁLISE HIERÁRQUICA DE PROCESSOS

Dentro do conjunto das MCAs está a Análise Hierárquica de Processos (AHP), que permite a classificação de alternativas por nível de prioridade e que podem estar organizadas dentro de uma hierarquia global de critérios, subcritérios, em níveis sucessivos (SAATY, 1990). Assim, os usuários (grupos relevantes de partes interessadas), podem avaliar a importância relativa dos critérios, ou de várias alternativas contra um determinado critério, intuitivamente (QURESHI; HARRISON, 2003).

Figura 1- Esquema ilustrativo da comparação pareada em uma Análise Hierárquica de Processos. Cada uma das alternativas propostas para o alcance do objetivo final é comparada com todas as outras pareadamente (parte superior), onde o participante indica qual das alternativas daquele par é a mais importante e atribui um peso a esta importância. O peso dado deve seguir uma escala padrão de 1 a 9, seguindo a definição de cada valor (parte inferior).



Intensidade da importância	Definição	Explicação
1	Importância Igual	As duas alternativas contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância Moderada	Experiência e julgamento favorecem ligeiramente a uma alternativa em detrimento da outra
5	Importância Grande	Experiência e julgamento favorecem fortemente a uma alternativa em detrimento da outra
7	Importância Muito Forte	Uma alternativa é fortemente favorecida e sua dominância é demonstrada na prática
9	Importância Extrema	A evidência que favorece uma alternativa em detrimento da outra é da maior ordem possível
2,4,6,8 podem ser usados para expressar valores intermediários		

A primeira fase da AHP é a identificação e seleção dos critérios a serem ranqueados, identificando os objetivos relevantes para o problema em questão. Em seguida, o cálculo dos pesos relativos dos critérios e alternativas é feito através de comparações pareadas, ou seja, cada alternativa é comparada par a par com todas as outras (Fig. 1) (GARFÌ et al., 2011). O participante escolhe, para cada par de alternativas, qual a mais importante e atribui um valor (ou peso) para esta importância, em uma escala de 1 a 9 (1 – importância igual; 3 – importância moderada; 5 – importância forte, 7 – importância muito forte e 9 – importância extrema, sendo que os valores 2, 4, 6 e 8 são pesos intermediários) (Fig. 1). Estes valores ( $a_{ij}$ ) formam uma matriz recíproca onde os eixos da matriz são as alternativas, de forma que na

parte inferior esquerda da matriz são colocados os valores recíprocos da parte superior direita, da seguinte forma:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ 1/a_{21} & 1 & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ 1/a_{n1} & 1/a_{n2} & \cdots & 1 \end{bmatrix}, \text{ onde:}$$

$$a_{ij} > 0 \Rightarrow \textit{positiva}$$

$$a_{ij} = 1 \therefore a_{ji} = 1$$

$$a_{ij} = 1/a_{ji} \Rightarrow \textit{recíproca}$$

$$a_{ik} = a_{ij} \cdot a_{jk} \Rightarrow \textit{consistência}$$

Fonte: Marins; Souza; Barros (2009).

A partir de cada matriz recíproca gerada pela comparação pareada feita por cada participante, os dados podem ser analisados tanto por métodos de regressão quanto pela técnica do *valor próprio* (ou *eigenvalue*). Baseado nas propriedades de matrizes recíprocas, também pode ser calculada a razão de consistência (CR), que é considerada aceitável se menor ou igual a 10% (ANANDA; HERATH, 2003). Uma pontuação é gerada para cada alternativa, onde a maior pontuação indica a alternativa mais apropriada, sendo a mais bem colocada no *ranking* gerado (GARFÌ et al., 2011). A geração de uma matriz consolidada com os valores de vários participantes permite a obtenção de um ranking geral para as alternativas, sendo este uma ferramenta útil na tomada de decisões.

A AHP, assim como outras técnicas, tem sido amplamente aplicada na promoção de gestões participativas nas mais diversas áreas, incluindo a gestão ambiental (SIPAHI; TIMOR, 2010). Exemplos de uso da técnica podem ser observados em gestão de recursos naturais e meio ambiente, escolha de áreas prioritárias para conservação, manejo florestal, de bacias hidrográficas, entre outros (ANANDA, HERATH, 2003; DUKE, AULL-HYDE, 2002; MOFFETT; DYER; SARKAR, 2006, YAVUZ; BAYCAN, 2013). Esta técnica é uma importante ferramenta para auxiliar gestores em diversas situações, e não conta com dependências e interrelações entre os fatores analisados, ampliando sua aplicabilidade, além de poder ser usada de maneira combinada a outras técnicas, como Delphi, DEA e outras (SIPAHI; TIMOR, 2010). Além disso, ela é extremamente fácil de ser usada, não requer grandes investimentos de treinamento ou capacitação, e produz um resultado de fácil análise e compreensão.

A partir do reconhecimento da crise enfrentada pela biodiversidade e do levantamento das possibilidades que o Brasil tem para o enfrentamento dessa crise, as próximas seções tratam de uma das barreiras para a conservação na prática: a busca por consenso na tomada de decisões para a conservação entre os públicos envolvidos interessados. A metodologia da Análise Hierárquica de Processos é explorada como alternativa para ultrapassar esta barreira que reduz e até impossibilita a implementação de ações para a conservação da biodiversidade.

### **3 DECISÕES PARA A CONSERVAÇÃO: COMO DIFERENTES PÚBLICOS PRIORIZAM AÇÕES CONSERVACIONISTAS?**

#### **3.1 INTRODUÇÃO**

A conservação da biodiversidade do planeta passa por um momento delicado, com as altas taxas de extinção (DE VOS et al., 2014, IUCN, 2016) e espécies desaparecendo antes mesmo de serem descobertas (LEES; PIMM, 2015). Alguns autores têm apontado que o planeta pode estar entrando no que seria a sexta grande extinção em massa (BARNOSKY, 2011; KOLBERT, 2014; CEBALLOS et al. 2015). Neste sentido, a Biologia da Conservação apesar de relativamente recente, é o ramo da Ciência que busca enfrentar esta acelerada perda de espécies e de habitats (SOULÉ, 1985). Ela tem sido considerada uma “ciência de crise”, e isto está diretamente relacionado às perspectivas não tão positivas para a biodiversidade num cenário tão incerto e de mudanças constantes que vivemos em nosso planeta (BOTTRILL et al., 2009).

Diante de indicadores pessimistas para a conservação da biodiversidade faz-se necessária a tomada de decisões imediatas, sem a possibilidade da espera por momentos oportunos ou por mais informações (BOTTRILL et al., 2009). Dada a urgência deste processo, identificar e escolher prioridades que visem a solução real dos principais problemas para a conservação das espécies é um desafio científico e prático, agravado por um cenário onde os recursos disponíveis para a conservação são cada vez mais escassos (SCHMELLER et al., 2014).

Mas a identificação de ações conservacionistas por si só não garante a eficiência destas se não houver consenso entre os envolvidos sobre quais são as ações prioritárias, pois isto pode resultar em conflitos na partição de recursos escassos disponíveis para a conservação e, em última instância, no fracasso de algumas ações conservacionistas (CREES et al., 2015; GREGORY et al., 2012). O público envolvido direta e indiretamente na tomada de decisões, seja ele com formação e experiência em conservação ou não, é de fundamental importância na determinação de como estes recursos devem ser divididos e como as ações devem ser realizadas, pois a conservação da biodiversidade requer intervenções humanas (SHAPIRO et al., 2016).

Neste sentido, e considerando que nossa sociedade é composta por membros de diferentes pontos de vista, formação e interesses, entender melhor a maneira como estes diferentes membros priorizam as decisões referentes à conservação é um processo útil e interessante. Útil, por permitir que conservacionistas possam compreender melhor como estas

escolhas ocorrem, e quais os fatores que as influenciam direta e indiretamente. É interessante, porque este processo é muito pouco investigado, sobretudo em países ricos em biodiversidade, e que também experimentam fortes pressões e ameaças sobre ela (OLIVEIRA; PIETRAFESA; DA SILVA BARBALHO, 2008).

Existem diferentes possíveis abordagens para examinar as preferências sociais (MUKHERJEE, 2015; REED et al., 2009; GRIMBLE; WELLARD, 1997; KONTOGIANNI et al. 2000). Entre elas estão técnicas multicritério, consideradas promissoras por levarem em conta os efeitos conflituosos, multidimensionais, incomensuráveis e incertos das decisões (ANANDA; HERATH, 2003). Estas técnicas fornecem formas transparentes de apoio à tomada de decisões, esclarecendo e comunicando preferências individuais, sendo uma importante ferramenta para a gestão de conflitos (ROSSETTO et al. 2015). Dentre elas, a Análise Hierárquica de Processos (AHP) fornece uma estrutura para a seleção de uma alternativa preferida dentre um conjunto de possíveis soluções para o problema (KUBIT; PLUHAR; DE GRAFF, 2015; YAVUZ; BAYCAN, 2013). Ela tem sido usada nas mais diversas áreas como ferramenta de gestão participativa, inclusive no que diz respeito a recursos naturais e meio ambiente, escolha de áreas prioritárias para conservação, manejo florestal, de bacias hidrográficas, entre outros (ANANDA, HERATH, 2003; DUKE, AULL-HYDE, 2002; MOFFETT; DYER; SARKAR, 2006; QURESHI; HARRISON, 2003; YAVUZ; BAYCAN, 2013).

Neste estudo, utilizamos a AHP para investigar o processo de escolha e o estabelecimento de prioridades na conservação sob o enfoque de diferentes visões, formações e experiências profissionais. Este processo foi explorado utilizando um público composto por estudantes e profissionais das áreas de Biologia, Direito e Engenharia, além de gestores ambientais atuantes no Brasil. Tais formações e experiências profissionais estão ligadas à tomada de decisões na política ambiental no país, o que torna estes públicos convenientes para uma análise do processo de tomada de decisões ambientais no Brasil.

## 3.2 METODOLOGIA

### 3.2.1 Escolha das Ações e Planejamento do questionário AHP

Inicialmente foram identificadas 10 ações consideradas e utilizadas pela comunidade conservacionista como importantes, úteis e/ou eficientes para os propósitos de conservação da biodiversidade. Todas estas ações são amparadas por um grande número de estudos científicos e práticos e amplamente utilizadas em diferentes partes do planeta e por diferentes agentes e iniciativas de conservação (Apêndice A). Várias destas ações estão direta ou indiretamente

relacionadas com perguntas que são identificadas como norteadoras em Biologia da Conservação (e.g. Sutherland et al. 2009). Estas ações foram:

- 1- **Proteção *ex situ***
- 2- **Redução na perda do habitat**
- 3- **Reintrodução na natureza**
- 4- **Lei de proteção específica**
- 5- **Proteção *in situ***
- 6- **Redução da captura/consumo/abate**
- 7- **Iniciativa comunitária ou de educação ambiental**
- 8- **Recursos financeiros disponíveis**
- 9- **Espécie bandeira**
- 10- **Planos de Ação em execução**

Estas 10 ações foram então consideradas candidatas a um ranqueamento quanto à prioridade para a conservação da biodiversidade, e foram usadas para alimentar uma AHP em planilha eletrônica em Excel, através do modelo disponibilizado por Goepel (2015). De maneira geral, na AHP as opções são apresentadas aos pares para um tomador de decisão e este deve escolher qual das duas é mais importante e quão mais importante ela é (Fig. 2-A). A AHP simula assim a escolha entre todas as opções possíveis de pareamento, indicando como resultado final quais são as ações consideradas prioritárias e quão prioritárias elas são em relação às demais.

A escolha das 10 ações atende aos pressupostos definidos por Saaty (1990), idealizador da AHP, que indica que os critérios a serem analisados devem: a) Representar bem o problema (neste caso, evitar que uma espécie seja extinta), da maneira mais completa, porém sem perder a sensibilidade à mudança nos elementos; b) Considerar o ambiente que o problema envolve (incluindo o público alvo); e c) Identificar contribuições para a solução do problema e os participantes relacionados ao problema.

Testes-piloto desta AHP foram aplicados a públicos externos à pesquisa para verificar compreensão do exercício. Para facilitar o entendimento, um anexo com as instruções básicas para o preenchimento da planilha e uma breve descrição de cada ação a ser julgada foi adicionado ao questionário apresentado aos respondentes.

### 3.2.2 Escolha dos grupos participantes

Uma vez sanados eventuais problemas no entendimento da atividade de ranqueamento proposta, a AHP foi então encaminhada para ser respondida por públicos-alvo desta pesquisa. A identificação dos grupos participantes levou em consideração área de formação, nível de formação e experiência na área de gestão ambiental. Dessa forma, o Grupo 1 representa alunos ingressantes (calouros) nos cursos de Ciências Biológicas (Bacharelado e Ciências Ambientais), (daqui pra frente grupo B1), Engenharias (grupo E1), Direito (grupo D1) da Universidade Federal de Pernambuco, uma universidade pública e gratuita. Dentro dessas condições, os participantes foram selecionados entre os ingressantes no primeiro e segundo semestres de 2015, e no primeiro semestre de 2016. A idade destes estudantes varia de 17 a 22 anos, e eles têm origens sociais, formações estudantis básicas e realidades econômicas diferentes, mas em comum todos passaram por um processo seletivo do Exame Nacional do Ensino Médio a partir do ano de 2015, realizado pelo Ministério da Educação do Governo Federal Brasileiro .

O Grupo 2 é formado pelos alunos recém-formados nos mesmos cursos: Ciências Biológicas (daqui para a frente B2), Engenharias (E2) e Direito (D2), na mesma universidade. O tempo de graduação previsto para estes estudantes é de quatro anos para Biologia, e cinco para Engenharia e Direito. Ao longo destes períodos, estes estudantes devem obrigatoriamente cumprir uma carga horária mínima de em média 3300 horas para os cursos de Direito e Biologia, e cerca de 4000 horas para alguns cursos de Engenharia (e.g. Engenharia Civil) e o número de estudantes ingressantes nestes cursos varia, por semestre, entre 90 alunos para as Biologias (Bacharelado e Ciências Ambientais), 100 a 150 para Direito, e 100 a 120 em média para cada curso de Engenharia. Quando concluem a graduação, estes estudantes têm entre 23 a 28 anos de idade. Foram entrevistados os concluintes no primeiro e segundo semestres de 2015, e no primeiro semestre de 2016.

O Grupo 3 (daqui para a frente G) representa profissionais com experiência na gestão ambiental, e foi composto por gestores de Unidades de Conservação Federais e Estaduais, além de outras instituições relacionadas à conservação (Apêndice B), em sua maioria com formação na área de Ciências Biológicas (exceção: Turismo), e com pelo menos sete anos trabalhando na área.

### 3.2.3 Amostragem e Coleta de dados

Os grupos foram formados através de amostragem aleatória estratificada proporcional, onde dentro do universo total dos possíveis participantes, indivíduos de cada estrato (grupos B a G) foram selecionados aleatoriamente em quantidades proporcionais à representatividade de cada grupo dentro do universo amostral. Os estudantes participantes foram selecionados através das listas de alunos disponibilizadas pelos departamentos responsáveis pelos respectivos cursos. O grupo que representa os gestores foi selecionado a partir da lista de responsáveis pelas Unidades de Conservação (UCs) Federais brasileiras, disponível no site do ICMBio ([www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros](http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros)) e por listas de Unidades Estaduais, além de sugestões de parceiros que indicaram gestores específicos e institutos relacionados à conservação, como o Zoológico de Belo Horizonte. Para a participação dos gestores de UCs federais foi necessária a solicitação de autorização por meio de SISBIO (nº 52980-1). A soma de todos os possíveis respondentes projetava um universo amostral de cerca de 1600 pessoas.

A coleta de dados ocorreu de Abril de 2015 a Setembro de 2016. Os participantes selecionados foram contatados e convidados a participar da pesquisa, a qual lhes foi apresentada de maneira sucinta, juntamente com os aspectos relacionados à sua participação. Cada entrevistado preencheu um *Termo de Consentimento Esclarecido*, confirmando o aceite na participação da pesquisa. As entrevistas dos grupos B1, B2, D1, D2, E1 e E2 foram feitas presencialmente no campus da UFPE, utilizando computador disponibilizado pela pesquisadora, ou por via remota, tendo a planilha enviada por e-mail juntamente com as instruções para o seu preenchimento. Para o grupo G, o contato foi exclusivamente por via remota. Em ambos os casos, a pesquisadora se manteve a disposição para o esclarecimento de dúvidas metodológicas sem, contudo, influenciar no processo de respostas de cada participante. Foi solicitado que cada um julgasse as ações apresentadas de acordo com a sua importância para a proteção de uma espécie ameaçada.

A coleta dos dados foi autorizada pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEP-CCS-UFPE) com parecer de número 1.392.293, e todas as análises subsequentes preservam a identidade dos participantes.

### 3.2.4 Análise Estatística

Para formar uma matriz recíproca, os participantes escolheram, para cada par de ações, a alternativa mais importante e classificaram esta importância numa escala linear de 1 a 9 (1 – importância igual; 3 – importância moderada; 5 – importância forte, 7 – importância muito

forte e 9 – importância extrema, sendo que os valores 2, 4, 6 e 8 são pesos intermediários) (Fig. 2). A diagonal da matriz era preenchida sempre com 1, pois representava a comparação entre um elemento e ele próprio. Os julgamentos de cada participante, de acordo com a escala citada, completam os outros elementos da matriz, de forma que na parte inferior esquerda da matriz são colocados os valores recíprocos da parte superior direita. Em cada matriz recíproca gerada pela comparação pareada de cada participante, os dados puderam ser analisados através da técnica do *valor próprio* (ou *eigenvalue*). Baseado nas propriedades de matrizes recíprocas, pode-se calcular a razão de consistência (CR), que por regra é aceitável quando menor ou igual a 10% (ANANDA; HERATH, 2003).

A análise dos dados foi feita a partir da junção das matrizes geradas pelas AHPs individuais, resultando em uma matriz consolidada com os pesos dos participantes para grupo, i.e., uma matriz para o grupo B1 (calouros de Biologia), uma para E1 (calouros de Engenharias), e assim sucessivamente. A partir desta matriz consolidada com os resultados de cada grupo, obtém-se a importância relativa de cada alternativa em relação às outras em porcentagem, permitindo a geração de um ranking por grupo.

Os resultados brutos foram testados com relação à sua normalidade através do teste Shapiro-Wilk, e não foi observada normalidade dos dados. Por esta razão, o teste Kruskal-Wallis foi usado para observar se havia diferença entre os pesos que os grupos deram para cada uma das 10 ações. Nos casos de resultados significativos foi realizado o teste Mann-Whitney para verificar entre quais grupos estavam as principais diferenças, permitindo uma análise intergrupo.

Figura 2 - Exemplo de parte da planilha eletrônica utilizada para a Análise Hierárquica de Processos aplicada aos participantes da pesquisa (modelo Goepel, 2015). Em **a)** o participante deve escolher entre a alternativa da coluna A e cada uma das alternativas na coluna B, indicando qual ação é mais importante (coluna “*mais importante?/A or B*”) e o quanto ela é mais importante, atribuindo valores em uma escala de 1-9 (Coluna “*Escala/ 1-9*”), onde: 1 – importância igual; 3 – importância moderada; 5 – importância forte, 7 – importância muito forte e 9 – importância extrema, sendo que os valores 2, 4, 6 e 8 são pesos intermediários. **b)** Uma matriz recíproca é então gerada através da comparação das ações de acordo com a opinião do participante. Os números de 1 a 10 nos eixos da matriz representam cada uma das ações, e o interior da matriz é preenchido com os valores atribuídos pelo participante para a cada ação comparada a outra.

a)

		Critérios		mais importante?	Escala
i	j	A	B	- A or B	(1-9)
1	2	criação em cativeiro	redução na perda de habitat	B	6
1	3		reintrodução na natureza	A	4
1	4		lei de proteção específica	B	5
1	5		proteção por parque ou reserva	B	4
1	6		redução na captura/consumo/abate	B	4
1	7		iniciativa comunitária ou de EA	B	5
1	8		recursos financeiros disponíveis	B	6
2	3	redução na perda de habitat	reintrodução na natureza	A	5
2	4		lei de proteção específica	A	7
2	5		proteção por parque ou reserva	A	5
2	6		redução na captura/consumo/abate	A	3
2	7		iniciativa comunitária ou de EA	A	2
2	8		recursos financeiros disponíveis	A	6
3	4	reintrodução na natureza	lei de proteção específica	B	4
3	5		proteção por parque ou reserva	B	3

b)

Participante									22/09/2015	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1/6	4	1/5	1/4	1/4	1/5	1/6	1/3	1/6
2	6	1	5	7	5	3	2	6	5	3
3	1/4	1/5	1	1/4	1/3	1/5	1/5	1/3	1/6	1/4
4	5	1/7	4	1	1/4	1/5	1/4	1/5	1/6	1/5
5	4	1/5	3	4	1	4	1/6	2	6	5
6	4	1/3	5	5	1/4	1	1/5	3	2	5
7	5	1/2	5	4	6	5	1	5	6	5
8	6	1/6	3	5	1/2	1/3	1/5	1	1/3	1/4
9	3	1/5	6	6	1/6	1/2	1/6	3	1	1/5
10	6	1/3	4	5	1/5	1/5	1/5	4	5	1

### 3.3 RESULTADOS

Um total de 336 participantes, cerca de 20% do universo amostral projetado, responderam à pesquisa, representando proporcionalmente os estratos amostrados (**Tabela 1**).

