

Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação
e Manejo de Vida Silvestre

Tese de doutorado

**“Status” da gestão das bacias hidrográficas em Florestas Nacionais da
Região Amazônica**

Rogério Fonseca

2018

Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação
e Manejo de Vida Silvestre

**“Status” da gestão das bacias hidrográficas em Florestas Nacionais da
Região Amazônica**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre como requisito para a obtenção de título de Doutor em Ecologia.

Rogério Fonseca

Orientador:

Prof. Dr. Ricardo Motta Pinto Coelho (PPGECMVS, ICB, UFMG)

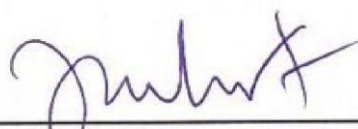
Co-orientador:

Prof. Dra. Maria Auxiliadora Drumond (Departamento de Biologia Geral, ICB)

Belo Horizonte - MG

2018

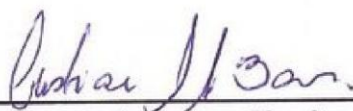
Tese defendida em 31/07/2018, e aprovada pela banca examinadora constituída pelos professores:



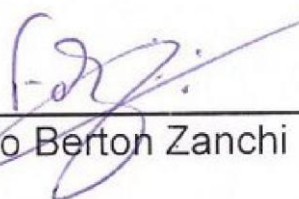
Dr. Joberto Veloso de Freitas



Dra. Ludmila Silva Brighenti



Dra. Cristiane Freitas de Azevedo Barros



Dr. Fabrício Berton Zanchi



Dr. Ricardo Motta Pinto Coelho
(Orientador)

Bolsa:



Apoio:



Parcerias:



Dedico essa Tese ao meu Filho Aleph,
Esposa Edilene e minha Mãe Salete.

"Para cada mil homens dedicados
a cortar as folhas do mal,
há apenas um atacando as raízes"
(Henry David Thoreau)

Agradecimentos

Ao meu orientador, o Professor Ph.D. Ricardo Motta Pinto Coelho, por todo o cuidado e confiança que teve a minha pessoa me corrigindo quando necessário e direcionando na concretização deste trabalho.

A minha orientadora Professora Ph.D. Maria Auxiliadora Drummond, pelas orientações práticas e importantíssimas sobre manejo e conservação de áreas naturais protegidas que foram imprescindíveis que determinaram uma re-análise a Tese.

A Professora Ph.D. Arnola Cecília Rietzler, pela disponibilidade de ensinar e discutir minha Tese desde o meu primeiro dia na UFMG.

A Professora Ph.D. Paulina Maria Maia Barbosa pelas valiosas contribuições ensinadas dentro e fora deste estudo.

A Professora Ph.D. Ludmila Silva Brighenti pela criteriosa interpretação e observações desde a qualificação.

A FAPEAM, pela bolsa de doutorado que incentiva a pesquisa no Brasil, independente dos percalços.

Ao Ph.D. Fabrício Berton Zanchi ao M.Sc. Rangel Eduardo Santos, pelas leituras e correções dos manuscritos e serem os ombros Amigos que escutaram minhas lamentações metodológicas.

A todos os gestores das Florestas Nacionais Carlos, Rizonei, Darlison da FloNa Tapajós, Erico e Sueli da FloNa Amapá, Frederico e Marcos da FloNa Carajás, Iria e Edson da FloNa Macauã e Santa Rosa do Purus, Marcio, Daurileia, Geomar, Nilton e Adriana das FloNas Anauá e Roraima, Leila e o Abilio das FloNas Humaitá e Mapiá Inauini, Samuel, Gizele e Ronilson das FloNas Jacundá e Bom Futuro e todos os Coordenadores Regionais que tão bem me receberam e muitos se tornaram grandes Amigos

Aos meus colegas do extinto Laboratório de Gestão Ambiental de Reservatórios Irineu Frederico Feiden, Alberto Saenz, Fernanda Freitas pela recepção e vivência que me proporcionaram entre 2014/2 à 2015/2 na minha efêmera convivência neste espaço.

Ao Professor Ph.D. Marco Aurélio Ribeiro de Mello pela oportunidade de me instrumentar na intimidade administrativa do PPGECMVS para a construção do Manual do Aluno.

Aos Professores Ph.D. Adriano Pereira Paglia, Claudia Maria Jacobi, Flávio Henrique Guimarães Rodrigues, Frederico de Siqueira Neves, José Eugênio Côrtes Figueira pelos importantes ensinamentos de sala de aula e a excelente e sadia convivência fora dela.