Tabela 1 – Descrição dos grupos escolhidos para participar da pesquisa ranqueando 10 ações conservacionistas através de uma Análise Hierárquica de Processos.

Grupo	Composição	n	Perfil
<b>B1</b>	Estudantes ingressantes nos cursos de Ciências Biológicas da UFPE (categorias Bacharelado e Ciências Ambientais) entre o primeiro e segundo semestre de 2015 e primeiro semestre de 2016.	84	Idades: 17-22 anos Formação: Ensino Médio Completo
<b>D1</b>	Estudantes ingressantes no curso de Direito entre o primeiro e segundo semestre de 2015 e primeiro semestre de 2016.	70	Idades: 17-22 anos Formação: Ensino Médio Completo
<b>E1</b>	Estudantes ingressantes nos cursos de Engenharias entre o primeiro e segundo semestre de 2015 e primeiro semestre de 2016.	92	Idades: 17-22 anos Formação: Ensino Médio Completo
<b>B2</b>	Formados nos cursos de Biologia da UFPE (categorias Bacharelado e Ciências Ambientais) entre o primeiro e segundo semestre de 2015 e primeiro semestre de 2016.	45	Idades: 23-28 anos Formação: 4-5 anos de formação superior
<b>D2</b>	Formados no curso de Direito da UFPE entre o primeiro e segundo semestre de 2015 e primeiro semestre de 2016.	20	Idades: 23-28 anos Formação: 5-6 anos de formação superior
<b>E2</b>	Formados no curso de Engenharia Civil da UFPE entre o primeiro e segundo semestre de 2015 e primeiro semestre de 2016.	12	Idades: 23-28 anos Formação: 5-6 anos de formação superior
<b>G</b>	Gestores de Unidades de Conservação Federais e de instituições ligadas à conservação.	13	Tempo de experiência em gestão: >7 anos Formação: Maioria Biólogos (Exceção: Turismo)
<b>Total</b>			336

Os *rankings* gerados por cada um dos grupos formaram diferentes configurações de ordenação das ações analisadas, onde os pesos atribuídos para cada uma delas definiram a sua posição relativa às outras (Fig. 3). A **redução na perda de habitat** esteve entre as três primeiras posições em todos os *rankings*, enquanto a **redução da captura/consumo/abate** esteve nas primeiras posições em cinco dos sete grupos (exceto D2 e E2 – 6ª e 4ª posições, respectivamente). Outras ações com destaque foram o **Plano de Ação**, que só não esteve no *top 3* em D1 (4ª posição), E1 (5ª) e G (4ª); e a **proteção *in situ***, para a qual as exceções foram os B1 (6ª), B2 (4ª) e E2 (6ª). Duas ações se mantiveram nos últimos lugares em todos os *rankings* gerados: **proteção *ex situ*** (frequentemente na 10ª posição) e **espécie bandeira** (frequentemente na 9ª posição).

Figura 3 – Pesos e respectivos rankings atribuídos para dez ações para a conservação da biodiversidade por sete grupos consultados através de Análise Hierárquica de Processos. Estes grupos foram constituídos por calouros e formados em Biologia (B1 e B2), Engenharia (E1 e E2) e Direito (D1 e D2) da Universidade Federal de Pernambuco, e gestores ambientais brasileiros (G).

Ações	Calouros em Biologia		Calouros em Direito		Calouros em Engenharia		Formados em Biologia		Formados em Direito		Formados em Engenharia Civil		Gestores	
	Peso	Rk	Peso	Rk	Peso	Rk	Peso	Rk	Peso	Rk	Peso	Rk	Peso	Rk
1 Proteção <i>ex situ</i>	3,4%	10	4,4%	10	3,7%	10	3,0%	10	4,6%	9	3,6%	10	2,6%	10
2 Redução na perda de habitat	13,8%	2	12,5%	2	11,8%	3	17,4%	1	17,9%	1	13,7%	2	20,2%	1
3 Reintrodução na natureza	7,8%	7	8,6%	7	8,5%	8	6,5%	8	10,3%	5	6,4%	8	4,8%	8
4 Lei de proteção específica	10,8%	5	12,0%	5	9,3%	6	9,8%	6	8,1%	7	8,4%	7	9,3%	6
5 Proteção <i>in situ</i>	10,2%	6	13,0%	1	13,6%	2	11,7%	4	12,4%	3	11,3%	6	19,6%	2
6 Redução na captura/consumo/abate	14,7%	1	12,2%	3	16,6%	1	11,8%	3	10,1%	6	11,9%	4	13,2%	3
7 Iniciativa comunitária ou de EA	13,1%	4	11,6%	6	11,7%	4	11,0%	5	7,5%	8	11,6%	5	6,6%	7
8 Recursos financeiros disponíveis	7,6%	8	7,8%	8	8,8%	7	8,9%	7	11,4%	4	12,5%	3	9,7%	5
9 Espécie bandeira	5,3%	9	5,7%	9	5,3%	9	5,1%	9	4,1%	10	4,8%	9	4,2%	9
10 Plano de Ação em Execução	13,2%	3	12,1%	4	10,9%	5	14,8%	2	13,8%	2	15,9%	1	9,9%	4

Numa análise intergrupo, a comparação entre os calouros dos três cursos apresentou relativamente pouca divergência nos *rankings* gerados, tendo as quatro últimas posições sempre ocupadas pelas mesmas ações: **reintrodução na natureza**, **recursos financeiros**, **espécie bandeira** e **proteção *ex situ***. Apesar da diferença de colocação entre várias das ações (e.g. **proteção *in situ***), as únicas cujos pesos dados apresentaram diferenças significativas entre esses grupos foram a **redução na captura/consumo/abate**, para a qual o grupo E1 deu significativamente mais valor do que o grupo D1 ( $H = 7,537$ ;  $p < 0,05$ ), e o **Plano de Ação** em execução, que foi significativamente mais importante para B1 do que para E1 ( $H = 4,373$ ;  $p < 0,05$ ).

Figura 4 - Comparação entre *rankings* obtidos por meio da AHP: **a)** Calouros em Biologia (B1) × Calouros em Direito (D1) × Calouros em Engenharia (E1); **b)** Formados em Biologia (B2) × Formados em Direito (D2) × Formados em Engenharia (E2).

**a)**

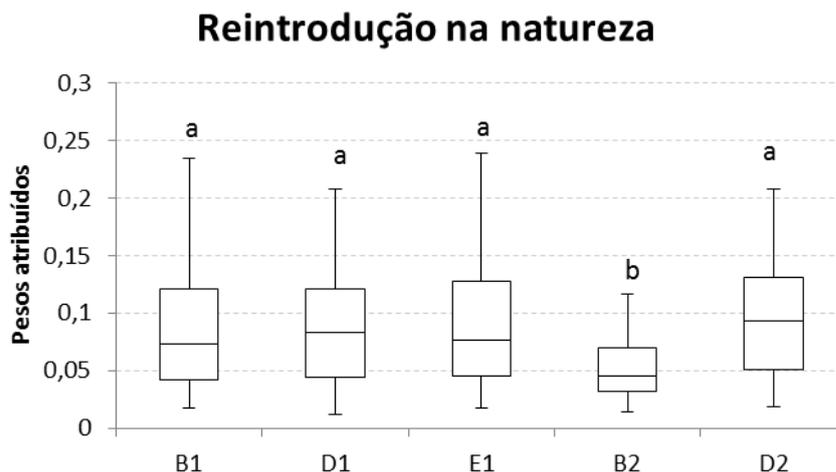


**b)**



Os grupos B2, D2 e E2 mantiveram a **redução na perda do habitat** e o **Plano de Ação** nas duas primeiras posições. Divergências nas posições de algumas ações foram evidenciadas (e.g. **redução na captura/consumo/abate**, **recursos financeiros**, **iniciativa comunitária** e de **educação ambiental** e **proteção *in situ***) (Fig. 4-B), mas apenas a **reintrodução na natureza** apresentou diferenças significativas, tendo menor valor para B2 do que para D2 ( $H = 7,37$ ;  $p < 0,05$ ). O grupo B2 também valorizou esta ação como significativamente menos importante do que os grupos B1, D1 e E1 ( $H = 15,91$ ,  $p < 0,005$ ) (Fig. 5).

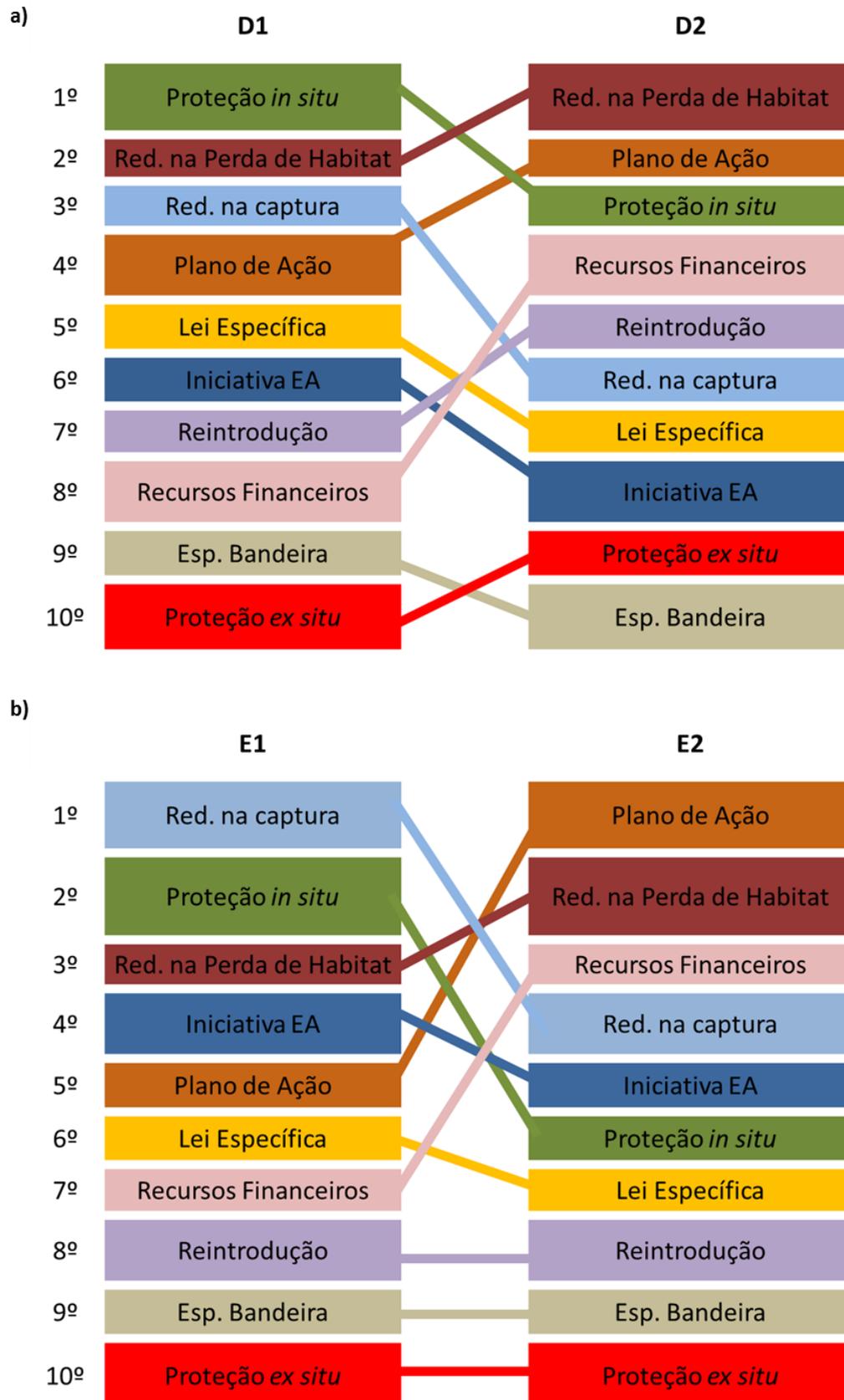
Figura 5 - *Boxplot* dos pesos dados para a Reintrodução na natureza pelos grupos B1 – Calouros em Biologia, D1 – Calouros em Direito, E1 – Calouros em Engenharia, B2 – Formados em Biologia e D2 – Formados em Direito. Letras diferentes indicam diferenças significativas (Kruskal-Wallis;  $H = 15,91$ ;  $p < 0,005$ ).



Quando comparados os pares de mesma área (mesma letra) com níveis de formação diferentes (números 1 e 2), o *ranking* gerado por D1 apresentou uma ordenação de importância completamente diferente de D2 (Fig. 6-A), com a ação **recursos financeiros** subindo quatro posições no segundo grupo, com diferenças significativas entre os pesos dados por cada grupo ( $H = 4,154$ ;  $p < 0,05$ ).

Os *rankings* de E1 e E2 foram mais semelhantes entre si (Fig. 5-B), porém algumas ações sofreram queda ou ascensão de até cinco posições de um grupo para outro (e.g. **redução na captura/consumo/abate**, **proteção *in situ***, **Plano de Ação** e **recursos financeiros**). Diferença significativa entre os valores atribuídos foi observada para a **redução na captura/consumo/abate** ( $H = 3,896$ ;  $p < 0,05$ ).

Figura 6 - Comparação entre *rankings* obtidos por meio da AHP: **a)** Calouros em Direito (D1) × Formados em Direito (D2); **b)** Calouros em Engenharia (E1) × Formados em Engenharia (E2).



Na comparação entre *ranking* de B1, B2 e G (Fig. 7), as principais diferenças são observadas entre B1 e com relação aos dois outros grupos. Quanto aos valores atribuídos por estes grupos para as 10 ações, quatro apresentaram diferenças significativas (Fig. 8). Duas ações claramente separam o grupo B1 de B2 e G: a **redução na perda de habitat** ( $H = 15,24$ ;  $p < 0,0005$ ), e a **proteção *in situ*** ( $H = 14,61$ ,  $p < 0,005$ ) (Fig. 8-A e C). A **reintrodução na natureza** destaca a diferença de B2 com relação a B1 (Fig. 8-B), enquanto a alternativa **Planos de ação** foi significativamente menos valorizado por G do que por B2 (Fig. 8-D).

Figura 7 - Comparação entre *rankings* obtidos: Calouros em Biologia (B1) × Formados em Biologia (B2) × Gestores Ambientais (G).

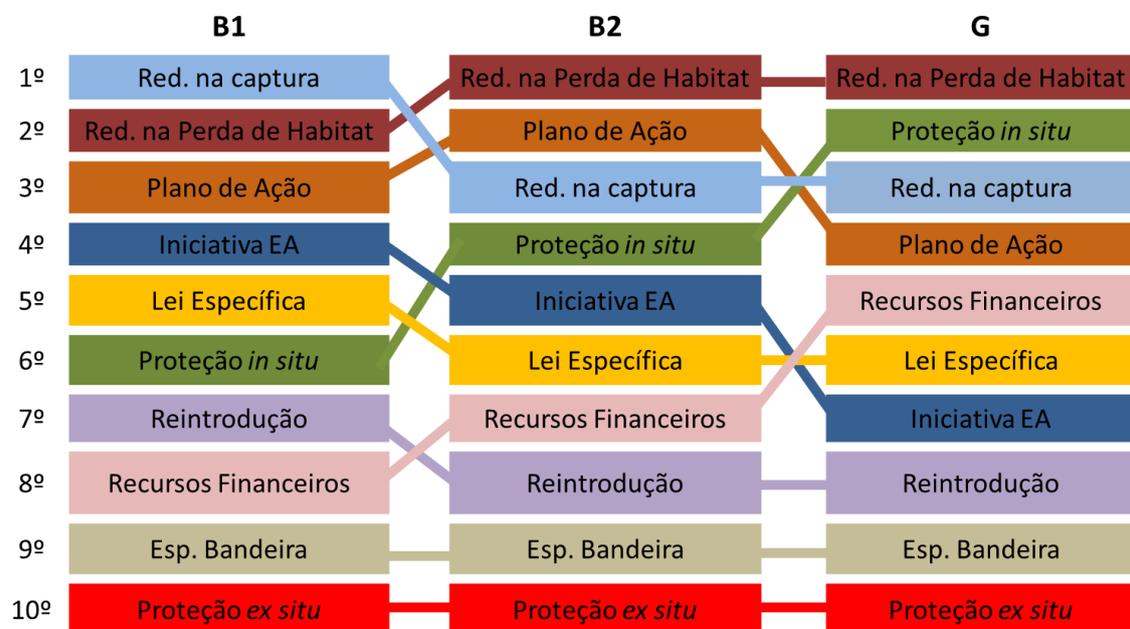
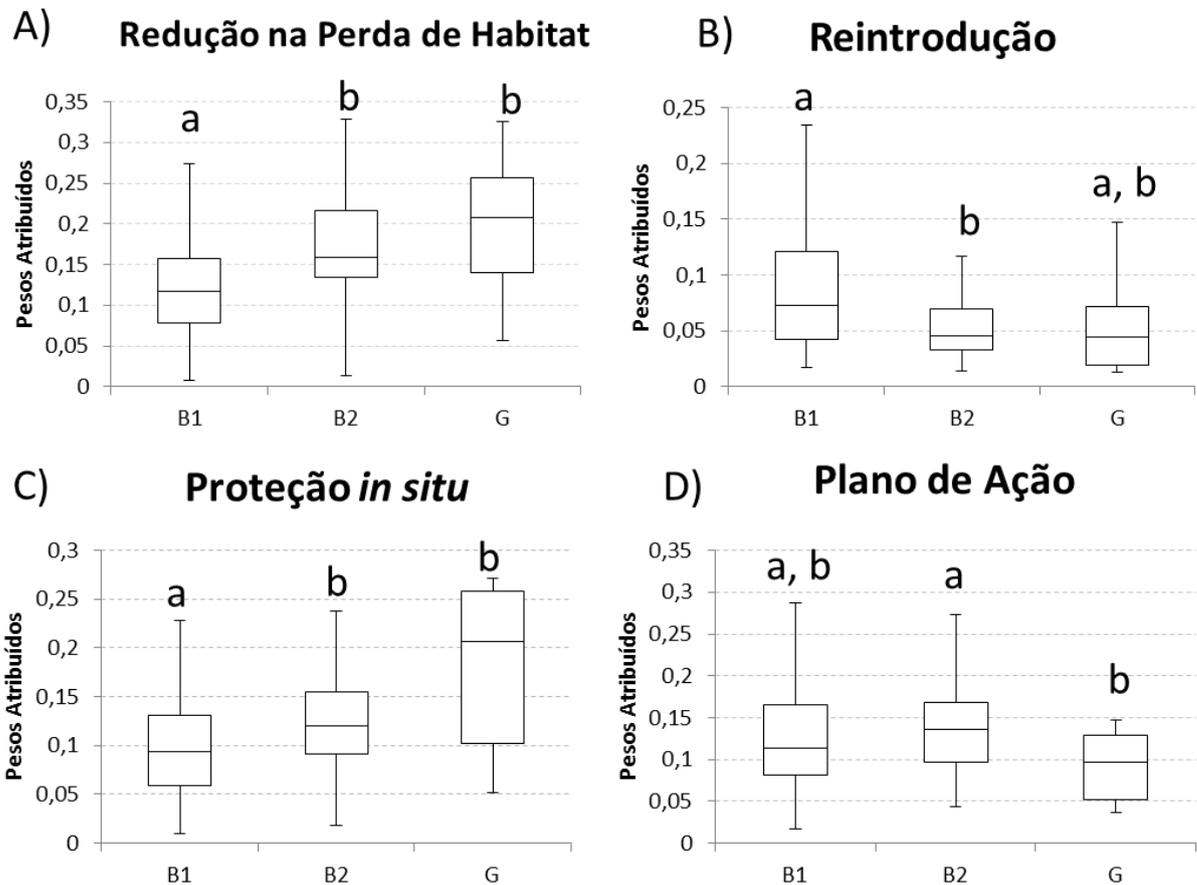


Figura 8 - *Boxplot* dos pesos dados através da AHP pelos Calouros em Biologia (B1), Formados em Biologia (B2) e Gestores Ambientais (G) para as ações: **A)** Redução na perda de habitat, **B)** Reintrodução na natureza, **C)** Proteção *in situ* e **D)** Plano de Ação em Execução. Letras diferentes indicam diferenças significativas a  $p < 0,001$  (com correção de Bonferroni).



### 3.4 DISCUSSÃO

Este estudo mostrou que tomada de decisões para a conservação da biodiversidade sofre influências diretas da formação acadêmica e experiência do tomador de decisão. Profissionais de mesma área (e.g. calouros ou formados em Biologia ou Direito) mudaram suas prioridades à medida que avançaram em suas formações, indicando que o investimento em capacitação destes públicos é capaz de gerar mudanças significativas nas ações que cada um deles considera como mais importantes. De forma similar, gestores que estão diretamente envolvidos com o dia-a-dia da conservação e, portanto, têm experiência prática na área, também têm prioridades diferentes dos demais públicos analisados. Isso indica que, num cenário ideal, onde a gestão ambiental deve ser participativa, é importante que haja uma representatividade equitativa de cada tipo de público e/ou um maior investimento na formação

de quem toma a decisão, de modo a tornar essas escolhas mais abrangentes e capazes de integrar diferentes visões sobre o que deve ser considerado prioritário na conservação da biodiversidade.

O nível de formação escolar e acadêmica é uma importante variável para a escolha de prioridades em conservação, pois o fato de receberem educação sobre conservação e a forma como este conhecimento é transmitido têm forte influência no nível de comprometimento dos profissionais com a conservação da biodiversidade (CARO; MULDER; MOORE, 2003). Diversos estudos demonstram esta influência, desde a educação escolar (FREW; PETERSON; STEVENSON, 2016), até o ensino superior (MEUSER; HARSHAW; MOOERS, 2009), inclusive indicando a mudança de opinião gerada simplesmente pelo fato de ter cursado ou não uma disciplina relacionada à conservação (CARO; MULDER; MOORE, 2003). Os resultados aqui apresentados sobre a comparação relacionada aos níveis de formação corroboram a hipótese de que esta variável pode influenciar na escolha de prioridades para a conservação dentro da formação em Biologia, Engenharia e, principalmente para a formação em Direito. Para estes três grupos houve uma clara tendência de uma maior valorização dos **Planos de Ação** e, principalmente, dos **recursos financeiros** pelos profissionais graduados quando comparados aos calouros, assim como uma menor valorização da **redução na captura/consumo/abate**. Esta última opção aparece sempre bem difundida como ameaça à biodiversidade na educação básica, e quando associada à imagem de ferimento ou dano ao animal, aumenta a empatia e ativa motivação nas pessoas para protegê-lo (CHENG; MONROE, 2014).

Os resultados deste estudo também apontaram um consenso entre formados em Biologia e os Gestores sobre a importância da redução na perda de habitat, que é maior para estes grupos do que para os calouros em Biologia. Visto que a maioria dos gestores participantes tem formação na área de Biologia, assim como o grupo dos formados, esta formação tem uma relação clara com a valorização desta ação para a conservação da biodiversidade.

Os grupos de calouros tiveram relativamente poucas diferenças entre si, demonstrando que quando chegam à universidade eles provavelmente vêm de uma formação escolar básica comum e relativamente uniforme, atestada pelos *rankings* próximos para os três grupos. Por outro lado, a área de formação influenciou na ordem do *ranking* entre os formados em Biologia e formados em Direito e Engenharia, já que o primeiro grupo deu mais importância à **redução da ameaça da caça/consumo/abate** e à **iniciativa comunitária**, enquanto os formados em Direito e Engenharia destacaram ações mais práticas como a disponibilidade de

**recursos financeiros.** A **reintrodução na natureza** foi pouco valorizada pelos formados em Biologia, talvez também por seu caráter mais específico, pela falta de exemplos práticos, ou porque apesar dos casos de sucesso, na maioria das vezes, as tentativas de reintrodução falham (ARMSTRONG; SEDDON, 2007). A especificidade desta ação também pode ter feito com que este tipo de informação seja mais acessível a biólogos do que a outros profissionais. Em um estudo que investigou melhores práticas para a conservação de tubarões entre profissionais que trabalham com este grupo, foi constatado que os participantes contrários ao banimento da venda de nadadeiras de tubarão tinham maior probabilidade de ter publicado artigo na área de manejo de pesca do que na área de conservação (SHIFFMAN; HAMMERSCHLAG 2016). Por outro lado, neste mesmo estudo, não houve relação entre o nível acadêmico dos participantes e a opinião sobre o banimento da venda de barbatanas (SHIFFMAN; HAMMERSCHLANG, 2016). Aquele estudo mostrou que a área de atuação do profissional pode influenciar em suas escolhas para a conservação mais do que o nível acadêmico.

Em um estudo com crianças na Ilha de Andros, Bahamas, Shapiro e colaboradores (2016) sugerem uma relação positiva entre a experiência prévia de crianças com pescaria e suas preferências de espécies para a conservação da biodiversidade na região. Lidar com o ambiente natural pode modelar as prioridades do tomador de decisão, já que a visão mais aproximada pode tornar mais fácil a identificação dos principais problemas (CHAWLA; CUSHING, 2007; CHENG; MONROE, 2014). Interessantemente, os resultados aqui apresentados suportam que a proximidade com o assunto pode fazer com que algumas das ações consideradas prioritárias sejam ranqueadas de maneira contraintuitivas. Isso foi evidenciado quando os Planos de Ação foram significativamente menos valorizados pelos gestores do que pelos formados em Biologia. Por lidarem mais de perto com ferramentas como os PANs e por serem funcionários, em sua maioria, da instituição responsável por eles (ICMBio), esperava-se que o grupo dos gestores fosse o que daria mais importância a esta ação. Este resultado indica uma preocupação com a eficácia desta ferramenta, o que pode ter consequências prejudiciais para a biodiversidade no Brasil, já que os PANs são uma das bases do planejamento para a conservação no país. Levanta-se o questionamento sobre o verdadeiro aproveitamento desta ferramenta e se sua concepção e execução vem sendo feita da forma mais adequada a obter bons resultados.

### 3.4.1 Prioridades consensuais

No presente estudo, a **redução da perda de habitat** destacou-se entre as ações reconhecidas como mais prioritárias pelos diferentes grupos analisados. Este resultado é coerente com a crescente preocupação com a perda e fragmentação de habitats, atestada pelas diversas pesquisas nos últimos anos mostrando suas consequências negativas para a biodiversidade (e.g. LENZEN et al., 2012; WILSON et al., 2016). Este crescente desaparecimento dos mais diversos tipos de habitats é consequência das atividades humanas como a urbanização, abertura de estradas, e desenvolvimento industrial, e principalmente pela agricultura, recentemente classificada, através de dados da IUCN, como uma das maiores ameaças à biodiversidade, colocando em risco 5.407 espécies (62% das listadas como ameaçadas ou quase-ameaçadas) (MAXWELL et al., 2016). Nas últimas duas décadas, os remanescentes de habitat intacto (~27% das terras do planeta com exceção da Antártida) sofreram um decréscimo do 9,3%, estando cada vez mais escassos e remotos, enquanto um total de 71% das ecorregiões do planeta sofreram aumentos de mais 20% ou mais de pressão humana (VENTER, 2016).

O aumento da *pegada ecológica humana* é especialmente evidente nas regiões tropicais como o sudeste da Ásia e o leste do Brasil (VENTER, 2016). Neste último, os ecossistemas são principalmente ameaçados por atividades agropecuárias (e.g. soja e gado) (LENZEN et al., 2012). A Floresta Amazônica, por exemplo, perdeu 17% de sua área nos últimos 50 anos para dar lugar, sobretudo, à criação de gado (WWF, 2017). Além disso, as florestas áridas brasileiras estão entre os biomas mais afetados pela pressão humana entre 1993 e 2009 (VENTER, 2016). Diante destas informações alarmantes, a desaceleração na perda de habitat torna-se uma das principais e mais urgentes medidas para a conservação de espécies ameaçadas no Brasil, o que pode ter tornado esta ação tão importante nos *rankings* realizados pelos públicos participantes desta pesquisa. Ainda, a significativa maior valorização dada pelos grupos com formação em Biologia e com experiência em gestão ambiental quando comparados aos calouros evidencia que a comunicação da perda de habitat não vem recebendo a devida importância no ensino médio. Fosse este assunto tratado com a devida importância, os *rankings* entre estes grupos não seriam tão discrepantes.

Complementar à **redução na perda de habitat**, ou até mesmo uma alternativa para o alcance deste objetivo, é a **Proteção *in situ*** através da criação de áreas protegidas. O Brasil possui cerca de 150 milhões de hectares cobertos por unidades de conservação federais, estaduais e municipais (BERNARD, PENNA; ARAUJO, 2014). Porém, nos últimos anos, muitas dessas áreas foram declassificadas, reduzidas em área ou até extintas (BERNARD,

PENNA; ARAUJO, 2014; PACK et al., 2016). Este declínio torna urgente a priorização da criação e/ou manutenção de parques ou reservas de uma forma tão evidente que esta ação foi destacada nas primeiras posições nos *rankings* de todos os grupos consultados no presente estudo.

Outra ação bem colocada nos *rankings*, a **redução da captura/consumo/abate**, é tida como a ameaça mais prevalente às espécies, afetando 72% das espécies globalmente listadas como ameaçadas ou quase-ameaçadas (MAXWELL et al., 2016), principalmente por causa da superexploração por interesses comerciais e do comércio ilegal (VELHO; KARANTH; LAURANCE, 2012; BENNETT et al., 2002; McCUNE et al., 2013, DARIMONT et al., 2015). O recente Congresso Mundial de Conservação realizado pela IUCN no Hawaii em agosto de 2016 destacou o comércio ilegal de espécies como uma das maiores ameaças à conservação da biodiversidade e enfatizou a necessidade da colaboração integrada de todos os participantes desta cadeia de produtos ilegais e dos tomadores de decisão para combater esta ameaça (IUCN, 2016).

Em estudo conduzido com especialistas sobre práticas preferenciais para a conservação de tubarões Shiffman e Hammerschlag (2016) constataram que a maioria dos participantes que apoiavam proteção *in situ* através de santuários também se opunham totalmente à pesca de tubarões, evidenciando a relação entre as ações de conservação *in situ* (criação de áreas protegidas) e redução da captura. Os autores também destacam as consequências da superexploração de espécies de interesse comercial, as quais são motivos de conflitos entre cientistas de diferentes áreas quanto ao tipo de abordagem para seu manejo (SHIFFMAN; HAMMERSCHLAG, 2016).

Os **planos de ação** também estiveram entre as ações identificadas como prioridades consensuais. No Brasil, os Planos de Ação Nacional para a Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (PANs) são instrumentos de políticas públicas cuja função é identificar e orientar ações prioritárias para o combate de ameaças sobre populações de espécies e ambientes naturais, protegendo-os (ICMBio, 2016). Sua boa classificação nos *rankings* indica reconhecimento de sua utilidade. Atualmente o ICMBio conta com 55 PANs vigentes que contemplam mais de 500 espécies das 1.173 espécies apontadas da Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (ICMBio, 2016).

Os **planos de ação** frequentemente contemplam várias das demais ações ranqueadas nesta pesquisa. Entretanto, é importante destacar a menor valorização dada aos PANs pelos participantes com experiência em gestão ambiental. Este resultado é contraditório, dada a importância que esta ferramenta possui para gestão. Esta baixa valorização pode ser um

reflexo da descrença destes profissionais no sucesso dos Planos, talvez devida aos atrasos em que muitos se encontram (ICMBio, 2016), aos frequentes cortes que este tipo de ferramenta sofre, principalmente em momentos de recessão como o enfrentado pelo Brasil atualmente, ou ainda por serem vistos como documentos complexos e/ou burocráticos. Uma maior investigação do porquê de gestores ambientais não priorizarem os PANs seria uma excelente sugestão de pesquisa subsequente ao estudo aqui apresentado.

#### 3.4.2 Ações preteridas

As ações mais direcionadas, **criação em cativeiro** (proteção *ex situ*) e **espécie bandeira** ficaram entre as últimas colocadas nos *rankings*. Isto pode ser justificado devido exatamente ao seu caráter mais aplicado e pontual, além de uma possível descrença no sucesso na execução destas ações. Em um estudo sobre o uso do conhecimento científico para tomada de decisões de gestão ambiental, realizado com gestores em países como Austrália, Nova Zelândia e Reino Unido, Walsh e colaboradores (2015) observaram que profissionais envolvidos com a conservação podem não concordar com a aplicação de intervenções de manejo embasadas em conhecimento científico se, entre outras características, estas não forem aplicáveis ao contexto específico com o qual o gestor deve lidar. Assim, seria de se esperar que, no presente estudo, intervenções mais específicas para determinados casos, como as duas citadas, não fossem consideradas as mais importantes em uma situação generalizada como a proposta nesta pesquisa, e sim, apenas em determinados contextos.

Apesar de haver exemplos importantes de programas de criação em cativeiro e reintrodução na natureza bem sucedidos (e.g. RIPPLE; BESCHTA, 2003; CONDE et al., 2011; HARDING, GRIFFITHS, PAVAJEAU et al., 2015), programas de proteção *ex situ* também demandam muitos recursos e podem ser aplicados apenas para poucas espécies, o que limita seu emprego (RAHBEK, 1993). Além disso, a alternativa de tornar uma espécie bandeira de uma causa funciona proporcionalmente à popularidade, carisma do animal, de forma que em casos onde não há espécies com essas características, esta ação torna-se limitada (WILLIAMS, BURGESS, RAHBEK, 2000; VERÍSSIMO et al. 2009). Este tipo de intervenção deve ainda levar em consideração muitos outros pontos específicos essenciais, como o reconhecimento local da espécie, seu significado cultural, e o conhecimento tradicional (BOWEN-JONES; ENTWISTLE, 2002), além de avaliações de sua eficácia (VERÍSSIMO et al., 2014).

### 3.4.3 Prós, contras e limitações da AHP

Muitas vezes, a falta de acordo entre tomadores de decisão (cientistas, gestores, políticos, por exemplo) com relação à preferência entre as estratégias de manejo se torna uma grande barreira para a gestão para a conservação (GREGORY et al., 2012). Experimentos que testam estas escolhas de preferência foram originalmente desenvolvidos para as áreas de marketing e economia, porém têm ganhado uma maior aplicabilidade nas áreas de política ambiental e conservação da biodiversidade, identificando valores de atributos de determinadas medidas (VERÍSSIMO et al., 2009). Através de sua aplicabilidade, a AHP mostrou-se uma metodologia interessante para evidenciar opiniões de públicos diversos de forma mais unificada. Há de se ponderar dificuldades em sua aplicação, especialmente em sua versão virtual, devido à indispensável utilização de computadores com um programa para abrir planilhas e compatível com o modelo escolhido, e da necessidade de explicação sobre o funcionamento do método, já que não se trata de uma forma de questionário tradicional. Mas a metodologia supre com facilidade a necessidade de aplicação durante a tomada de decisão em oficinas e reuniões de grupos colegiados, visto que há reuniões presenciais onde uma exposição pode ser feita para todo o grupo e o método pode ser aplicado de forma mais rápida.

Tomadas de decisões em conservação da biodiversidade podem requerer a participação de diferentes públicos (LYNAM et al., 2007; GREGORY et al., 2012) e o envolvimento das partes interessadas na tomada de decisão é uma importante etapa para a maior eficiência na conservação (MEUSER; HARSHAW; MOOERS, 2009; SIMPFENDORFER et al., 2011.). O estudo aqui apresentado mostrou que a composição destes públicos pode resultar em diferentes cenários para a conservação, onde diferentes ações poderiam ser priorizadas em função do perfil do público consultado. Mais além, este estudo contribui para mostrar que a investigação de prioridades para a conservação da biodiversidade entre diferentes públicos é útil na geração de conhecimento sobre a percepção da população sobre as questões ambientais e na antecipação de quais poderiam ser as consequências de um processo de tomada de decisões feito por públicos restritos. Esta abordagem pode servir de indicativo para as lacunas na educação ambiental e formação destes profissionais que lidam com a tomada de decisões para a conservação. Além disso, os resultados aqui apresentados mostram que, em determinadas situações, investimentos no nivelamento, mesmo que básico e conceitual, dos participantes de grupos de tomada de decisões são bastante necessários quando o objetivo é a busca de consenso no processo de proteção da biodiversidade.

Ferramentas que viabilizem estes processos, como a AHP, podem e devem ser consideradas quando o objetivo é um produto final que reduza as possibilidades de que diferentes pontos de vista acabem por enfraquecer o objetivo final da conservação da biodiversidade.

## **4 EM BUSCA DE CONSENSO: UM EXERCÍCIO DE PRIORIZAÇÃO BASEADO EM PLANOS DE AÇÃO NACIONAIS PARA A CONSERVAÇÃO E O MANEJO DAS ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO**

### **4.1 INTRODUÇÃO**

As chamadas Estratégias e Planos de Ação Nacionais para a Biodiversidade – EPANB (ou em inglês, *National Biodiversity Strategies and Action Plans* - NBSAPs) são importantes instrumentos para a implementação dos objetivos da Convenção sobre a Diversidade Biológica (CBD - 1992). Até o momento, 189 países desenvolveram EPANB (CBD NBSAPs, 2016). No Brasil, as EPANB incluem, entre outras ferramentas, os Planos de Ação Nacionais para a Conservação e o Manejo das Espécies Ameaçadas de Extinção e das Espécies Dependentes de Conservação (PANs), que buscam definir estratégias para melhorar o estado de conservação de espécies ameaçadas por meio de um processo participativo através de acordos com diversos atores da sociedade (EPANB, 2016).

O marco legal dos PANs no Brasil é fundamentado na Lei da Política Nacional de Meio Ambiente – Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 (BRASIL, 1981), nos princípios e diretrizes para a Política Nacional de Biodiversidade, instituídos através do Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002 (BRASIL, 2002), além do Decreto Legislativo nº 2, de 1994 (BRASIL, 1994) que aprova o texto da CDB, promulgada em 1998 pelo Decreto nº 2.519 (BRASIL, 1998). Cabe ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) executar a política de preservação, conservação e utilização sustentável dos ecossistemas, biodiversidade e florestas (BRASIL, 2003).

O primeiro PAN publicado no Brasil foi o Plano de Ação para a Conservação do Mutum-do-sudeste *Crax blumenbachii*, em 2004, como primeiro volume da Série Espécies Ameaçadas (IBAMA, 2004). Mas somente em 2009 os PANs foram registrados como um dos instrumentos de implementação da Política Nacional da Biodiversidade voltados para a conservação e recuperação de espécies ameaçadas de extinção, juntamente com as Listas Nacionais Oficiais de Espécies Ameaçadas de Extinção, e os Livros Vermelhos das Espécies Brasileiras Ameaçadas de Extinção (BRASIL, 2009). Mais tarde, em 2014, com a instituição do Programa Nacional de Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção (Pró-Espécies), também foram incluídas como instrumento as Bases de Dados e Sistemas de Informação, que focam em subsidiar as avaliações de risco de extinção (BRASIL, 2014a).

A partir de julho de 2011 a elaboração e implementação dos PANs passaram a ser incumbências do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio (BRASIL, 2011). Os PANs são definidos como “instrumentos de gestão, construídos de

forma participativa, a serem utilizados para o ordenamento das ações para a conservação de seres vivos e ambientes naturais, com um objetivo definido em escala temporal” (ICMBio, 2012). Atualmente, como parte da estratégia do Pró-Espécies, existem 55 PANs com foco na conservação da fauna ameaçada ou do patrimônio espeleológico (ICMBio, 2016), com o objetivo de conservar mais de 500 espécies da fauna brasileira consideradas ameaçadas de extinção pelo ICMBio ou IUCN (MMA, 2016). A elaboração dos PANs conta com a organização e análise de informações para identificar ameaças e os atores envolvidos, como também a realização de oficinas para definição de objetivos (geral e específicos) e ações estratégicas para alcançar mudança no estado de conservação das espécies-alvo (ICMBio, 2012b). Destas oficinas saem os documentos que serão futuramente oficializados e publicados pelo MMA.

No momento atual, a conservação da biodiversidade é urgente devido ao crescimento de ameaças e desaparecimento de espécies (LEES; PIMM, 2015, CEBALLOS et al. 2015). Além disso, os recursos aplicáveis para este fim são cada vez mais escassos e ainda concorrem com outros setores sociais (SARKKI et al., 2015). Neste cenário, instrumentos como os PANs servem para reunir e priorizar estratégias e metas, facilitando a tomada de decisões para o enfrentamento do risco de extinção experimentado por vários alvos de conservação (MMA, 2016). Uma vez elaborados pelo ICMBio e pelos atores envolvidos em cada caso, os PANs deveriam passar por uma classificação de ações em nível de prioridade, onde estas ações seriam apresentadas em ordem de importância, relevância e urgência para o alcance do(s) objetivo(s) estabelecido(s) (ICMBio, 2016).

Porém, devido ao distanciamento entre o que se define e o que se pratica, é importante que haja um consenso entre as partes interessadas para que se alcance o sucesso no exercício da conservação, pois em caso contrário as discordâncias podem resultar em barreiras para a execução das ações (CREES et al., 2015; GREGORY et al., 2012; JACOBS; VASKE; SIJTSMA, 2014, McSHANE et al., 2011). A redução das distâncias entre a teoria e a prática, a remoção de barreiras para a ação e a busca pelo consenso são abordados pela Ciência das Decisões (*Decision Science*), um campo da Ciência que mistura matemática aplicada, economia, filosofia e psicologia e tem por finalidade ajudar as pessoas na tomada de decisões, principalmente quando elas são complexas e incertas, características frequentes na área da Conservação da Biodiversidade (GAME; KAREIVA; POSSINGHAM, 2013).