Aos técnicos Cid, Frederico e a Cris pela excelente recepção no PPGECMVS por serem o “ouvido” afagador nos momentos de crise.

A todos os colegas de pós-graduação e amigos feitos dentro e fora do PPGECMVS, em especial a Ana Rafaela D’amico, que me ajudou nos contatos iniciais com os gestores.

A todos os membros da minha Família Bordignon, Fonseca, Lopes e Santos.

À minha Esposa Edilene, que me amparou com seu carinho e seu apoio incondicional, principalmente nos momentos de grande dor pela perda irreparável de nossos três filhos, foi essencial para manter o foco no término deste trabalho para zelarmos ao nosso filho amado Aleph.

A minha Mãe Salete pelo amor e bravura dedicados a minha pessoa, sempre.

Aos meus irmãos Eduardo, Suellen e Sabrina, pelo apoio nessa jornada.

Aos meus Amigos Junior, Gisele pela compreensão e apoio quando precisava de alívio e animação.

Agradecimento póstumo aos Amigos que partiram prematuramente Lizit, Eduardo e Daniel que sempre me encorajaram para seguir na qualificação em nível de doutorado.

À Deus, por ter me amparado ontem, hoje e sempre.

.

Meus mais sinceros agradecimentos a todos Vocês!

SUMÁRIO

Resumo	1
Abstract	2
Contextualização da tese	3
Perguntas, Hipótese e Objetivos	5
Áreas de estudos e Resumo do procedimento amostral geral	7
Áreas de Estudo	7
Floresta Nacional Mapiá-Inauini	8
Floresta Nacional de Humaitá	9
Floresta Nacional do Amapá	11
Floresta Nacional do Carajás	13
Floresta Nacional do Tapajós	14
Floresta Nacional do Jacundá	16
Floresta Nacional de Bom Futuro	17
Floresta Nacional de Santa Rosa do Purus	19
Floresta Nacional do Macauã	20
Floresta Nacional de Roraima	22
Floresta Nacional de Anauá	23
Metodologia	25
Procedimento amostral Geral	25
Capítulo 1 – “Dos irmãos Wright à Santos Dumont, de Yellowstone à Tijuca” Brasil um coadjuvantes ou protagonistas na história das áreas protegidas? ...	36
1. Introdução	36
1.1. Histórico sobre as “Florestas Nacionais”	36
1.2. Floresta e água no arcabouço legal brasileiro	40
1.3. Avaliando unidades de conservação e não Ecossistemas aquáticos e muito menos as Bacias Hidrográficas	45
Referências Bibliográficas	45

Capítulo 2 – Water governance in the Amazon region: perception on vulnerabilities in watersheds of Brazilian National Forests	52
1. Introduction	53
2. Material and Methods.....	55
3. Results	57
4. Discussion.....	59
5. Conclusions.....	61
References.....	62
Capítulo 3 – Existe gestão de água na Amazônia brasileira? Estudo de caso sobre a autoavaliação do planejamento e manejo de bacias hidrográficas de florestas nacionais.....	72
1. Introdução	72
1.1. Legislação e a prática na gestão das bacia hidrográfica de UCs.....	74
2. Materiais e Métodos.....	75
2.1. Área de estudo.....	75
2.2. Coleta de dados.....	75
2.3. Tratamento dos dados	76
3. Resultados e Discussões	76
4. Conclusões	81
Agradecimentos	82
Referências Bibliográficas	82
Conclusões Gerais	93
Perspectivas Futuras.....	93
Anexos	95

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização e limites da Floresta Nacional Mapiá-Inauini, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.....	8
Figura 2 – Floresta Nacional Mapiá-Inauini e o limite de sua BACIA HIDROGRÁFICA, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.	9
Figura 3 – Localização e limites Floresta Nacional Humaitá, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.....	10
Figura 4 – Floresta Nacional Humaitá e o limite de sua BACIA HIDROGRÁFICA, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.	11
Figura 5 – Localização e limites Floresta Nacional Amapá, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.....	12
Figura 6 – Floresta Nacional Amapá e o limite de sua BACIA HIDROGRÁFICA, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.....	12
Figura 7 – Localização e limites Floresta Nacional de Carajás, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.....	13
Figura 8 – Floresta Nacional Carajás e o limite de sua BACIA HIDROGRÁFICA, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.....	14
Figura 9 – Localização e limites Floresta Nacional do Tapajós, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.....	15
Figura 10 – Floresta Nacional do Tapajós e o limite de sua BACIA HIDROGRÁFICA, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.	15
Figura 11 – Localização e limites Floresta Nacional de Jacundá, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.....	16
Figura 12 – Floresta Nacional do Jacundá e o limite de sua BACIA HIDROGRÁFICA, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.	17
Figura 13 – Localização e limites Floresta Nacional do Bom Futuro, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.....	18
Figura 14 – Floresta Nacional do Bom Futuro e o limite de sua BACIA HIDROGRÁFICA, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.	18