Os processos de tomada de decisão somados aos de resolução de conflitos em conservação são longos e custosos e requerem forte investimento de energia para a solução de problemas, podendo ainda, se não resolvidos, ter consequências negativas tanto para a

conservação quanto para o desenvolvimento econômico e social (REDPATH et al., 2013). Para tornar os processos de tomada de decisão viáveis, existem diferentes alternativas, entre as quais estão técnicas multicritério, importantes por serem capazes de resolver problemas cujas avaliações são conflitantes (ANANDA; HERATH, 2003, YAVUZ; BAYCAN, 2013). Uma destas técnicas é a Análise Hierárquica de Processos (AHP), que permite que o tomador de decisões solucione o problema com base em suas experiências próprias e é comumente utilizada em decisões que envolvem múltipla escolha de critérios, promovendo uma estrutura para a seleção de preferências em meio a uma série de potenciais soluções (CHOW; SADLER, 2010, YAVUZ; BAYCAN, 2013; GOVINDAN; DIABAT; SHANKAR, 2015).

A aplicação da AHP tem sido feita em diversas áreas, principalmente na forma de gestão de operações, como nos setores de produção, energia, transporte, construção civil, marketing, saúde, e crescentemente nas áreas de gestão ambiental e agricultura (SIPAHI; TIMOR, 2010; SUBRAMANIAN; RAMANATHAN, 2012). Estudos incluem, por exemplo, manejo de recursos pesqueiros (ROSSETTO et al., 2015), manejo de recursos hídricos (YAVUZ; BAYCAN, 2013), prioridades para recuperação de minas abandonadas (KUBIT; PLUHAR; DE GRAFF, 2015) e preferências para preservação de terras (DUKE; AULL-HYDE, 2002).

As regras para a elaboração dos PANs não são claras quanto a apresentação das ações em relação à sua importância, relevância e urgência. Os PANs publicados até 2008, como o PAN Mutum-do-sudeste (IBAMA 2004), o primeiro ciclo do PAN Albatrozes e Petréis (IBAMA 2006), o PAN Aves de Rapina (ICMBio 2008), e o PAN Galiformes (ICMBio 2008), contavam com uma classificação de seus objetivos em uma escala de prioridade (baixa, média, alta, essencial ou fundamental). Porém, esta prática parece ter sido abandonada nos PANs mais recentes (a partir de 2009) e não há um consenso se estes PANs apresentam suas ações em ordem de importância durante sua publicação (MONTENEGRO, 2015<sup>\*</sup>; SOUSA, 2015<sup>\*\*</sup>; RODRIGUES, 2016<sup>\*\*\*</sup>).

Considerando que os PANs são documentos oficiais inseridos em políticas públicas nacionais e internacionais para a conservação da biodiversidade (EPANB, 2016), e baseando-se no fato de que experimentamos um cenário de restrição orçamentária onde as decisões para

---

<sup>\*</sup> MONTENEGRO, M.M.V. (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Primatas Brasileiros - ICMBio). Comunicação Pessoal, 2015.

<sup>\*\*</sup> SOUSA, P.O. (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios/RAN - ICMBio). Comunicação Pessoal, 2015.

<sup>\*\*\*</sup> RODRIGUES, L.A. (Centro Nacional de Pesquisas para Conservação dos Predadores Naturais/ CENAP - ICMBio). Comunicação Pessoal, 2016.

a conservação precisam ser eficientes (McSHANE et al., 2011), é útil e necessário que as ações constantes em um PAN sejam claramente identificadas quanto à sua prioridade. Sem este tipo de indicação, os agentes executores destas ações poderiam experimentar dificuldades para escolher quais deveriam ser realizadas com mais urgência, ou quais deveriam receber os recursos eventualmente disponibilizados para a execução dos PANs.

Desta forma, este estudo utilizou a AHP para ranquear os objetivos propostos por três PANs em vigência no Brasil: PAN Herpetofauna do Nordeste, PAN Pequenos Felinos e PAN Tatu-bola. Este ranqueamento permitiu 1) identificar dentre os objetivos específicos de três PANs, quais são considerados prioritários; 2) comparar o *ranking* gerado pela AHP com a ordem de prioridades proposta na elaboração de um PAN escolhido; e 3) verificar a correspondência das ações consideradas prioritárias através da AHP com as ações de um PAN realizadas até o momento. Em última instância, ao analisar a opinião de especialistas e utilizar novas ferramentas de ranqueamento de prioridades, este foi um exercício pioneiro para a busca de consenso na conservação da biodiversidade brasileira.

## 4.2 METODOLOGIA

### 4.2.1 Escolha dos Planos de Ação Nacional

Em consulta ao site do ICMBio (<http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/planos-de-acao-nacional>) foram identificados 46 PAN ainda em execução até o início de 2016. Destes, foram selecionados apenas os que possuíam uma Matriz de Planejamento definida, na qual constam os objetivos que o Plano pretende alcançar durante o tempo de sua execução. Inicialmente, foram escolhidos seis PANs: Aves da Caatinga (2011), Primatas do Nordeste (2011), Herpetofauna do Nordeste (2013), Pequenos Felinos (2013), Tatu-bola (2014), e Aves da Mata Atlântica (2016). Dos PANs com não mais que três anos de publicação, três foram escolhidos para a análise deste estudo (Tabela 2):

- O PAN para Conservação da Herpetofauna Ameaçada da Mata Atlântica Nordestina, aprovado pela portaria ICMBio nº 200, de 1º de julho de 2013, e atualizado pela portaria nº 38, de 03 de maio de 2016. Seu objetivo geral é “aumentar o conhecimento sobre as espécies-foco e minimizar o efeito das ações antrópicas de forma a contribuir para a conservação das espécies de anfíbios e répteis contempladas no PAN da Mata Atlântica nordestina, em cinco anos”. Este PAN conta com cinco objetivos específicos, cada um com 3 a 18 ações, totalizando 45 ações (Tab. 1). Sua portaria de aprovação também incumbe o Centro Nacional

de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios (RAN) de coordenar o PAN, sob supervisão da Coordenação Geral de Manejo para Conservação (CGESP) e da Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade (DIBIO).

- O PAN para a Conservação de Pequenos Felinos, aprovado pela portaria ICMBio nº 32, 27 de março de 2014, tem como objetivo geral “reduzir a vulnerabilidade de pequenos felinos nos diferentes biomas por meio de ampliação do conhecimento aplicado à conservação, da proteção de habitats, da minimização de conflitos com atividades antrópicas e de ações políticas efetivas, em cinco anos”. Ele conta com sete objetivos específicos, cada um com três a 12 ações, somando 43 ações (Tab. 1), é coordenado pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Carnívoros (CENAP), e também é supervisionado pelo CGESP e pela DIBIO.

- O PAN para a Conservação do Tatu-bola (*Tolypeutes tricinctus* e *Tolypeutes matacus*) (PAN Tatu-bola), aprovado pela portaria ICMBio nº 56, 22 de maio de 2014, tem por objetivo a “redução do risco de extinção do *Tolypeutes tricinctus* para a categoria Vulnerável e a avaliação adequada do estado de conservação do *Tolypeutes matacus*”, elencando para isso seis objetivos específicos, com 3 a 10 ações cada, resultando em 38 ações (Tab. 1). Sua coordenação é de responsabilidade do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Caatinga (CECAT) e a coordenação executiva cabe à Associação Caatinga, com supervisão do CGESP e DIBIO.

Tabela 2 – Detalhamento dos Planos de Ação Nacionais para a Conservação (PANs) utilizados em um exercício para busca de consenso em conservação da biodiversidade utilizando Análise Hierárquica de Processos (AHP): ano de publicação, objetivos, número de ações, número de participantes de sua elaboração e parcela que aceitou realizar a AHP para o ranqueamento dos objetivos específicos de cada PAN de acordo com sua prioridade.

Plano de Ação Nacional	Ano de publicação da Portaria	Objetivo Geral	Objetivos Específicos	Ações	Total de ações	Especialistas no PAN/ especialistas contatados	Aceites para a pesquisa (%)	
PAN Herpetofau na do Nordeste	2013	Aumentar o conhecimento sobre as espécies-foco e minimizar o efeito das ações antrópicas de forma a contribuir para a conservação das espécies de anfíbios e répteis contempladas no PAN da Mata Atlântica nordestina, em cinco anos	1	Promover a manutenção, a ampliação e restabelecer a conectividade das áreas que incluem os habitats das espécies contempladas no PAN	18	45	67/50	9 (18%)
			2	Ampliar o conhecimento sobre a história natural, biogeografia e sistemática das espécies contempladas no PAN	11			
			3	Promover a mudança na percepção das populações humanas sobre a importância biológica de répteis e anfíbios nas áreas estratégicas do PAN	8			
			4	Ampliar as parcerias entre os órgãos públicos, setor produtivo e sociedade civil organizada	5			
			5	Reduzir os impactos negativos às espécies contempladas no PAN causados pelo manejo inadequado dos recursos naturais	3			
PAN Pequenos Felinos	2014	Reduzir a vulnerabilidade de pequenos felinos nos diferentes biomas por meio da ampliação do conhecimento aplicado à conservação, da proteção dos habitats, da minimização de conflitos com atividades antrópicas e de ações políticas efetivas, em cinco anos	1	Compreender como a caça e o abate por retaliação afetam as diferentes populações de pequenos felinos em cada bioma, em cinco anos	6	43	28/28	8 (28%)
			2	Reduzir a remoção ilegal (caça, abate, retirada de animais vivos) de indivíduos das diferentes populações de pequenos felinos, em cinco anos	6			
			3	Dimensionar e minimizar os impactos da co-ocorrência entre pequenos felinos e animais domésticos e exóticos, em cinco anos	5			
			4	Ampliar o conhecimento sobre os impactos das doenças na saúde das populações de pequenos	3			

				felinos, em cinco anos				
			5	Manter e ampliar a conectividade entre populações de pequenos felinos e reduzir os processos de fragmentação e perda do habitat nas suas áreas de ocorrência, considerando os impactos nas diversas escalas, em cinco anos	6			
			6	Estimular a criação e implementação de políticas públicas que determinem a redução da fragmentação e perda de habitat em toda área de distribuição de pequenos felinos, em cinco anos.	5			
			7	Realizar estudos que avaliem de que forma os diferentes processos naturais e antrópicos influenciam a conservação das populações de pequenos felinos, em cinco anos	12			
PAN Tatu-bola	2014	Aumentar o conhecimento sobre as espécies-foco e minimizar o efeito das ações antrópicas de forma a contribuir para a conservação das espécies de anfíbios e répteis contempladas no PAN da Mata Atlântica nordestina, em cinco anos	1	Atualizar as áreas de ocorrência das espécies ( <i>Tolypeutes tricinctus</i> e <i>Tolypeutes matacus</i> ) e avaliar as principais ameaças ao longo de suas distribuições geográficas.	5	38	27/21	11 (52%)
			2	Mobilizar as comunidades locais, em áreas de ocorrência de <i>Tolypeutes tricinctus</i> , bem como a sociedade em geral, sobre a importância da proteção da espécie na Caatinga e no Cerrado.	7			
			3	Ampliar o conhecimento sobre a biologia e ecologia (dinâmica populacional, variabilidade genética e vulnerabilidade às alterações antrópicas) para o direcionamento de estratégias de conservação dos tatus-bola ( <i>Tolypeutes tricinctus</i> e <i>Tolypeutes matacus</i> ).	6			
			4	Ampliar, qualificar e integrar a fiscalização para coibir a caça do tatu-bola ( <i>Tolypeutes tricinctus</i> )	7			
			5	Reduzir a taxa de perda de habitat de <i>Tolypeutes tricinctus</i> nos próximos cinco anos	10			
			6	Promover a conectividade entre as populações de <i>Tolypeutes tricinctus</i> nos próximos cinco anos.	3			

#### 4.2.2 Elaboração da AHP

Uma vez definidos os PANs a serem trabalhados, foram utilizados os objetivos específicos de cada um para a montagem de uma AHP para cada PAN. A AHP se baseia em comparações pareadas de alternativas (critérios) para o alcance de um objetivo geral (SAATY, 1990) e os critérios a serem analisados devem: a) Representar bem o problema, da maneira mais completa, porém sem perder a sensibilidade à mudança nos elementos; b) Considerar o ambiente que o problema envolve; e c) Identificar contribuições para a solução do problema e os participantes relacionados ao problema. Assim, o objetivo geral definido em cada um dos PANs foi apresentado como o objetivo a ser alcançado por quem responderia a AHP, e os objetivos específicos passaram a representar os critérios a serem julgados com relação à sua importância para o alcance do objetivo geral (Fig. 9).

Figura 9 – Exemplo de objetivo geral e específicos extraídos do Plano de Ação da Herpetofauna do Nordeste e utilizados em uma Análise Hierárquica de Processos (AHP) para avaliar a escolha dos objetivos específicos prioritários pelos participantes da elaboração do PAN. Neste caso, os objetivos específicos foram utilizados como critérios a serem julgados quanto à sua prioridade para o alcance do objetivo geral.

Objective				
Aumentar o conhecimento sobre as espécies-foco e minimizar o efeito das ações antrópicas de forma a contribuir para a conservação das espécies de anfíbios e répteis contempladas no PAN da Mata Atlântica nordestina, em cinco anos.				
5	n	Criteria	Comment	RGMM
6	1	OBJETIVO ESPECÍFICO 1	Promover a manutenção, a ampliação e restabelecer a conectividade das áreas que incluem os habitats das espécies contempladas no PAN.	20%
7	2	OBJETIVO ESPECÍFICO 2	Ampliar o conhecimento sobre a história natural, biogeografia e sistemática das espécies contempladas no PAN.	20%
8	3	OBJETIVO ESPECÍFICO 3	Promover a mudança na percepção das populações humanas sobre a importância biológica de répteis e anfíbios nas áreas estratégicas do PAN.	20%
9	4	OBJETIVO ESPECÍFICO 4	Ampliar as parcerias entre os órgãos públicos, setor produtivo e sociedade civil organizada.	20%
10	5	OBJETIVO ESPECÍFICO 5	Reduzir os impactos negativos às espécies contempladas no PAN causados pelo manejo inadequado dos recursos naturais.	20%

O modelo utilizado para a aplicação da AHP foi a planilha eletrônica em Excel proposta por Goepel (2015). Nela os critérios a serem julgados são apresentados aos pares ao participante, que deve escolher qual dos dois é o mais importante e o quão mais importante ele é, seguindo uma escala de 1 a 9 (Fig. 10). Ao final do exercício, o participante terá comparado cada uma das opções possíveis de pareamento e o resultado indicará quais critérios são considerados prioritários em relação aos demais.

Figura 10 – Exemplo de planilha eletrônica para realização da Análise Hierárquica de Processos (AHP). Em cada linha o participante compara o critério (objetivo específico) que estiver na coluna A com o da coluna B, indicando na coluna específica qual deles considera mais importante para o alcance do objetivo geral do PAN. Na coluna “escala” o participante atribui uma intensidade de 1 a 9 para a importância do objetivo que escolheu na coluna anterior. CR indica a razão de consistência das respostas, que ao final deve ser menor que 10%.

Participante 1		1		$\alpha$ : 0,1	CR: 17%
Name	Weight	Date	Razão de Consistência		
i	j	A	B	mais importante ? - A or B	escala (1-9)
1	2	Objetivo 1	Objetivo 2	A	7
1	3		Objetivo 3	B	5
1	4		Objetivo 4		
1	5		Objetivo 5		
1	6		Objetivo 6		
1	7				
2	3	Objetivo 2	Objetivo 3		
2	4		Objetivo 4		

#### 4.2.3 Consulta aos especialistas e Coleta de dados

Foram escolhidos para a aplicação da AHP e construção dos *rankings* os especialistas que colaboraram com a elaboração de cada um dos PANs. Assim, foi solicitada às Coordenações de cada um destes PAN uma lista de nomes e contatos de potenciais participantes. Esta lista foi complementada com os nomes de membros das instituições comprometidas com a realização de cada um dos PANs, de acordo com as portarias de assessoramento técnico destes PANs. Estas pessoas foram contatadas e convidadas a participarem da pesquisa aqui descrita.

Os participantes dos PANs representavam diferentes instituições localizadas em diferentes cidades do Brasil. Assim, o contato foi feito via e-mail e telefone, entre maio de 2015 e setembro de 2016. Para cada participante foi enviada a planilha AHP referente ao seu respectivo PAN, e instruções sobre o seu preenchimento. O mesmo arquivo ainda continha um Termo de Consentimento Esclarecido explicando riscos e benefícios da pesquisa, para que o participante pudesse ler e assinalar se concordava ou não participar. A pesquisa foi autorizada pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEP) da Universidade Federal de Pernambuco, com parecer de número 1.392.293.

#### 4.2.4 Análise dos dados

As respostas dos participantes foram reunidas para a execução da AHP de cada PAN, gerando um *ranking* consolidado para cada um dos PANs, permitindo a identificação dos seus objetivos prioritários (Objetivo 1 da pesquisa). PANs diferentes podiam apresentar objetivos específicos semelhantes (p. ex., “levantamento de informações básicas”, ou “recuperação de habitats”). Estes casos permitiram uma análise comparativa da classificação destes objetivos semelhantes nos diferentes *rankings* AHP gerados.

Para o Objetivo 2 desta pesquisa foi utilizado o PAN do Tatu-bola, único dos três cujas ações e objetivos específicos já se apresentavam em uma ordem de importância em suas matrizes de planejamento, definidas durante as oficinas deste PAN (MONTENEGRO, 2015\*). Isto permitiu a comparação desta ordem pré-definida com a ordem do *ranking* gerado através da AHP.

O Objetivo 3 desta pesquisa foi realizado usando o PAN Herpetofauna do Nordeste, único dos PANs escolhidos que tinha um painel de gestão disponível no site do ICMBio (<<http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/plano-de-acao-nacional-lista/2837-plano-de-acao-nacional-para-a-conservacao-da-herpetofauna-do-nordeste>>). Seu painel de gestão já contava com duas monitorias anuais que acompanhavam o andamento do PAN, constando as ações realizadas, em curso, finalizadas ou atrasadas. Isto permitiu identificar quais os objetivos que estavam sendo priorizados na prática e assim verificar se correspondiam com os objetivos considerados prioritários para este PAN, identificados através da AHP.

### 4.3 RESULTADOS

#### 4.3.1 Participação

As listas utilizadas para contatar os participantes continham de 27 a 67 pessoas (Tab. 1) e a lista do PAN Tatu-bola foi obtida por meio de pesquisa e contato com as instituições que constavam na portaria que estabeleceu o Grupo de Assessoramento Técnico deste PAN (BRASIL, 2014c). O Plano da Herpetofauna do Nordeste incluía especialistas nos grupos e representantes de sete dos nove estados nordestinos, incluindo instituições como as principais universidades e institutos de pesquisa desses estados, Polícia Militar e órgãos governamentais estaduais e municipais, como secretarias de meio ambiente, além de funcionários do ICMBio (Tab. 1). O Plano dos Pequenos Felinos contava com 25 instituições diferentes entre

---

\* MONTENEGRO, M.M.V. (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Primatas Brasileiros - ICMBio). Comunicação Pessoal, 2015.

especialistas nos táxons, de instituições de ensino e pesquisa (UFLA, UEMA, UFSCAR, UFMG, USP), representantes de Unidades de Conservação (e.g. Parna Iguazu, Parna Serra dos Órgãos, Parna Serra da Capivara, Esec Taimã), Sociedades de Zoológicos, IBAMA, consultorias e secretarias de meio ambiente. Para o PAN Tatu-bola, foram contatados membros do ICMBio, Associação Caatinga, Unidades de Conservação (Reserva Serra das Almas, ESEC Raso da Catarina), EMBRAPA, instituições de Pesquisa (UFPI, UFPB, USP) e outros órgãos. Dos 112 participantes identificados nos três PAN, 99 foram contatados e 28 aceitaram participar da pesquisa. As participações por PAN variaram entre 18 e 52% (Tab. 1).

#### 4.3.2 Objetivo 1: Os rankings de cada PAN

Os *rankings* gerados por meio da AHP para cada PAN resultaram em uma ordenação que representa a opinião dos participantes sobre as prioridades entre os objetivos específicos destes PANs (Fig. 11). O PAN da Herpetofauna do Nordeste teve o objetivo 1 “*Promover a manutenção, a ampliação e restabelecer a conectividade das áreas que incluem os habitats das espécies contempladas no PAN*” na primeira posição no *ranking*, enquanto o objetivo 4 “*Ampliar parcerias entre órgãos públicos, setor produtivo e sociedade civil*” foi classificado como menos prioritário (Fig. 11-A). Para o PAN Pequenos Felinos, o objetivo considerado de maior prioridade foi o 5 “*Manter e ampliar a conectividade entre as populações de pequenos felinos e reduzir os processos de fragmentação e perda de habitat nas suas áreas de ocorrência, considerando os impactos nas diversas escalas, em cinco anos*”, e o considerado de menor prioridade foi o 3 “*Dimensionar e minimizar os impactos da co-ocorrência entre pequenos felinos e animais domésticos e exóticos, em cinco anos*” (Fig. 11-B). No PAN Tatu-bola o objetivo 1 “*Atualizar as áreas de ocorrência das duas espécies de tatu-bola e avaliar as principais ameaças ao longo de suas distribuições geográficas*” foi considerado de maior prioridade, e o objetivo 6 “*Promover a conectividade entre as populações de T. tricinatus nos próximos cinco anos*” o menos prioritário (Fig. 11-C).

Figura 11 – Objetivos específicos dos Planos para a Conservação da Herpetofauna do Nordeste (a), Pequenos Felinos (b) e Tatu-bola (c), e seus respectivos pesos atribuídos através da Análise Hierárquica de Processos aplicada aos participantes de cada Plano. Baseado nos pesos de cada objetivo obtém-se um *ranking* de prioridades (RK).

Objetivos Específicos - PAN Herpetofauna do Nordeste		Pesos	Rk
1	Promover a manutenção, a ampliação e restabelecer a conectividade das áreas que incluem os habitats das espécies contempladas no PAN	39,6%	1
2	Ampliar o conhecimento sobre a história natural, biogeografia e sistemática das espécies contempladas no PAN	19,8%	2
3	Promover a mudança na percepção das populações humanas sobre a importância biológica de répteis e anfíbios nas áreas estratégicas do PAN.	14,6%	4
4	Ampliar as parcerias entre os órgãos públicos, setor produtivo e sociedade civil organizada.	10,5%	5
5	Reduzir os impactos negativos às espécies contempladas no PAN causados pelo manejo inadequado dos recursos naturais.	15,6%	3

Objetivos Específicos - PAN Pequenos Felinos		Pesos	Rk
1	Compreender como a caça e o abate por retaliação afetam as diferentes populações de pequenos felinos em cada bioma, em cinco anos.	8,8%	5
2	Reduzir a remoção ilegal (caça, abate, retirada de animais vivos) de indivíduos das diferentes populações de pequenos felinos, em cinco	14,5%	3
3	Dimensionar e minimizar os impactos da co-ocorrência entre pequenos felinos e animais domésticos e exóticos, em cinco anos.	7,2%	7
4	Ampliar o conhecimento sobre os impactos das doenças na saúde das populações de pequenos felinos, em cinco anos.	8,3%	6
5	Manter e ampliar a conectividade entre populações de pequenos felinos e reduzir os processos de fragmentação e perda do habitat nas suas áreas de ocorrência, considerando os impactos nas diversas escalas, em cinco anos.	28,3%	1
6	Estimular a criação e implementação de políticas públicas que determinem a redução da fragmentação e perda de habitat em toda área de distribuição de pequenos felinos, em cinco anos	20,4%	2
7	Realizar estudos que avaliem de que forma os diferentes processos naturais e antrópicos influenciam a conservação das populações de pequenos felinos, em cinco anos.	12,4%	4

Objetivos Específicos - PAN Tatu-bola		Pesos	Rk
1	Atualizar as áreas de ocorrência das espécies de tatu-bola e avaliar as principais ameaças ao longo de suas distribuições geográficas.	27,1%	1
2	Mobilizar as comunidades locais e a sociedade em geral sobre a importância da proteção da espécie na Caatinga e no Cerrado.	15,3%	4
3	Ampliar o conhecimento sobre a biologia e ecologia para o direcionamento de estratégias de conservação dos tatus-bola.	17,6%	3
4	Ampliar, qualificar e integrar a fiscalização para coibir a caça do tatu-bola ( <i>Tolypeutes tricinctus</i> ).	10,6%	5
5	Reduzir a taxa de perda de habitat de <i>Tolypeutes tricinctus</i> nos próximos cinco anos.	20,7%	2
6	Promover a conectividade entre as populações de <i>Tolypeutes tricinctus</i> nos próximos cinco anos.	8,7%	6

#### 4.3.3 Objetivo 1: Comparação de objetivos similares

Quatro ações foram comuns a mais de um PAN: “recuperação do habitat natural e reestabelecimento da conectividade das populações” - Objetivo 1 no PAN da Herpetofauna do Nordeste, objetivo 5 no PAN dos Pequenos Felinos, e objetivos 5 e 6 no PAN do Tatu-bola -; “ampliação do conhecimento básico sobre as espécies alvo” - Objetivo 2 no PAN da Herpetofauna, objetivos 1, 4 e 7 no PAN dos Pequenos Felinos, e objetivos 1 e 3 no PAN do Tatu-bola -; “educação ambiental e iniciativa comunitária” - Objetivo 3 no PAN Herpetofauna e 2 no PAN Tatu- bola); e “redução de impactos e ameaças” - Objetivo 5 no PAN Herpetofauna, objetivos 2 e 3 no PAN Pequenos Felinos, e 4 no PAN Tatu-bola.

O *ranking* gerado pela AHP para o PAN da Herpetofauna colocou o objetivo 1 “*promover a manutenção, a ampliação e restabelecer a conectividade das áreas que incluem os habitats das espécies contempladas no PAN*” em primeiro lugar (39,6%), com quase 10% de peso a mais que o segundo lugar (Fig. 11-A). O objetivo semelhante a este no PAN Pequenos Felinos também ficou em primeiro lugar com quase 8% a mais que o segundo lugar (28,3%), o objetivo 5 - *Manter e ampliar a conectividade entre populações de pequenos felinos e reduzir processos de fragmentação e perda de habitat em toda área de distribuição de pequenos felinos, em cinco anos* (Fig. 11-B). No Plano do Tatu-bola os objetivos relacionados à ampliação da conectividade dos animais (objetivo 6) e recuperação do habitat (objetivo 5) estavam propostos separadamente: a conectividade ficou na última posição do *ranking*, enquanto a diminuição da perda de habitat ficou na segunda posição para este PAN (Fig. 11-C).

A ampliação do conhecimento foi identificada como prioritária nos PANs da Herpetofauna e do Tatu-bola (Fig. 11-A e 11-C). Já para o PAN Pequenos Felinos, ficaram nas últimas posições no *ranking* (Fig. 11-B). Os objetivos relacionados à educação ambiental das comunidades envolvidas com as espécies ficaram na quarta posição nos PAN Herpetofauna e Tatu-bola. Objetivos relacionados à redução de impactos e ameaças ocuparam posições distintas dependendo do PAN analisado (Fig. 11).

#### 4.3.4 Objetivo 2: Comparação AHP × prioridades dos PAN

Três objetivos específicos sofreram mudanças de posição entre a ordem presente no PAN Tatu-bola e o *ranking* gerado pela AHP: o objetivo 2 caiu duas posições; o objetivo 4 caiu uma posição; e o objetivo 5 subiu três posições (Fig. 12).

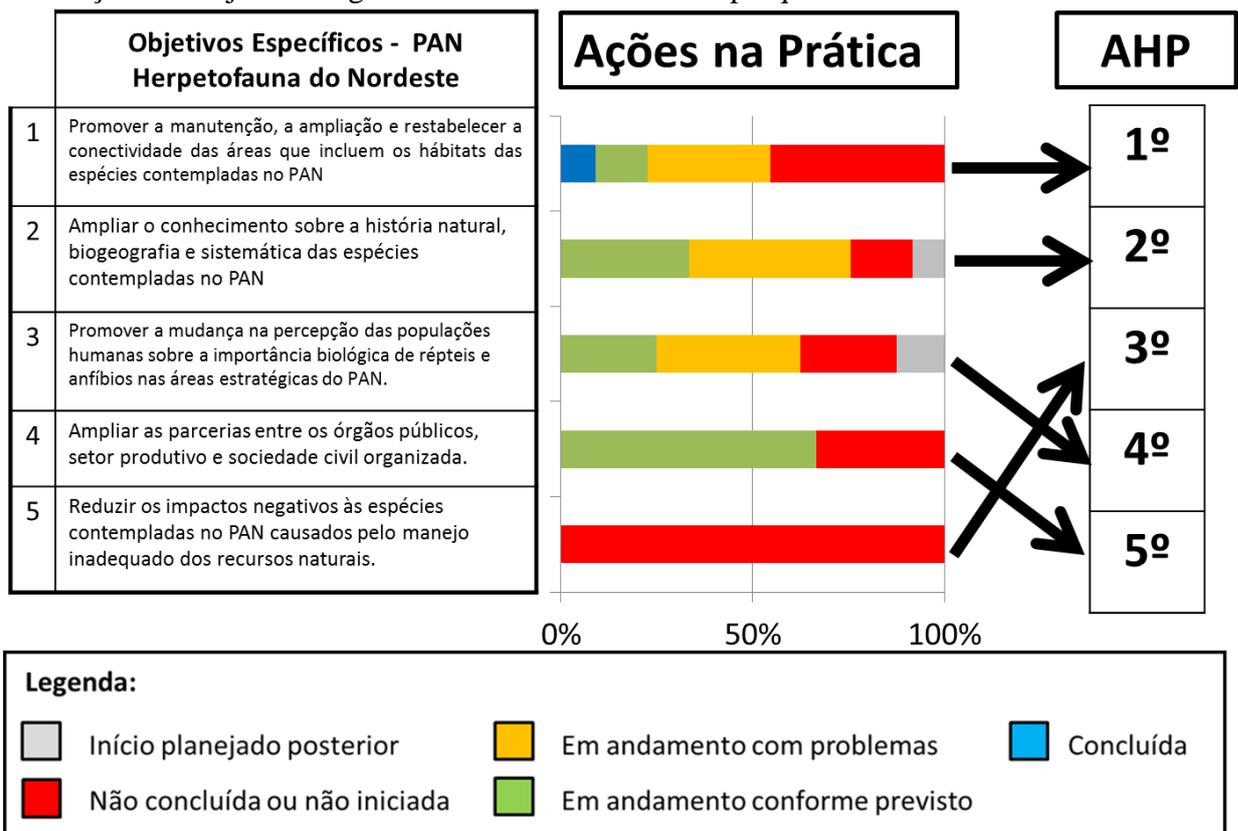
Figura 12 – Ordem de prioridade de objetivos específicos indicada na Matriz de Planejamento do Plano de Ação Nacional para a Conservação do Tatu-bola (esq.) e o *ranking* destes objetivos gerado através de uma Análise Hierárquica de Processos aplicada aos participantes da elaboração deste mesmo PAN (dir.). A primeira coluna indica a colocação do objetivo em cada uma das ordenações representadas. Os retângulos de mesma cor representam os mesmos objetivos nas duas ordenações e as linhas acompanham as posições relativas do mesmo objetivo de entre uma ordenação e outra.

Colocação	<i>Ranking</i> do PAN Tatu-bola	<i>Ranking</i> AHP
1º	Objetivo 1 - Atualizar as áreas de ocorrência das espécies e avaliar ameaças em suas distribuições geográficas	Objetivo 1 - Atualizar as áreas de ocorrência das espécies e avaliar ameaças em suas distribuições geográficas
2º	Objetivo 2 - Mobilizar as comunidades locais, bem como a sociedade em geral, sobre a importância da proteção da espécie.	Objetivo 5 - Reduzir a taxa de perda de habitat de <i>Tolypeutes tricinctus</i> nos próximos cinco anos
3º	Objetivo 3 - Ampliar o conhecimento sobre a biologia e ecologia para o direcionamento de estratégias de conservação dos tatus-bola.	Objetivo 3 - Ampliar o conhecimento sobre a biologia e ecologia para o direcionamento de estratégias de conservação dos tatus-bola.
4º	Objetivo 4 - Ampliar, qualificar e integrar a fiscalização para coibir a caça do tatu-bola ( <i>Tolypeutes tricinctus</i> )	Objetivo 2 - Mobilizar as comunidades locais, bem como a sociedade em geral, sobre a importância da proteção da espécie.
5º	Objetivo 5 - Reduzir a taxa de perda de habitat de <i>Tolypeutes tricinctus</i> nos próximos cinco anos	Objetivo 4 - Ampliar, qualificar e integrar a fiscalização para coibir a caça do tatu-bola ( <i>Tolypeutes tricinctus</i> )
6º	Objetivo 6 - Promover a conectividade entre as populações de <i>Tolypeutes tricinctus</i> nos próximos cinco anos.	Objetivo 6 - Promover a conectividade entre as populações de <i>Tolypeutes tricinctus</i> nos próximos cinco anos.

#### 4.3.5 Objetivo 3: AHP × status dos objetivos na prática

Não houve correspondência das prioridades indicadas através da AHP e os status dos objetivos realizados na prática (Fig. 5). O *ranking* da AHP apontou a conectividade entre áreas (objetivo 1), a ampliação do conhecimento sobre a história natural das espécies (objetivo 2), e a redução de impactos negativos causado pelo manejo inadequado dos recursos naturais (objetivo 5) como prioritários (Fig. 5). O painel de gestão do PAN Herpetofauna do Nordeste (ICMBio, 2015) mostra que apenas o objetivo 1 teve parte de suas ações concluídas e que a ampliação de parcerias intersetoriais (objetivo 4) é o objetivo com maior porcentagem (66%) de ações seguindo conforme o previsto (Fig. 5). O objetivo 5 ainda não teve nenhuma ação concluída ou iniciada.

Figura 13 – Objetivos específicos do PAN da Herpetofauna do Nordeste e seus respectivos *status* com a porcentagem de suas ações realizadas até a publicação de sua segunda monitoria, em 2015. As cores indicam diferentes *status* de realização e a última coluna indica a ordenação dos objetivos segundo a AHP realizada nesta pesquisa.



#### 4.4 DISCUSSÃO

Utilizando a Análise Hierárquica de Processos (AHP) foi possível ranquear os objetivos específicos de três Planos de Ação (PAN) para a conservação de espécies brasileiras. Os resultados indicam uma falta de congruência entre os objetivos identificados como prioritários nos PANs e o *ranking* obtido pela AHP com os especialistas que elaboraram estes mesmos PANs. Um conjunto de objetivos comuns foi identificado como prioridade pela AHP em mais um PAN (p. ex. recuperação do habitat e conectividade entre populações). Entretanto, nem sempre estes objetivos comuns foram prioritários em seus respectivos PANs. Mais além, objetivos prioritários identificados pela AHP não estão sendo realizados na prática. A falta de congruência observada pode comprometer a execução de alguns dos objetivos gerais, prejudicando ou até inviabilizando a conservação das espécies-alvo destes documentos.

Mesmo sendo comumente citados como ferramentas de apoio à decisão, Planos de Ação para Conservação são, antes de qualquer coisa, um esboço de prioridades, identificando e informando tomadores de decisão sobre onde alocar recursos, quando disponíveis (GAME; KAREIVA; POSSINGHAM., 2013). Uma parte fundamental na elaboração dos PANs é a análise de ameaças, que direciona o estabelecimento dos seus objetivos e estruturação das suas ações (ICMBio, 2012b). Com o foco no combate das ameaças levantadas, os PANs devem abranger em suas ações a interferência em políticas públicas, o desenvolvimento de conhecimentos específicos, a sensibilização de comunidades e o controle da ação humana (ICMBio, 2012b). Ações deste tipo são previstas recorrentemente nos objetivos específicos dos três PANs analisados neste estudo (p. ex. levantamento de conhecimentos básicos e iniciativas de educação ambiental). O produto gerado através da AHP permitiu uma análise mais detalhada de cada ameaça, gerando um *ranking* que é reconhecido pelos entrevistados como aquele que contém ameaças em uma ordem de prioridades. Quando esta ordem de prioridades é clara, o seu enfrentamento pode ser mais eficiente, pode poupar recursos financeiros e tempo (GAME; KAREIVA; POSSINGHAM, 2013). Dessa forma, este tipo de ferramenta pode fortalecer as medidas para a conservação da biodiversidade, aumentando a obtenção de resultados positivos.

A AHP foi bastante útil para indicar a falta de congruência entre a ordem de ações proposta pelos próprios PANs e a ordem que seus realizadores identificam como realmente prioritária. Dos três planos analisados, apenas o mais recente, o PAN Tatu-bola, possuía um sumário executivo publicado no qual constavam as informações levantadas para embasar seus objetivos. Neste documento, as principais ameaças destacadas para as espécies foram a

destruição e alteração de habitats, e a caça (ICMBio, 2014b), as quais estavam contempladas nos objetivos propostos pelo PAN (BRASIL, 2014d). Os objetivos referentes a estas ameaças (5 e 4, respectivamente) apareciam na quinta e quarta posições, na matriz de planejamento deste PAN, porém, no *ranking* AHP a ordem de prioridades diferiu daquela proposta pelo PAN. A redução da taxa de perda de habitat de *Tolypeutes tricinctus*, espécie distribuída majoritariamente na Caatinga e citada no sumário executivo do PAN como uma das espécies de tatu mais sensíveis às alterações do ambiente onde vive (ICMBio, 2014b), passou do quinto para o segundo lugar no *ranking* AHP. Por outro lado, ampliar, qualificar e integrar da fiscalização para coibir a caça do tatu-bola (*T. tricinctus*) caiu uma posição (da quarta para a quinta). Diferentemente do esperado, o objetivo 6 - *promover a conectividade entre as populações de T. tricinctus*, que está intimamente ligado à redução da perda de habitat, permaneceu na última colocação para este plano. O sumário também destaca que as duas espécies-alvo do PAN são as espécies de tatu menos conhecidas do Brasil (ICMBio, 2014b), o que se reflete na permanência da priorização do levantamento de informações sobre distribuição, biologia e ecologia das espécies-alvo tanto na proposta original do PAN quanto no *ranking* gerado através da AHP (Objetivos 1 e 3).

Os PANs podem frequentemente lidar com um número elevado de espécies-alvo e ações, e isso reforça a necessidade de um ordenamento claro de quais são as prioridades de enfrentamento em relação às ameaças experimentadas por estas espécies (GAME; KAREIVA; POSSINGHAM, 2013; CARWARDINE et al., 2012). O PAN Herpetofauna do Nordeste é um exemplo: dos três PANs abordados no estudo, ele é o que abrange o maior número de espécies-alvo e espécies beneficiadas, sendo 25 espécies nacionalmente ameaçadas de extinção (8 anfíbios, 2 anfisbênias, 8 lagartos e 7 serpentes), nove quase ameaçadas - NT (5 anfíbios, 3 anfisbênias e 1 lagarto) e 39 com dados insuficientes - DD (28 anfíbios, 2 anfisbênias, 3 lagartos, 1 quelônio e 5 serpentes) (BRASIL, 2016). A AHP ressaltou que para este PAN a ampliação do conhecimento básico sobre tais espécies é a prioridade 1. Isso pode ser devido ao elevado número de espécies abrangidas, principalmente na categoria DD. Ainda, tal ampliação do conhecimento também é definida como objetivo geral deste PAN (ICMBio, 2013).

Por lidarem com espécies ou grupo diferentes, e que podem estar experimentando pressões e ameaças diferentes, as prioridades entre grupos nem sempre se equivalem e isso reforça a necessidade de que para cada PAN as ações estejam bem discriminadas e definidas quanto à ordem de prioridade. O PAN Pequenos Felinos é aqui um bom exemplo: apesar deste PAN incluir a ampliação do conhecimento sobre as espécies como parte do objetivo

geral (BRASIL, 2014b), a AHP executada apontou que os objetivos específicos relacionados à ampliação do conhecimento sobre as espécies (objetivos 1 e 4) ficaram posicionados entre as últimas colocações no *ranking* AHP. Este resultado poderia ser atribuído a duas alternativas: 1) o menor número de espécies abrangidas por este plano, sendo quatro ameaçadas nacionalmente de extinção (*Leopardus pardalis*, *Leopardus trigrinus*, *Leopardus colocolo* e *Leopardus wiedii*) e outras duas beneficiadas que também ocorrem em território nacional (*Leopardus geoffroyi* e *Puma yagouaroundi*) (BRASIL, 2014b), o que pode ser um fator para tornar mais simples o levantamento de informações; ou 2) a urgência para realização dos outros objetivos propostos devido às ameaças enfrentadas pelo grupo, o que neste caso ficou refletido na prioridade dada à manutenção e ampliação da conectividade entre populações e redução da fragmentação e perda de habitats (objetivo específico 5), ao estímulo para a implementação de políticas públicas também voltadas para a redução da perda e fragmentação de habitats (objetivo específico 6), e à redução da remoção ilegal de indivíduos das populações (objetivo 2).

A AHP se mostrou especialmente eficaz na identificação de um conjunto de ações que se destacam como prioritárias em mais de um PAN. Os PANs analisados neste estudo abrangem juntos todos os grandes biomas brasileiros: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa, Pantanal. As áreas de ocorrência das espécies beneficiadas pelos PANs incluem um ou mais destes biomas e sofrem com a perda de habitat, principalmente na Mata Atlântica e no Cerrado, que são considerados *hotspots* de biodiversidade (MYERS et al., 2000). Entre as consequências desta perda e fragmentação de habitats está a diminuição de conectividade entre as populações, o que pode levá-las à redução de sua variabilidade e a um consequente declínio no número de indivíduos (SAUNDERS; HOBBS; MARGULES, 1991; HADDAD et al., 2015). Em consonância com este contexto, os participantes desta pesquisa evidenciaram a importância da manutenção de habitats e da conectividade entre remanescentes para a conservação das espécies-alvo dos PANs. Estes foram os casos do objetivo específico 1 do PAN Herpetofauna e do objetivo específico 5 do PAN Pequenos felinos, ambos em primeiro lugar nos respectivos *rankings* AHP, e do objetivo específico 5 do PAN Tatu-bola, relacionado à diminuição da perda de habitat, que ficou em segundo lugar no *ranking* AHP.

A preocupação com a perda e fragmentação de habitats se reflete não só no meio acadêmico científico, mas também na prática, através dos instrumentos de tomada de decisão. Evidenciar a importância deste fator através da priorização de ações dentro destes instrumentos é fundamental para que a prática reflita a percepção que os próprios especialistas

envolvidos têm sobre isso. Através do presente estudo também fica clara a importância de aumentar os esforços para a ampliação de conhecimentos sobre as espécies ameaçadas no Brasil. Também se torna evidente que os Planos de Ação Nacionais podem ser mais bem direcionados e eficazes se tiverem suas ações consideradas mais relevantes priorizadas desde o seu planejamento.