Figura 15 – Localização e limites Floresta Nacional de Santa Rosa do Purus, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.....	19
Figura 16 – Floresta Nacional de Santa Rosa do Purus e o limite de sua BACIA HIDROGRÁFICA, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.	20
Figura 17 – Localização e limites Floresta Nacional de Macauã, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.....	21
Figura 18 – Floresta Nacional de Macauã e o limite de sua BACIA HIDROGRÁFICA, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.	21
Figura 19 – Localização e limites Floresta Nacional de Roraima, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.....	22
Figura 20 – Floresta Nacional de Roraima e o limite de sua BACIA HIDROGRÁFICA, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.	23
Figura 21 – Localização e limites Floresta Nacional de Anauá, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.....	24
Figura 22 – Floresta Nacional de Anauá e o limite de sua BACIA HIDROGRÁFICA, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.	24
Figura 23 – Interface do usuário da Metodologia ParksWatch Parks Profile, Fonte: ParksWatch 2016.....	26
Figura 24 – Licença expedida pelo ICMBio 52127-1, Fonte: ICMBio 2015.....	32
Figuras 25 e 26 – Gestores das FloNas Bom Futuro, Ronilson; e Amapá, Erico e a Sueli (fora da foto), Fonte: Fonseca, et al 2018.	33
Figuras 27 e 28 – Gestores das FloNas Humaitá, Leila; e Macauã, o Edson, Fonte: Fonte: Fonseca, et al 2018.....	33
Figuras 29 e 30 – Gestores das FloNas Roraima, Anauá, Marcio, Daurileia, Geomar, Nilton e Adriana; e de Carajás o Frederico e o Marcos (fora da foto); Fonte: Fonseca, et al 2018.....	34
Figuras 31 e 32 – Gestores das FloNas Mapiá Inauini, Abílio e da Jacundá a Gizele, Fonte: Fonseca, et al 2018.....	34
Figuras 33 e 34 – Gestores das FloNas Tapajós Carlos, Rizonei e Darlison e Santa Rosa do Purus a Iria, Fonte: Fonseca, et al 2018.....	34

Figura 35 - Extrato da Decisão 577 do Ministério da Secretaria de Negócios, Agricultura, Comércio e Obras Públicas, que criou a Floresta da Tijuca como uma área a ser conservada. (Fonte: Biblioteca do Acervo Nacional)	39
Figura 36 – Carta imagem das bacias hidrográficas da América do Sul destaca-se a bacia Amazônica na cor azul claro Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA).....	42
Figura 37 – Mapa cadastral dos comitês de bacias hidrográficas do Sistema Nacional de Recursos Hídricos (SNIRH) Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA).....	43
Figura 38 – Mapa cadastral de áreas protegidas do Sistema Nacional de Unidades de Conservação Fonte: MMA (2014); FUNAI (2014)	44
Figure 39 – Location of the national forests analysed in the present study within the Brazilian Amazon basin.	68
Figure 40 – Flowchart that shows the hierarchy of the actions, and describes the criteria and questions that make up the nine variables used to quantify the perceptions of the chiefs. IS1 = Size, IS2 = Maturity of the ecosystem, IS3 = Genetic isolation, IS4 = Diversity of the landscape, IS5= Number of local species endangered, IS6 = Degree of intervention, IS7 = Capacity for recuperation, IS8 = Integrity of the hydrographic basin, and IS9 =Natural risks/climate change.....	69
Figure 41 –The relative frequencies (%) of the different categories of response for each of the variables that make up the sensitivity index for the hydrographic basins. This graph provides a descriptive overview of the distribution of these variables.....	70
Figure 42 - a) Correlation between the variables. The larger the circle, the stronger the correlation, the darker the tone of blue, the greater the positive correlation, and the darker the tone of red, the greater the negative correlation, and b) Dendrogram of the clusters of units based on the classification of the sensitivity indices for the hydrographic basins. The four groups were defined on the basis of the maximum distances (dissimilarities) between clusters.	70