#### 4.4.1 AHP × realidade

A AHP produziu *rankings* claros sobre quais ações eram consideradas prioritárias para cada PAN. Estes *rankings* se mostraram úteis para avaliar se estas ações estavam sendo, de fato, colocadas em prática. Esta análise indicou que não. A redução dos impactos negativos causados por manejo inadequado dos recursos naturais às espécies do PAN da Herpetofauna do Nordeste (Objetivo 5), por exemplo, foi destacada como prioritária ocupando a terceira posição na AHP. Porém, na prática, as ações incluídas nesse objetivo estão classificadas como “não concluídas ou não iniciadas”, de acordo com o último painel de gestão deste PAN (ICMBio, 2015). Ainda, a ampliação das parcerias entre os órgãos públicos, setor produtivo e sociedade civil organizada, que ocupou a última posição na AHP, é o objetivo específico cuja maior parte das ações está em andamento conforme o previsto, enquanto outros considerados mais prioritários estão com muitas ações classificadas como “em andamento com problemas”. Este resultado destaca mais uma vez a importância de consenso entre o planejado e o que é praticado. Se não há clareza sobre quais dos objetivos são prioritários para a conservação das espécies alvo, e se vontades pessoais são colocadas em primeiro plano, um maior investimento de tempo e recursos pode estar sendo aplicado em ações menos importantes enquanto há uma negligência das mais importantes, o que tem consequências diretas para o alcance dos objetivos dos PANs, prejudicando a conservação das espécies alvo.

#### 4.4.2 A busca por consenso

A existência de um consenso entre as partes interessadas quanto às prioridades do planejamento é de fundamental importância para a efetividade do processo (BAN; PICARD; VINCENT, 2009; CREES et al., 2015). Em estudo relacionado a prioridades na conservação de uma área de floresta em Michigan, EUA, Chow e Sadler (2010) investigaram a existência de consenso entre as partes interessadas locais e especialistas externos utilizando AHP associada a outro método, e encontraram divergência entre as prioridades selecionadas por cada um dos grupos. Técnicas como a AHP são úteis para apontar este tipo de falhas relacionadas a consenso, tornando o processo de tomada de decisões mais coeso.

Ao escolher as prioridades deve-se destacar a importância de deixar claro o problema que se quer resolver, assim como escolher as ações prioritárias que podem ser usadas para a resolução de tal problema, e não apenas os locais, habitats ou espécies relacionadas (GAME; KAREIVA; POSSINGHAM, 2013). No caso dos PANs, o objetivo geral compreende este problema alvo e os objetivos específicos devem ser julgados visando o alcance dele, o que torna estas ferramentas uma peça chave para a conservação. Porém, a priorização das ações dos PANs não tem sido feita de maneira clara, principalmente desde que a prática dos quadros de escala de prioridades foi abandonada, desde 2009. Além disso, a metodologia de elaboração destes PANs também não prevê uma etapa de ordenação de prioridades de forma padronizada (ICMBio, 2012b). À vista disto, seria essencial para tornar mais eficaz a conservação das espécies alvo deste documento que estas práticas fossem retomadas e aprimoradas com ferramentas como a AHP utilizada neste estudo, produzindo *rankings* consensuais e claros dos objetivos de cada PAN.

A investigação e implementação de técnicas que ajudem na escolha consensual de prioridades dentro de documentos como os PANs também é de extrema importância para a efetividade de sua aplicação, principalmente do ponto de vista financeiro. A base orçamentária para os planos de ação, administrada pela Diretoria de Planejamento, Administração e Logística (Diplan), provém, dentre outras fontes, do Orçamento Geral da União (Decreto Nº 7.515/11). Entretanto, o Ministério do Meio Ambiente, que provém os recursos do ICMBio, vem experimentando sucessivos cortes orçamentários ano após ano, nos últimos cinco anos (JURAS, 2011; BRAGANÇA, 2013; PEGURIER, 2015), tornando os recursos incertos e reduzidos. Dessa forma, há uma competição por financiamento, já bastante escasso, com outros setores da sociedade, o que caracteriza uma barreira para as iniciativas conservacionistas (GREGORY; LONG, 2009). Complementarmente, apesar da suscetibilidade política ao cumprimento das propostas de Planos de Ação, ao mesmo tempo há um forte apoio do governo a setores políticos cujas áreas de foco são frequentemente contrárias aos objetivos favoráveis à biodiversidade (SARKKI et al., 2015). Em estudo sobre como as *National Biodiversity Strategies and Action Plans* contribuem para integrar a biodiversidade em todos os setores políticos na Finlândia, Sarkki et al. (2015) levanta a discussão sobre este *trade-off* entre a administração ambiental e os setores econômicos, destacando uma lacuna de responsabilidade na política de biodiversidade. Assim, quanto mais claras e organizadas as ações propostas num plano e suas respectivas execuções, maior sua força para competir por recursos. Como demonstrado aqui, a AHP mostrou-se aproveitável

para este propósito, tornando mais clara a finalidade dos recursos por apontar os objetivos mais emergenciais para execução.

#### *4.4.3 Perspectivas de uso da AHP*

Esta pesquisa mostrou que há espaço para a melhoria dos PANs. Estes documentos são bastante proficientes na identificação das pressões e ameaças experimentadas por alvos conservacionistas, e na proposição de ações para neutralizá-las. Ajustes em sua metodologia de elaboração, principalmente no que diz respeito à escolha consensual de objetivos e ações prioritárias, tornarão estas ferramentas mais sólidas e seus resultados cada vez mais positivos. O uso de metodologias que facilitem a implementação desta priorização nos planos de ação – tais como a AHP- e em outras ferramentas de gestão para a conservação pode permitir uma expansão deste tipo de organização estratégica.

Se uma AHP tivesse sido realizada no encerramento da oficina que deu origem a estes PANs, algumas das incongruências apresentadas teriam sido imediatamente sanadas, e os PANs já seriam publicados em sua versão final com cada umas das ações em sua ordem de prioridade. Isso tornaria mais claras quais são, de fato, as ações que os especialistas consultados para a elaboração do PAN realmente reconhecem como mais importantes. A AHP não é a única e nem a melhor das ferramentas para este propósito (e.g. ANP, DEA e Delphi - SAATY 1996; HASSON; KEENEY; MCKENNA, 2000; HO; XU; DEY, 2010; GOVINDAN et al., 2015), mas a simplicidade e objetividade nela contidas a coloca como uma candidata. Sugere-se o teste de outros métodos e a aplicação deles durante a elaboração dos PANs para que estes sejam colocados em prática seguindo a ordem de relevância de seus objetivos para o alcance de um objetivo maior. De qualquer forma, o objetivo final, ou seja, a conservação da biodiversidade, precisa ser visto de maneira ampla e modificações nas formas tradicionais podem ser benéficas desde que busquem sanar problemas como o da falta de consenso ou das falhas de planejamento estratégico.

## 5 CONCLUSÕES GERAIS

A investigação do processo de tomada de decisões é importante para entender como funciona e que influências interferem nesta etapa do planejamento para a conservação, sendo fundamental para o alcance de resultados positivos.

A composição do grupo tomador de decisão é um fator influente para a escolha de prioridades em conservação. Isto indica que o ambiente de tomada de decisões, apesar de sofrer diversas influências, deve ser o mais equilibrado possível, com representatividades equitativas e um nivelamento básico de conhecimento entre os participantes.

A baixa valorização dos recursos financeiros por grupos com potencial para se tornarem gestores, como os Biólogos, é preocupante, já que não há garantias de financiamento para nenhum tipo de decisão e há necessidade de saber arrecadar recursos.

O não reconhecimento, por todos os grupos, de ações intimamente relacionadas, como no caso dos “recursos financeiros” e dos “Planos de Ação” também é preocupante, visto que há tendência a colocar os planos numa posição acima dos recursos, apesar de que a realização destes planos depende da existência destes recursos antes de qualquer coisa.

A menor valorização dada aos PANs pelos gestores implica no levantamento de diversos questionamentos, como: “Por que os gestores não consideram esta ferramenta tão importante?”; “Que tipo de problema as pessoas com mais experiência em gestão observaram nos PANs ao ponto de os valorizarem menos?”; “Será que os PANs estão sendo eficientes em cumprir seus objetivos de conservação?”.

Existem problemas na priorização de ações dos PANs, principalmente no que diz respeito à falta de consenso sobre quais os objetivos prioritários e na não realização de objetivos considerados prioritários.

Apesar disto, os PANs ainda são documentos oficiais que apresentam um poder norteador para a conservação. Faz-se necessária uma discussão sobre o funcionamento e as possíveis melhorias nos PANs desde sua metodologia de elaboração até as formas de subsidiar garantir sua execução na prática, para que esta ferramenta possa de fato gerar

## REFERÊNCIAS

- ANANDA, J.; HERATH, G. *The use of Analytic Hierarchy Process to incorporate stakeholder preferences into regional forest planning*. **Forest policy and economics**, v. 5, n. 1, p. 13-26, 2003.
- ARMSTRONG, D. P.; SEDDON, P. J. *Directions in reintroduction biology*. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 23, n. 1, p. 20-25, 2008.
- AUERBACH, N. A. et al. *Effects of threat management interactions on conservation priorities*. **Conservation Biology**, v. 29, n. 6, p. 1626-1635, 2015.
- BAN, N. C., PICARD, C. R., VINCENT, A. C. *Comparing and integrating community-based and science-based approaches to prioritizing marine areas for protection*. **Conservation Biology**, v. 23, n. 4, p. 899-910, 2009.
- BARNOSKY, A. D. et al. *Has the Earth's sixth mass extinction already arrived?* **Nature**, v. 471, n. 7336, pp. 51-57, 2011.
- BENNETT, E. L. et al. *Hunting the world's wildlife to extinction*. **Oryx**, v. 36, n. 4, p. 328-329, 2002.
- BERNARD, E., PENNA, L.A.O., ARAÚJO, E. *Downgrading, downsizing, degazettement, and reclassification of protected areas in Brazil*. **Conservation Biology**, v. 28, n. 4, p. 939-950, 2014.
- BONATO, G. 2016. *Área plantada com soja no Brasil crescerá no menor ritmo em uma década, aponta pesquisa*. Disponível em: < <http://br.reuters.com/article/topNews/idBRKCN1072I8> >. Acesso em jan. 2017.
- BOTTRILL, M. C. et al. *Finite conservation funds mean triage is unavoidable*. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 24, n. 4, p. 183-184, 2009.
- BOTTRILL, M. C. et al. *Is conservation triage just smart decision making?* **Trends in Ecology & Evolution**, v. 23, n. 12, p. 649-654, 2008.
- BOWEN-JONES, E., ENTWISTLE, A. *Identifying appropriate flagship species: the importance of culture and local contexts*. **Oryx**, v. 36, n. 2, p. 189-195, 2002.
- BRAGANÇA, D. 2013. "O passivo fundiário é só a ponta do iceberg", afirma Vizentin. O Eco, 03 set. 2013. Disponível em: < <http://www.oeco.org.br/reportagens/27548-o-passivo-fundiario-e-so-a-ponta-do-iceberg-afirma-vizentin/> > Acesso em jan 2017
- BRASIL Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998. Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 mar 1998, P. 1
- BRASIL. (2013). Portaria MMA/ICMBio nº 200, de 1º de Julho de 2013. Aprova o Plano de Ação Nacional para conservação da Herpetofauna Ameaçada da Mata Atlântica Nordestina – PAN Herpetofauna da Mata Atlântica Nordestina, estabelecendo seu objetivo, objetivos específicos, período, articulador e procedimentos de implementação e supervisão.

BRASIL. (2014a) - Portaria MMA nº 43, de 31 de janeiro de 2014

BRASIL. (2014b) Portaria MMA/ ICMBio nº 32, 27 de Março de 2014. Aprova o Plano de Ação Nacional para Conservação dos Pequenos Felinos – PAN Pequenos Felinos, contemplando quatro espécies ameaçadas de extinção, estabelecendo seu objetivo geral, objetivos específicos, ações, prazo de execução, abrangência e formas de implementação e supervisão.

BRASIL. (2014c) – Portaria MMA/ICMBio nº 585, de 15 de Dezembro de 2014.

BRASIL. (2014d) - Portaria MMA/ICMBio nº 56, 22 de Maio de 2014. Aprova o Plano de Ação Nacional para Conservação do Tatu-bola (*Tolypeutes tricinctus* e *Tolypeutes matacus*) - PAN Tatubola, contemplando uma espécie ameaçada de extinção e outra com informações insuficientes para avaliação do seu estado de conservação, estabelecendo objetivo geral, objetivos específicos, ações, prazo de execução, abrangência e formas de implementação e supervisão, conforme disposto no Processo nº. 02070.001092/2014-51.

BRASIL. Decreto Legislativo nº 2, de 1994. Aprova o texto do Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada na Cidade do Rio de Janeiro, no período de 5 a 14 de junho de 1992. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 04 fev 1994, P. 1693

BRASIL. Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002. Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 ago 2002, P. 2

BRASIL. Decreto nº 7.515, de 08 de julho de 2011. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções Gratificadas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes, e altera o Decreto no 3.607, de 21 de setembro de 2000, que dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 jul. 2011. p. 2

BRASIL. Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003. Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 mai 2003, P. 2

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 02 set 1981, P. 16509

BRASIL. Portaria Conjunta MMA/ICMBio nº 316, de 9 de Setembro de 2009.

BRASIL. Portaria nº 38, de 03 de maio de 2016. Atualiza e aprova o Plano de Ação Nacional para Conservação da Herpetofauna Ameaçada da Mata Atlântica Nordestina – PAN Herpetofauna da Mata Atlântica Nordestina, estabelecendo seu objetivo geral, objetivos específicos, espécies contempladas, período de atuação e procedimentos de implementação, supervisão e revisão. (Processo nº 02070.001037/2012-07).

CARO, T., MULDER, M. B., MOORE, M. *Effects of conservation education on reasons to conserve biological diversity.* **Biological Conservation**, v. 114, n. 1, p. 143-152, 2003.

CARWARDINE, J. et al. *Prioritizing threat management for biodiversity conservation.* **Conservation Letters**, v. 5, n. 3, p. 196-204, 2012.

CASTRO, R. B., ALBERNAZ, A. L. *Consistency and use of information about threats in the participatory process for identification of priority conservation areas in the Brazilian Amazon.* **Journal for Nature Conservation**, n. 30, p. 44-51, 2016.

CBD – CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. List of Parties. Disponível em: < <https://www.cbd.int/information/parties.shtml> > Acesso em jan 2017.

CBD NBSAPs (2016) National Biodiversity Strategies and Action Plans (NBSAPs). Disponível em: <<https://www.cbd.int/nbsap/>>. Acesso em 15 de novembro de 2016

CEBALLOS, G. et al. *Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction.* **Science advances**, v.1, n. 5, e1400253, 2015.

CHAWLA, L.; CUSHING, D. F. *Education for strategic environmental behavior.* **Environmental Education Research**, v. 13, n. 4, p. 437-452, 2007.

CHENG, J. C. H.; MONROE, M. C. *Connection to nature children's affective attitude toward nature.* **Environment and Behavior**, v. 44, n. 1, p. 31-49, 2012.

CHOW, T. E.; SADLER, R. *The consensus of local stakeholders and outside experts in suitability modeling for future camp development.* **Landscape and urban planning**, v. 94, n. 1, p. 9-19, 2010.

CONDE, D. A. et al. *An emerging role of zoos to conserve biodiversity.* **Science**, v. 331, n. 6023, p. 1390-1391, 2011.

COSTA, L.G.; DAMASCENO, M.V.N.; SANTOS, R.S. A Conferência de Estocolmo e o pensamento ambientalista: como tudo começou. In: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, XV, n. 105, out 2012. Disponível em: < [http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=12292](http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=12292) >. Acesso em jan 2017.

CREES, J. J. et al. *A comparative approach to assess drivers of success in mammalian conservation recovery programs.* **Conservation Biology**, v. 30, n. 4, p. 694-705, 2016.

CRISTALDO, H. Amazônia perde 7.989 km<sup>2</sup> de floresta, maior desmatamento desde 2008. Disponível em: < <http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2017-01/amazonia-perde-7989-km2-de-floresta-maior-desmatamento-desde-2008> >. Acesso em jan. 2017.

DAILY, G. C. et al. *Ecosystem services in decision making: time to deliver.* **Frontiers in Ecology and the Environment**, 7(1), 21-28, 2009.

DARIMONT, C.T., et al. *The unique ecology of human predators.* **Science**, 349(6250), 858-860, 2015.

DE VOS, J. M. et al. *Estimating the normal background rate of species extinction*. **Conservation Biology**, v. 29, n. 2, p. 452-462, 2014.

DUKE, J. M., AULL-HYDE, R. *Identifying public preferences for land preservation using the analytic hierarchy process*. **Ecological Economics**, v. 42, n. 1, p. 131-145, 2002.  
EPANB - Estratégia e Plano de Ação Nacionais para a Biodiversidade 2016-2020 (2016).  
Ministério do Meio Ambiente – MMA, Secretaria de Biodiversidade e Florestas – SBF.

FAHRIG, L. 1997. Relative effects of habitat loss and fragmentation on population extinction. *Journal of Wildlife Management* 61, 603-610.

FALEIROS, G. (2015) Fato inédito, desmatamento na Amazônia cresce mesmo com recessão econômica. Disponível em: < <http://infoamazonia.blogosfera.uol.com.br/2015/11/27/fato-inedito-desmatamento-na-amazonia-cresce-mesmo-com-recessao-economica/> >. Acesso em jan. 2017.

FEARNSIDE, P. M. *Brazilian politics threaten environmental policies*. **Science**, v. 353, n. 6301, p. 746-748, 2016.

FERREIRA, J. et al. *Brazil's environmental leadership at risk*. **Science**, v. 346, n. 6210, p. 706-707, 2014.

FOUQUET, A. et al. *Two new endangered species of Anomaloglossus (Anura: Aromobatidae) from Roraima State, northern Brazil*. *Zootaxa*, v. 3926, n. 2, p. 191-210, 2015.

FRANÇOSO, R. D. et al. *Habitat loss and the effectiveness of protected areas in the Cerrado Biodiversity Hotspot*. **Natureza & Conservação**, v. 13, n. 1, p. 35-40, 2015.

FREW, K., PETERSON, M. N., STEVENSON, K. *Are we working to save the species our children want to protect? evaluating species attribute preferences among children*. **Oryx**, 1-9, 2016.

GAME, E. T., KAREIVA, P., POSSINGHAM, H. P. *Six common mistakes in conservation priority setting*. **Conservation Biology**, v. 27, n. 3, p. 480-485, 2013.

GANEM, R. S. (2010). Conservação da biodiversidade: das reservas de caça à Convenção sobre Diversidade Biológica. In *Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas*. Roseli Senna Ganem (org.). Brasília: Câmara dos Deputados, 75-109.

GARFÌ, M. et al. *Multi-criteria analysis for improving strategic environmental assessment of water programmes. A case study in semi-arid region of Brazil*. **Journal of environmental management**, v. 92, n. 3, p. 665-675, 2011.

GIBBS, H. K. et al. *Brazil's soy moratorium*. **Science**, v. 347, n. 6220, p. 377-378, 2015.  
GODINHO, R.S.; MOTA, M.J.P., *Desafios da Convenção sobre a diversidade biológica*. **Direito da Cidade** 5.2, p. 106-137, 2013.

GOEPEL, K. AHP Excel Template Version. Disponível em: <<http://bpmmsg.com/category/ahp/>> . Acesso em 10 de dez. de 2015.

GOVINDAN, K., et al. *Multi criteria decision making approaches for green supplier evaluation and selection: a literature review*. **J. Clean. Prod.**, n. 98, p. 66-83, 2015.

GOVINDAN, K.; DIABAT, A.; SHANKAR, K.M. *Analyzing the drivers of green manufacturing with fuzzy approach*. **J. Clean. Prod.**, 2015.

GREGORY, R. et al. *When experts disagree (and better science won't help much): using structured deliberations to support endangered species recovery planning*. **Journal of Environmental Management**, n. 105, p. 30-43, 2012.

GREGORY, R., ARVAI, J., GERBER, L. R. *Structuring decisions for managing threatened and endangered species in a changing climate*. **Conservation Biology**, v. 27, n. 6, p. 1212-1221, 2013.

GREGORY, R., LONG, G. *Using structured decision making to help implement a precautionary approach to endangered species management*. **Risk Analysis**, v. 29, n. 4, p. 518-532, 2009.

GRIMBLE, R., WELLARD, K. *Stakeholder methodologies in natural resource management: a review of principles, contexts, experiences and opportunities*. **Agricultural systems**, v. 55, n. 2, p. 173-193, 1997.

GROOM et al. 2006. *Principles of Conservation Biology* (Third edition). Sinauer Associates, Inc. Sunderland, MA.

HADDAD, N. M. et al. *Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems*. **Science Advances**, v. 1, n. 2, e1500052, 2015.

HAJKOWICZ, S. *A comparison of multiple criteria analysis and unaided approaches to environmental decision making*. **Environmental Science & Policy**, v. 10, n. 3, p. 177-184, 2007.

HAJKOWICZ, S. A. *Supporting multi-stakeholder environmental decisions*. **Journal of environmental management**, v. 88, n. 4, p. 607-614, 2008.

HARDING, G., GRIFFITHS, R. A., PAVAJEAU, L. *Developments in amphibian captive breeding and reintroduction programs*. **Conservation Biology**, v. 30, n. 2, p. 340-349, 2015.

HAUCK, J. et al. *Benefits and limitations of the ecosystem services concept in environmental policy and decision making: some stakeholder perspectives*. **Environmental Science & Policy**, n. 25, p. 13-21, 2013.

HO, W., XU, X., DEY, P. K. *Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection: A literature review*. **European Journal of operational research**, v. 202, n. 1, p. 16-24, 2010.

IBAMA (2004) Plano de Ação para a Conservação do Mutum-do-sudeste *Crax blumenbachii*. Série Espécies Ameaçadas, Volume 1. Disponível em: <

<http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/plano-de-acao-nacional-lista/2730-plano-de-acao-nacional-para-a-conservacao-do-mutum-do-sudeste> >. Acesso em jan. 2017.

IBAMA (2006) Plano de ação nacional para conservação de albatrozes e petréis. NEVES, T. et al. – Brasília.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Indicadores de desenvolvimento sustentável : Brasil : 2015. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais [e] Coordenação de Geografia. – Rio de Janeiro : IBGE, 2015. 352p. – (Estudos e pesquisas. Informação geográfica, ISSN 1517-1450 ; n. 10)

ICMBio – Instituto Chico Mendes De Conservação Da Biodiversidade. Planos de Ação Nacional. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/2742-plano-de-acao-saiba-mais.html>>. Acesso em 08 de maio de 2016.

ICMBio (2008) Plano de ação nacional para a conservação de aves de rapina / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Coordenação-Geral de Espécies Ameaçadas. – Brasília. 136 p. ; il. color. : 29 cm. (Série Espécies Ameaçadas, 5)

ICMBio (2008) Plano de ação nacional para a conservação dos Galliformes ameaçados de extinção (acaruãs, jacus, jacutingas, mutuns e urus) / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. – Brasília. 88p. : il. color. ; 29cm. (Série Espécies Ameaçadas, 6)

ICMBio (2012b) Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Guia de Elaboração Participativa de Planos de Ação Nacionais – PAN ELABORE , 150 p. Il.col. 29,7 cm (Série Espécies Ameaçadas no. 5). Edição Especial. Brasília.

ICMBio (2014b) Sumário Executivo do Plano de Ação Nacional para a Conservação do Tatu-bola. Disponível em: < <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/plano-de-acao-nacional-lista/4808-plano-de-acao-nacional-para-conservacao-do-tatu-bola> >. Acesso em jan. 2017.

ICMBio (2015) Painel de Gestão do PAN Herpetofauna do Nordeste. Disponível em: < <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/plano-de-acao-nacional-lista/2837-plano-de-acao-nacional-para-a-conservacao-da-herpetofauna-do-nordeste> >. Acesso em jan. 2017.

ICMBio (2016) Planos de Ação Nacional. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/planos-de-acao-nacional>>. Acesso em 15 de novembro de 2016

ICMBio. Instrução Normativa nº 25, de 12 de abril de 2012. Disciplina os procedimentos para a elaboração, aprovação, publicação, implementação, monitoria, avaliação e revisão de planos de ação nacionais para conservação de espécies ameaçadas de extinção ou do patrimônio espeleológico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 mar. 2012. Seção 1, p. 64

IUCN - International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Red List. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 08 de maio de 2016.

IUCN Red List version 2016-3: Table 3a Last Updated: 07 December 2016 Disponível em: < [http://www.iucnredlist.org/about/summary-statistics#Tables\\_3\\_4](http://www.iucnredlist.org/about/summary-statistics#Tables_3_4) >. Acesso em jan 2017.

- JACOBS, M. H., VASKE, J. J., SIJTSMA, M. T. *Predictive potential of wildlife value orientations for acceptability of management interventions*. **Journal for Nature Conservation**, v. 22, n. 4, p. 377-383, 2014.
- JURAS, I. D. A. G. M. (2011). Breves comentários sobre a base constitucional da proteção da biodiversidade. *in* Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas. Brasília: Câmara dos Deputados, 131.
- KOLBERT, E. 2014. **The sixth extinction**: An unnatural history. A&C Black.
- KONTOGIANNI, A. et al. *Integrating stakeholder analysis in non-market valuation of environmental assets*. **Ecological Economics**, v. 37, n. 1, p. 123-138, 2001.
- KUBIT, O. E., PLUHAR, C. J., DE GRAFF, J. V. *A model for prioritizing sites and reclamation methods at abandoned mines*. **Environmental Earth Sciences**, v. 73, n. 12, p. 7915-7931, 2015.
- LARSON, E. R., et al. *Constraints of philanthropy on determining the distribution of biodiversity conservation funding*. **Conservation Biology**, v. 30, n. 1, p. 206-215, 2016.
- LAURANCE, W. F. et al. *Making conservation research more relevant for conservation practitioners*. **Biological Conservation**, 153, 164-168, 2012.
- LEES, A. C.; PIMM, S. L. *Species, extinct before we know them?* **Current Biology**, v. 25, n. 5, p. R177-R180, 2015.
- LENZEN, M., et al. *International trade drives biodiversity threats in developing nations*. **Nature**, v. 486, n. 7401, p. 109-112, 2012.
- LYNAM, T. et al. *A review of tools for incorporating community knowledge, preferences, and values into decision making in natural resources management*. **Ecology and society**, v. 12, n. 1, 2007.
- MARINS, C. S., SILVA, D. O., BARROS, M. S. *O uso do método de Análise Hierárquica (ahp) na tomada de decisões gerenciais – um estudo de caso*. **XLI SBPO 2009 - Pesquisa Operacional na Gestão do Conhecimento**. 2009
- MARTIN, J. L., MARIS, V., SIMBERLOFF, D. S. *The need to respect nature and its limits challenges society and conservation science*. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 201525003, 2016.
- MAXWELL, S. L. et al. *Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers*. **Nature**, n. 536, p. 143-145, 2016.
- McCUNE, J. L., et al. *Threats to Canadian species at risk: An analysis of finalized recovery strategies*. **Biological conservation**, n. 166, p. 254-265, 2013.
- McSHANE, T. O. et al. *Hard choices: making trade-offs between biodiversity conservation and human well-being*. **Biological Conservation**, v. 144, n. 3, p. 966-972, 2011.

- MEUSER, E., HARSHAW, H. W., MOOERS, A. Ø. *Public Preference for Endemism over Other Conservation-Related Species Attributes*. **Conservation Biology**, v. 23, n. 4, p. 1041-1046, 2009.
- MITTERMEIER, R. A. et al. *A brief history of biodiversity conservation in Brazil*. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 601-607, 2005.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2016) Planos de Ação protegem espécies ameaçadas. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/index.php/comunicacao/agencia-informma?view=blog&id=1468>>. Acesso em: 15 de novembro de 2016
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Atualização das Listas de Espécies Ameaçadas. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/especies-ameacadas-de-extincao/atualizacao-das-listas-de-especies-ameacadas> >. Acesso em jan. 2017.
- MOFFETT, A., DYER, J.S., SARKAR, S. *Integrating biodiversity representation with multiple criteria in North-Central Namibia using non-dominated alternatives and a modified analytic hierarchy process*. **Biological Conservation**, v. 129, n. 2, p. 181-191, 2006
- MORA, C. et al. *How many species are there on Earth and in the ocean?* **PLoS Biol**, v. 9, n. 8, e1001127, 2011.
- MUKHERJEE, N. et al. *The Delphi technique in ecology and biological conservation: applications and guidelines*. **Methods in Ecology and Evolution**, v. 6, n. 9, p. 1097-1109, 2015.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., DA FONSECA, G. A., & KENT, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853-858.
- OLIVEIRA, D.A., PIETRAFESA, J.P., DA SILVA BARBALHO, M. G. *Manutenção da biodiversidade e o hotspot cerrado*. **Caminhos de Geografia**, v. 9, n. 26, 2008.
- PACK, S. M., et al. *Protected Area Downgrading, Downsizing, and Degazettement (PADDD) in the Amazon*. **Biological Conservation**, n. 197, p. 32-39, 2016.
- PADUA et al. 2007. Captive-raised Loggerhead Turtle (*Caretta caretta*) Found Nesting Eight Years After Release. *Marine Turtle Newsletter*, 115, 11-13.
- PEGURIER, E. 2015. Angela Kuczach: “Precisamos das UCs para existir”. *O Eco*, 03 fev. 2015. Disponível em: < <http://www.oeco.org.br/reportagens/28904-angela-kuczach-precisamos-das-ucs-para-existir/> >. Acesso jan 2017.
- PIMM, S. L. et al. *The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection*. **Science**, v. 344, n. 6187, 1246752, 2014.
- PRIP, C. et al. (2010). Biodiversity Planning: an assessment of national biodiversity strategies and action plans. United Nations University Institute of Advanced Studies, Yokohama, Japan. ISBN: 978-92-808-4515-0 (electronic).

PULLIN, A. S. et al. *Conservation priorities: identifying need, taking action and evaluating success*. **Key topics in conservation biology**, n. 2, p. 3-22, 2013.

QURESHI, M. E., HARRISON, S. R. *Application of the analytic hierarchy process to riparian revegetation policy options*. **Small-scale forest economics, management and policy**, v. 2, n. 3, p. 441-458, 2003.

RAHBEEK, C. *Captive breeding—a useful tool in the preservation of biodiversity?* **Biodiversity & Conservation**, v. 2, n. 4, p. 426-437, 1993.

REDPATH, S. M. et al. *Understanding and managing conservation conflicts*. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 28, n. 2, p. 100-109, 2013.

REED, M. S. et al. *Who's in and why? A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management*. **Journal of environmental management**, v. 90, n. 5, p.1933-1949., 2009.

RESTANI, M.; MARZLUFF, J. M. *Funding Extinction? Biological Needs and Political Realities in the Allocation of Resources to Endangered Species Recovery*. **BioScience**, v. 52, n. 2, p. 169-177, 2002.

RIPPLE, W. J., BESCHTA, R. L. *Wolf reintroduction, predation risk, and cottonwood recovery in Yellowstone National Park*. **Forest Ecology and Management**, v. 184, n. 1, p. 299-313, 2003.

ROSKOV Y. et al., ABUCAY L., ORRELL T., NICOLSON D., FLANN C., BAILLY N., KIRK P., BOURGOIN T., DEWALT R.E., DECOCK W., DE WEVER A., eds. (2016). *Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 2016 Annual Checklist*. Digital resource at [www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2016](http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2016). Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands. ISSN 2405-884X.

ROSSETTO, M., et al. *Multi-criteria decision-making for fisheries management: A case study of Mediterranean demersal fisheries*. **Marine Policy**, n. 53, p. 83-93, 2015.

SAATY, T. L. *Decision making with dependence and feedback: The analytic network process*. RWS Publications, Pittsburgh, USA, 1996.

SAATY, T. L. *How to make a decision: the analytic hierarchy process*. **European journal of operational research**, v. 48, n. 1, p. 9-26, 1990.

SARKAR, S. et al. *Developing an objectives hierarchy for multicriteria decisions on land use options, with a case study of biodiversity conservation and forestry production from Papua, Indonesia*. **Environment and Planning B: Planning and Design**, 2016.

SARKKI et al. *Are national biodiversity strategies and action plans appropriate for building responsibilities for mainstreaming biodiversity across policy sectors? The case of Finland*. **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 59, n. 8, p. 1377-1396, 2015.

SAUNDERS, D. A., HOBBS, R. J., MARGULES, C. R. *Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review*. **Conservation biology**, v. 5, n. 1, p. 18-32, 1991.

SCHMELLER, D.S. et al. *The national responsibility approach to setting conservation priorities—recommendations for its use*. **Journal for Nature Conservation**, v. 22, n. 4, p. 349-357, 2014.

SEGAN, D. B., MURRAY, K. A., WATSON, J. E. *A global assessment of current and future biodiversity vulnerability to habitat loss—climate change interactions*. **Global Ecology and Conservation**, n. 5, p. 12-21, 2016.

SHAPIRO, H.G., et al. *Which species to conserve: evaluating children's species-based conservation priorities*. **Biodiversity and Conservation**, v. 25, n. 3, p. 539-553, 2016.

SHIFFMAN, D. S.; HAMMERSCHLAG, N. *Preferred conservation policies of shark researchers*. **Conservation Biology**, 2016.

SILVA, E. M.; BERNARD, E. *Inefficiency in the fight against wildlife crime in Brazil*. **Oryx**, p. 1-6, 2014.

SIMPFENDORFER, C. A. et al. *The importance of research and public opinion to conservation management of sharks and rays: a synthesis*. **Marine and Freshwater Research**, v. 62, n. 6, p. 518-527, 2011.

SIPAHI, S.; TIMOR, M. *The analytic hierarchy process and analytic network process: an overview of applications*. **Management Decision**, v. 48, n. 5, p. 775-808, 2010.

SOS MATA ATLÂNTICA. A Mata Atlântica. Disponível em: < <https://www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/dados-mais-recentes/> >. Acesso em jan. 2017.

SOULÉ, M. E. *What is conservation biology? A new synthetic discipline addresses the dynamics and problems of perturbed species, communities, and ecosystems*. **BioScience**, v. 35, n. 11, p. 727-734, 1985.

SUBRAMANIAN, N.; RAMANATHAN, R. *A review of applications of Analytic Hierarchy Process in operations management*. **International Journal of Production Economics**, v. 138, n. 2, p. 215-241, 2012.

SUTHERLAND, W. J. et al. *One hundred questions of importance to the conservation of global biological diversity*. **Conservation Biology**, v. 23, n. 3, p. 557-567, 2009.

SUTHERLAND, W.J., et al. 2015. *What Works in Conservation. Lessons from Conservation Evidence*. OpenBooks, Cambridge.

TREVES, A., WALLACE, R. B., WHITE, S. *Participatory planning of interventions to mitigate human–wildlife conflicts*. **Conservation Biology**, v. 23, n. 6, p. 1577-1587, 2009.

VELHO, N., KARANTH, K.K., LAURANCE, W. F. *Hunting: A serious and understudied threat in India, a globally significant conservation region*. **Biological Conservation**, v. 148, n. 1, p 210-215, 2012.

VENTER, O. et al. *Sixteen years of change in the global terrestrial human footprint and implications for biodiversity conservation*. **Nature Communications**, n. 7, 2016.

VERÍSSIMO, D. et al. *Evaluating conservation flagships and flagship fleets*. **Conservation Letters**, v. 7, n. 3, p. 263-270, 2014.

VERÍSSIMO, D., et al. *Birds as tourism flagship species: a case study of tropical islands*. **Animal Conservation**, v. 12, n. 6, p. 549-558, 2009.

WALSH, J. C., DICKS, L. V., SUTHERLAND, W. J. *The effect of scientific evidence on conservation practitioners' management decisions*. **Conservation Biology**, v. 29, n. 1, p. 88-98, 2015.

WILLIAMS, P. H., BURGESS, N. D., RAHBEK, C. *Flagship species, ecological complementarity and conserving the diversity of mammals and birds in sub-Saharan Africa*. **Animal Conservation**, v. 3, n. 3, p. 249-260, 2000.

WILSON, M. C., et al. *Habitat fragmentation and biodiversity conservation: key findings and future challenges*. **Landscape Ecology**, v. 31, p. 2, p. 219-227, 2016.

WWF- Overview – Threats – Deforestation. Disponível em: <<http://www.worldwildlife.org/threats/deforestation>>. Acesso em jan 2017.

WWF. 2016. Living Planet Report. Risk and resilience in a new era. **WWF International**, Gland, Switzerland, 2016.

YAVUZ, F.; BAYCAN, T. *Use of swot and analytic hierarchy process integration as a participatory decision making tool in watershed management*. **Procedia Technology**, 8, 134-143, 2013.

YAVUZ, F.; BAYCAN, T. *Use of swot and analytic hierarchy process integration as a participatory decision making tool in watershed management*. **Procedia Technology**, 8, 134-143, 2013.

**APÊNDICE A** - Tabela explicativa das intervenções conservacionistas escolhidas para ranqueamento por diferentes públicos através de uma Análise Hierárquica de Processos (Seção 1)

Nº	Intervenção	Definição	Justificativa	Literatura de suporte
1	<b>Proteção <i>ex situ</i></b>	Criação de programas específicos de proteção e procriação da espécie fora de seu habitat natural (ou criação em cativeiro).	A manutenção de animais em cativeiro funciona como uma espécie de “reserva” (ou “back up”) de biodiversidade fora de seu habitat natural, assegurando a sobrevivência das espécies, principalmente quando suas condições vida na natureza não são adequadas, havendo risco de seu desaparecimento. A criação em cativeiro pode servir como uma alternativa temporária, provendo um ambiente estável e benigno (suplementação alimentar, saúde, remoção de predadores) que permite um crescimento populacional enquanto se espera a restauração de habitats adequados para a reintrodução e reconstituição das populações. Apesar da elevada demanda de recursos, diversos casos de proteção <i>in situ</i> têm se mostrado eficazes e, muitas vezes, a única alternativa para salvar espécies em risco de extinção eminente. Conservar <i>ex situ</i> é uma estratégia prevista na Convenção da Diversidade Biológica (CBD), portanto, um compromisso de todos os países signatários.	ADAMSKI, WITKOWSKI, 2007 BALMFORD, MACE, LEADER-WILLIAMS, 1996 CONDE et al., 2011 DOLMAN et al., 2015 FRASER, 2008 GANEM, 2011 GRIFFITHS, PAVAJEAU, 2008 HARDING, GRIFFITHS, PAVAJEAU et al., 2015 PHLIPPART, 1995 RAHBK, 1993 RIPPLE, BESCHTA, 2003 ROBERT, 2009 WILLIAMS, HOFFMAN, 2009
2	<b>Redução na perda do habitat</b>	Diminuição das ameaças à área do habitat natural da espécie ameaçada.	A perda de habitat é recorrentemente referida como a maior ameaça às espécies no planeta, sendo atribuída como principal ameaça para 85% de todas as espécies descritas até o momento, classificando-as como ameaçadas. Isto é consequência das diversas atividades humanas que tomam o lugar dos habitats naturais, como a agricultura, habitação,	BONATO, 2016 FAHRIG, 1997, 2003 FRANÇOSO et al., 2015; GIBBS, 2015;

			<p>estradas, desenvolvimento industrial, etc. Os índices de desmatamento no Brasil têm aumentado ao longo dos anos, e os poucos remanescentes de habitats estão cada vez mais fragmentados. A diminuição da perda de habitats é uma alternativa extremamente importante, especialmente, para as espécies ameaçadas endêmicas, com distribuição restrita, ou até para bons competidores, evitando uma extinção seletiva. Os efeitos negativos da perda de habitat para a biodiversidade afetam desde a riqueza, abundância e distribuição das espécies, como também as taxas de crescimento das populações, as teias tróficas e as interações entre espécies.</p>	<p>HUXEL, HASTINGS, 1999 IUCN, 2016 TILMAN et al., 1994 WWF, 2016;</p>
3	<b>Reintrodução na natureza</b>	<p>Existência de eventos ou programas de reintrodução de indivíduos na natureza especificamente desenvolvidos para espécies ameaçadas.</p>	<p>A reintrodução visa, com indivíduos criados em cativeiro ou nascidos na natureza, aumentar a população ou repovoar as áreas antes habitadas por uma população que foi localmente extinta. Esta ação pode funcionar complementarmente à proteção <i>ex situ</i> para as espécies em declínio populacional, incapazes de se recuperar. Apesar de não contar com altas taxas de sucesso, este tipo de intervenção já obteve resultados emblemáticos e vem sendo incrementada com diversos estudos e melhoras para o monitoramento dos resultados. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA) é o órgão responsável, no Brasil, pela aprovação e supervisão de projetos de reintrodução, bem como pelos Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) e pelos programas de soltura.</p>	<p>ARMSTRONG, SEDDON, 2007 CONDE et al., 2011 GRIFFITHS, PAVAJEAU, 2008 HARDING, GRIFFITHS, PAVAJEAU, 2015 IBAMA, 2008 RIPPLE, BESCHTA, 2003 ROBERT, 2009 SCHAUB, PRADEL, LEBRETON, 2004</p>
4	<b>Lei de proteção específica</b>	<p>Existência de proteção na forma de alguma legislação ambiental, tanto específica,</p>	<p>No intuito de minimizar as consequências dos impactos ambientais causados pelo aumento das populações humanas e suas atividades, instituições governamentais têm criado leis para a proteção de espécies ameaçadas e de ecossistemas. Tais leis podem ter um caráter mais específico, sendo direcionada à proteção de uma espécie alvo, ou um</p>	<p>CITES, 2016 ISA, 2017 IUCN, 2016 MMA, 1998</p>

		quanto genérica.	caráter genérico, protegendo grupos de espécies ou seus ambientes. Este tipo de ação, se efetivamente aplicada, pode intervir na recuperação das populações de espécies ameaçadas. As Listas Vermelhas são importantes instrumentos para a aplicação destas leis, e no Brasil elas têm status oficial, sendo publicadas pelo MMA ou IBAMA. Com elas, visa-se proibir caça, abate, consumo ou venda de espécies classificadas como ameaçadas. A Convenção Sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e Flora Silvestres Ameaçadas de Extinção (CITES) é outro exemplo de regulação para importação e exportação de espécies ameaçadas, além de outras convenções como ICRW e UNCLOS, voltadas para a proteção de baleias.	REDPATH et al, 2013 YOUNG et al., 2014
5	<b>Proteção <i>in situ</i></b>	Criação de áreas protegidas para a preservação da biodiversidade em seu habitat natural.	Uma das maneiras de amenizar os efeitos da perda e fragmentação de habitats (intervenção 2) é investindo em áreas protegidas que possam resguardar remanescentes de habitats naturais. Além do desmatamento, esta ferramenta promove proteção contra diversas ameaças que poderiam levar a espécie a um declínio populacional, como a superexploração, a poluição ou a invasão de espécies exóticas. No Brasil existem atualmente 1013 Unidades de Conservação, sendo 326 UCs Federais geridas pelo ICMBio.	BERNARD, PENNA; ARAUJO, 2014 CHAPE et al., 2005 GROOM, MEFFE, CARROLL, 2006 ICMBio, 2017 NEPSTAD et al., 2006, 2009 PACK et al., 2016 SOARES-FILHO et al., 2010 THOMAS et al., 2012 WWF, 2017
6	<b>Redução da captura/</b>	Diminuição da pressão ocasionada	Juntamente à perda de hábito, a superexploração está entre as mais citadas causas de extinção, sobretudo no atual cenário de globalização	BENNETT et al., 2002 DARIMONT et al., 2015

	<b>consumo/ abate</b>	por estas atividades sobre a espécie ameaçada.	que o planeta se encontra. Mesmo fragmentos de floresta considerados preservados têm se tornado nas chamadas “florestas vazias” devido às atividades de caça. Estas práticas destinadas a obtenção de material animal para o consumo humano costuma vir acompanhada de uma cadeia de efeitos que comprometem a integridade dos ecossistemas, levando espécies à extinção. Muitos exemplos de animais extintos por ação humana direta são registrados ao longo das décadas (e.g. dodô - <i>Raphus cucullatus</i> , rinoceronte negro - <i>Diceros bicornis</i> , arau-gigante – <i>pinguinus inpennis</i> )etc.	GROOM, MEFFE, CARROLL, 2006 IUCN, 2016 KOLBERT, 2014 LENZEN et al., 2012 MAXWELL et al., 2016 ROSSER, MAINKA, 2002 VELHO; KARANTH; LAURANCE, 2012
7	<b>Iniciativa comunitária ou de educação ambiental</b>	Existência de projeto(s) de educação ambiental ou de iniciativa comunitária que forneça informações educativas sobre a espécie ameaçada.	A população humana que tem relação direta ou indireta com a conservação das espécies é composta por uma multiplicidade de visões e experiências. Muitas vezes, a conscientização desta população é essencial para reverter o status de ameaça de algumas espécies. Este trabalho de conscientização pode ser obtido através da educação ambiental, seja por meio das instituições de ensino ou por zoológicos, ONGs e mídia, fornecendo informações sobre a biodiversidade e as ameaças que recaem sobre ela, bem como suas consequências. Ainda, iniciativas comunitárias e participações em ações para a conservação têm sido úteis na redução destas pressões e ameaças. Experiências ligadas ao meio ambiente contribuem para a formação desta conscientização.	BALLOUARD, BRISCHOUX, BONNET, 2011 CHENG, MONROE, 2012 FREW; PETERSON; STEVENSON, 2016 GAUDIANO, 2007 SHAPIRO et al. 2016 SILVA et al., 2007
8	<b>Recursos financeiros disponíveis</b>	Recursos específicos destinados à conservação da biodiversidade, como os fornecidos por	A existência de recursos financeiros especificamente destinados à conservação podem ser essenciais na redução de ameaças à biodiversidade. Diversos instrumentos econômicos podem servir para este fim, como a criação de fundos para apoio de atividades de proteção ao meio ambiente e desenvolvimento sustentável realizadas pelo poder público ou ONGs, como o Fundo Nacional do Meio	BRAGANÇA, 2013 HANSON; MCNAIR, 2014 JURAS, 2011 LARSON et al., 2016

		quaisquer instituições, governamentais ou não.	Ambiente (FNMA). Outros exemplos de subsídios para a conservação no Brasil são o Fundo Amazônia, Fundo Nacional sobre Mudança no Clima, Fundo Nacional do Desenvolvimento Florestal (FNDF), ICMS Ecológico, além dos outros tipos de instrumentos econômicos, como as multas penais e administrativas, e as taxas, impostos e outras cobranças. Porém, estes recursos, assim como os do MMA, além de serem escassos, vêm sofrendo cortes frequentes nos últimos anos.	PEGURIER, 2015 RESTANI, MARZLUFF, 2002 YOUNG; RONCISVALLE, 2002
9	<b>Espécie bandeira</b>	Espécie ameaçada como bandeira para projetos de conservação realizados por ONGs ou por alguma instituição governamental.	Muitas organizações e agências adotam espécies ou táxons como “bandeiras” para envolver, informar e levantar o apoio do público, incluindo doadores e instituições políticas, sobre esforços conservacionistas. Geralmente são utilizadas espécies carismáticas, como são os casos do panda gigante ( <i>Aluropoda melanoleuca</i> ), e do elefante africano ( <i>Loxodonta africana</i> ), mas também há de se levar em consideração o aspecto da importância local da espécie ou o potencial para ecoturismo. Muitas vezes, as espécies bandeira funcionam como “guarda-chuva”, conservando também muitas outras espécies.	BOWEN-JONES; ENTWISTLE, 2002 CISNEROS-MONTEMAYOR; VINCENT, 2016 VERÍSSIMO et al., 2009, 2014 WILLIAMS, BURGESS, RAHBEEK, 2000
10	<b>Planos de Ação em execução</b>	Existência de Planos de Ação Nacional (PAN) voltados para a conservação da espécie ameaçada.	Os Planos de Ação Nacionais fazem parte das Estratégias e Planos de Ação Nacionais para a Biodiversidade (EPANB, ou em inglês, NBSAP) e são definidos como “instrumentos de gestão, construídos de forma participativa, a serem utilizados para o ordenamento das ações para a conservação de seres vivos e ambientes naturais, com um objetivo definido em escala temporal”. Atualmente fazendo parte da estratégia do Pró-Espécies, existem 332 PANs para conservação da espécie da flora nativa e 55 PANs para conservação da fauna ameaçada ou do Patrimônio Espeleológico com objetivo de conservar mais de 45 mil espécies da flora nativa e mais de 500 espécies da fauna brasileira ameaçada.	ASSIS, 2016 CNCFLORA, 2017 EPANB, 2016 ICMBio, 2012, 2016

## REFERÊNCIAS

ADAMSKI, P., WITKOWSKI, Z. J. *Effectiveness of population recovery projects based on captive breeding*. **Biological Conservation**, 140(1), 1-7, 2007.

ARMSTRONG, D. P.; SEDDON, P. J. *Directions in reintroduction biology*. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 23, n. 1, p. 20-25, 2008.

ASSIS, L. *Planos de Ação protegem espécies ameaçadas*. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/index.php/comunicacao/agencia-informma?view=blog&id=1468> >. Acesso em jan 2017.

BALLOUARD, J. M., BRISCHOUX, F., BONNET, X. *Children prioritize virtual exotic biodiversity over local biodiversity*. **PloS one**, 6(8), e23152, 2011.

BALMFORD, A., MACE, G. M., LEADER-WILLIAMS, N. *Designing the ark: setting priorities for captive breeding*. **Conservation Biology**, v. 10, n. 3, p. 719-727, 1996.

BENNETT, E. L. et al. *Hunting the world's wildlife to extinction*. **Oryx**, v. 36, n. 4, p. 328-329, 2002.

BERNARD, E., PENNA, L.A.O., ARAÚJO, E. *Downgrading, downsizing, degazettement, and reclassification of protected areas in Brazil*. **Conservation Biology**, v. 28, n. 4, p. 939-950, 2014.

BONATO, G. 2016. *Área plantada com soja no Brasil crescerá no menor ritmo em uma década, aponta pesquisa*. Disponível em: < <http://br.reuters.com/article/topNews/idBRKCN1072I8> >. Acesso em jan. 2017.

BOWEN-JONES, E., ENTWISTLE, A. *Identifying appropriate flagship species: the importance of culture and local contexts*. **Oryx**, v. 36, n. 2, p. 189-195, 2002.

BRAGANÇA, D. 2013. “O passivo fundiário é só a ponta do iceberg”, afirma Vizentin. O Eco, 03 set. 2013. Disponível em: < <http://www.oeco.org.br/reportagens/27548-o-passivo-fundiario-e-so-a-ponta-do-iceberg-afirma-vizentin/> > Acesso em jan 2017.

CHAPE, S. et al. *Measuring the extent and effectiveness of protected areas as an indicator for meeting global biodiversity targets*. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, v. 360, n. 1454, p. 443-455, 2005.

CHENG, J. C. H.; MONROE, M. C. *Connection to nature children's affective attitude toward nature*. **Environment and Behavior**, v. 44, n. 1, p. 31-49, 2012.

CISNEROS-MONTEMAYOR, A., VINCENT, A. *Science, society, and flagship species: social and political history as keys to conservation outcomes in the Gulf of California*. **Ecology and Society**, v. 21, n. 2, 2016.

CITES – Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Disponível em: < <https://www.cites.org/eng> >. Acesso em jan. 2017.

CNCFLORA – Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em: < <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/> >. Acesso em jan. 2017.

CONDE, D. A. et al. *An emerging role of zoos to conserve biodiversity*. **Science**, v. 331, n. 6023, p. 1390-1391, 2011.

DARIMONT, C.T., et al. *The unique ecology of human predators*. **Science**, 349(6250), 858-860, 2015.

DOLMAN, P. M. et al. *Ark or park: the need to predict relative effectiveness of ex situ and in situ conservation before attempting captive breeding*. **Journal of Applied Ecology**, v. 52, n. 4, p. 841-850, 2015.

EPANB - Estratégia e Plano de Ação Nacionais para a Biodiversidade 2016-2020 (2016). Ministério do Meio Ambiente – MMA, Secretaria de Biodiversidade e Florestas – SBF.

FAHRIG, L. *Effects of habitat fragmentation on biodiversity*. **Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.**, n. 34, p. 487–515, 2003.

FAHRIG, L. *Relative effects of habitat loss and fragmentation on population extinction*. **The Journal of Wildlife Management**, v. 61, n. 3, p. 603-610, 1997

FRANÇOSO, R. D. et al. *Habitat loss and the effectiveness of protected areas in the Cerrado Biodiversity Hotspot*. **Natureza & Conservação**, v. 13, n. 1, p. 35-40, 2015.

FRASER, D. J. *How well can captive breeding programs conserve biodiversity? A review of salmonids*. **Evolutionary Applications**, v. 1, n. 4, p. 535-586, 2008.

FREW, K., PETERSON, M. N., STEVENSON, K. *Are we working to save the species our children want to protect? evaluating species attribute preferences among children*. **Oryx**, 1-9, 2016.

GANEM, R. S. **Conservação da biodiversidade: das reservas de caça à Convenção sobre Diversidade Biológica**. In.: *Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas*. Roseli Senna Ganem (org.). Brasília: Câmara dos Deputados, p. 75-109, 2010.

GAUDIANO, E. **Educação ambiental e Conservação da Biodiversidade**: Educação ambiental para a biodiversidade: conceitos e práticas. Editora Manole, Organizações Ecoar e Instituto Physis, 2007.

GIBBS, H. K. et al. *Brazil's soy moratorium*. **Science**, v. 347, n. 6220, p. 377-378, 2015.

GRIFFITHS, R. A., PAVAJEAU, L. *Captive breeding, reintroduction, and the conservation of amphibians*. **Conservation Biology**, v. 22, n. 4, p. 852-861, 2008.

GROOM, M. J., MEFFE, G. K., CARROLL, C. R. *Principles of conservation biology* (Third edition). Sinauer Associates, Inc. Sunderland, MA., 2006.

HANSON, J. H., MCNAIR, D. *Should conservationists continue to dodge the issue of tax dodging?* **Oryx**, v. 48, n. 3, p. 313-314, 2014.

HARDING, G., GRIFFITHS, R. A., PAVAJEAU, L. *Developments in amphibian captive breeding and reintroduction programs*. **Conservation Biology**, v. 30, n. 2, p. 340–349, 2015.

HUXEL, G. R., HASTINGS, A. *Habitat loss, fragmentation, and restoration*. **Restoration Ecology**, v. 7, n. 3, p. 309-315, 1999.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (2008a). Instrução Normativa n° 179, de 25 de junho de 2008. Define as diretrizes e procedimentos para destinação dos animais da fauna silvestre nativa e exótica apreendidos, resgatados ou entregues espontaneamente às autoridades competentes. *Diário Oficial da União*, n.121, 26 de junho de 2008, seção 1, p. 60-63.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Unidades de Conservação. Disponível em: < <http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros> >. Acesso em jan. 2017.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Planos de Ação Nacional. Disponível em: < <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/planos-de-acao-nacional> >. Acesso em jan 2017.

ICMBio (2012b) Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Guia de Elaboração Participativa de Planos de Ação Nacionais – PAN ELABORE , 150 p. Il.col. 29,7 cm (Série Espécies Ameaçadas no. 50). Edição Especial. Brasília.

ISA – Instituto Socioambiental. Espécies ameaçadas de extinção. Disponível em: < <http://uc.socioambiental.org/conservacao-da-biodiversidade/espécies-ameaçadas-de-extinção> >. Acesso em jan. 2017.

IUCN - International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Red List. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em jan 2017.

JURAS, I. D. A. G. M. Breves comentários sobre a base constitucional da proteção da biodiversidade. *in* Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas. Brasília: Câmara dos Deputados, 131, 2011.

KOLBERT, E. 2014. **The sixth extinction**: An unnatural history. A&C Black.

LARSON, E. R., et al. *Constraints of philanthropy on determining the distribution of biodiversity conservation funding*. **Conservation Biology**, v. 30, n. 1, p. 206-215, 2016.

LAURANCE, W. F. et al. *Making conservation research more relevant for conservation practitioners*. **Biological Conservation**, 153, 164-168, 2012.

LENZEN, M., et al. *International trade drives biodiversity threats in developing nations*. **Nature**, v. 486, n. 7401, p. 109-112, 2012.

MAXWELL, S. L. et al. *Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers*. **Nature**, n. 536, p. 143-145, 2016.

NEPSTAD, D. et al. *Inhibition of Amazon deforestation and fire by parks and indigenous lands*. **Conservation Biology**, v. 20, n. 1, p. 65-73, 2006.

NEPSTAD, D. et al. *The end of deforestation in the Brazilian Amazon*. **Science**, v. 326, n. 5958, p. 1350-1351, 2009.

PACK, S. M., et al. *Protected Area Downgrading, Downsizing, and Degazettement (PADDD) in the Amazon*. **Biological Conservation**, n. 197, p. 32-39, 2016.

PEGURIER, E. 2015. Angela Kuczach: “Precisamos das UCs para existir”. O Eco, 03 fev. 2015. Disponível em: < <http://www.oeco.org.br/reportagens/28904-angela-kuczach-precisamos-das-ucs-para-existir/> >. Acesso jan 2017.

PHILIPPART, J. C. *Is captive breeding an effective solution for the preservation of endemic species?* **Biological Conservation**, v. 72, n. 2, p. 281-295, 1995.

RAHBEK, C. *Captive breeding—a useful tool in the preservation of biodiversity?* **Biodiversity & Conservation**, v. 2, n. 4, p. 426-437, 1993.

REDPATH, S. M. et al. *Understanding and managing conservation conflicts*. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 28, n. 2, p. 100-109, 2013.

RESTANI, M.; MARZLUFF, J. M. *Funding Extinction? Biological Needs and Political Realities in the Allocation of Resources to Endangered Species Recovery*. **BioScience**, v. 52, n. 2, p. 169-177, 2002.

RIPPLE, W. J., BESCHTA, R. L. *Wolf reintroduction, predation risk, and cottonwood recovery in Yellowstone National Park*. **Forest Ecology and Management**, v. 184, n. 1, p. 299-313, 2003.

ROBERT, A. *Captive breeding genetics and reintroduction success*. **Biological Conservation**, v. 142, n. 12, p. 2915-2922, 2009.

ROSSER, A., MAINKA, S. *Overexploitation and Species Extinctions*. **Conservation biology**, v. 16, issue 3, p. 584 -586, 2002.

SCHAUB, M., PRADEL, R., LEBRETON, J. D. *Is the reintroduced white stork (*Ciconia ciconia*) population in Switzerland self-sustainable?* **Biological Conservation**, 119(1), 105-114, 2004.

SHAPIRO, H.G., et al. *Which species to conserve: evaluating children’s species-based conservation priorities*. **Biodiversity and Conservation**, v. 25, n. 3, p. 539-553, 2016.

SILVA, J. M. C. et al. *Educação e conservação da biodiversidade: uma escolha. Educação ambiental e conservação da biodiversidade: reflexões e experiências brasileiras*. Barueri: Manole, 2007.

SOARES-FILHO, B. et al. *Role of Brazilian Amazon protected areas in climate change mitigation*. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 107, n. 24, p. 10821-10826, 2010.

THOMAS et al. *Protected areas facilitate species' range expansions*. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v.109, issue 35, p. 14063 - 14068, 2012.

TILMAN, D. et al. *Habitat destruction and the extinction debt*. **Nature**, n. 371, p. 65-66, 1994.

VELHO, N., KARANTH, K.K., LAURANCE, W. F. *Hunting: A serious and understudied threat in India, a globally significant conservation region*. **Biological Conservation**, v. 148, n. 1, p 210-215, 2012.

VERÍSSIMO, D. et al. *Evaluating conservation flagships and flagship fleets*. **Conservation Letters**, v. 7, n. 3, p. 263-270, 2014.

VERÍSSIMO, D., et al. *Birds as tourism flagship species: a case study of tropical islands*. **Animal Conservation**, v. 12, n. 6, p. 549-558, 2009.

WILLIAMS, S. E., HOFFMAN, E. A. *Minimizing genetic adaptation in captive breeding programs: a review*. **Biological conservation**, v. 142, n. 11, p. 2388-2400, 2009.

WWF. 2016. Living Planet Report 2016. Risk and resilience in a new era. WWF International, Gland, Switzerland.

WWF. 2017. Observatório de UCs. Disponível em: <<http://observatorio.wwf.org.br/unidades/>>. Acesso em jan 2017.

YOUNG, C. E., RONCISVALLE, C. A. Expenditures, investment and financing for sustainable development in Brazil. ECLAC. 2002.

YOUNG, R. P. et al. *Accounting for conservation: using the IUCN Red List Index to evaluate the impact of a conservation organization*. **Biological Conservation**, n. 180, p. 84-96, 2014.

**APÊNDICE B** - - Lista de Unidades de Conservação e Instituições as quais estão ligados os gestores que participaram do ranqueamento de 10 ações conservacionistas através de uma Análise Hierárquica de Processos (Seção. 1)

APA Mamanguape

Flona da Restinga de Cabedelo

Flona Negreiros

Flona de Nísia Floresta

Esec de Murici

Parque Ecológico da Pampulha

Rebio do Atol das Rocas

Resex Canavieiras

Rebio de Saltinho

Rebio de Santa Isabel

Rebio Guaribas

Resex Riozinho do Anfrísio

Zoológico de Belo Horizonte

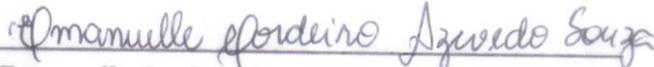
## ANEXO 1

**Declaração sobre plágio**

Eu, Emanuelle Cordeiro Azevedo Souza, autora da dissertação intitulada "Uso de Análise Hierárquica de Processos para a definição de preferências e prioridades na tomada de decisões para a conservação da biodiversidade", defendida através do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal de Pernambuco, declaro que:

1. A pesquisa apresentada nesta dissertação, exceto onde especificado, representa minha pesquisa original.
2. Esta dissertação não foi submetida anteriormente para obtenção de nenhum grau em nenhuma outra instituição de ensino e pesquisa do país ou do exterior.
3. Esta dissertação não contém dados de terceiros, nem figuras, gráficos ou outras informações, a menos que devidamente especificado e devidamente creditado como sendo fornecido por outra pessoa.
4. Esta dissertação não contém material escrito por terceiros, a menos que devidamente especificado e creditado como sendo fornecido por outros pesquisadores. Onde material escrito por terceiros foi usado, eu:
  - 4.1. Re-escrevi o texto, mas a informação passada foi devidamente referenciada.
  - 4.2. Onde palavras exatas escritas por terceiros foram usadas, as mesmas foram marcadas no texto em itálico ou entre aspas e devidamente referenciadas.
5. Esta dissertação não contém texto, gráficos ou tabelas copiadas e coladas da internet, a menos que especificamente creditado, e a fonte original devidamente referenciada e datada na sessão de Referências Bibliográficas.

Recife 06 de março de 2017.

  
Emanuelle Cordeiro Azevedo Souza