Figure 43 - a) and b) Principal Components Analysis showing the “perceptualmap” of the ordination of the variables that compose the sensitivity index for the hydrographic basins by conservation unit and group (Figure 5 b). The length of the arrows indicate the influence of specific variables on the definition of the axes, and provide insights into the definition of the groups. The greater the length of the arrow from the centre point, the higher the score for the category (i.e., 3 = poor), whereas shorter arrows indicate lower scores (i.e., 0 = excellent)..... 71

Figura 44 - Localização das florestas nacionais analisadas no presente estudo com a bacia amazônica brasileira. Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018. Notem que na tabela do mapa apresentamos os elementos do planejamento de bacias hidrográficas no Brasil conforme a Lei nº. 9.433/97, onde os instrumentos perpassam pela Unidade Estadual de Gestão das Bacias Hidrográficas (**UEG/BH^A**), Plano de recursos hídricos (**PRH^B**) e Comitês de BH (**CBH^C**). Os dados elementares para planejamento de UC previsto na Lei nº. 9.985/00 têm como instrumentos o Plano de manejo (**PM^D**) e o Conselho de UC (**CUC^E**). Também apresentamos nesta tabela do mapa o nome das Florestas Nacionais visitadas, e a principal sub-bacia (**UC/SUB BH^F**) para onde os sistemas hídricos destas UCs convergem desaguando na Bacia Amazônica. *Dados primários desta pesquisa apontam a existência de plano de manejo e de conselho, divergindo com os dados oficiais do CNUC. 91

Figura 45a - Correlação entre as variáveis do Índice de Consolidação, quanto maior o círculo, mais forte a correlação, mais escuro o tom de azul, maior a correlação positiva e mais escuro o tom de vermelho, maior a correlação negativa. Figura 45b - Dendograma dos clusters de unidades baseado na classificação dos índices de consolidação das bacias hidrográficas. Os três grupos foram definidos com base nas distâncias máximas (dissimilaridades) entre os clusters. 92

Figura 46a e 46b – Análise dos Componentes Principais mostrando o “mapa perceptivo” a ordenação das variáveis que compõem o índice de consolidação das bacias hidrográficas por unidade de conservação (Figura 3a) e por grupo (Figura 3b). O comprimento das setas indica a influência de variáveis específicas na definição dos eixos e fornece insights sobre a definição dos

grupos. Quanto maior o comprimento da seta a partir do ponto central, maior a pontuação para a categoria (isto é, 3 = fraca), em que setas mais curtas indicam pontuações mais baixas (isto é, 0 = excelente). 92

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Na primeira coluna é apresentado o nome das unidades de conservação, na segunda coluna a principal sub-bacia hidrográfica, terceira coluna a área da unidade de conservação e na quarta coluna a área das bacias hidrográficas. Na última coluna a diferença entre os dois valores anteriores. Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.....	7
Tabela 2 – Variáveis que compõem o índice de sensibilidade (IS)	27
Tabela 3 – Variáveis que compõem o índice de Consolidação (IC)	29
Tabela 4 – Variáveis que compõem o índice de Pressão de Uso (IPU)	31
Table 5 –Details of the national forests included in the present study, including the Brazilian state in which the majority of the area of the conservation unit is located, and the principal sub-basin in which the water resources of these protected areas converge before being discharged into the Amazon basin. It is important to note that the conservation units that have an area most similar to that of their respective hydrographic basin have the best “overlap”, and thus the best protection of the aquatic ecosystem. Ext = Extensive management (the unit does not have a management plan), Adap = Adaptive management (the unit has action plans for its administration), and Int = Intensive management (the unit has a management plan). Reading ¹ =Hydrographic Basin; ² =Management type.....	68
Tabela 6 – A primeira coluna pode se observar os indicadores ¹ do índice de consolidação que nortearam a Análise descritiva. A segunda coluna apresentamos as perguntas norteadoras e a codificação utilizada (IC Número) para uso no software do tratamento estatístico. A terceira coluna apresentamos o nível, presença, ausência (Sim/Não) ou percentual (%) dos resultados das Florestas Nacionais. A quarta coluna apresentamos as respostas das amostras (N). A quinta coluna estão representados os valores percentuais das respostas das amostras (%).	90

Resumo

A importância da conservação dos ecossistemas aquáticos está diretamente associada a perpetuidade da vida. A bacia hidrográfica (BH) constitui-se como uma unidade administrativa natural e reconhecida mundialmente pela ciência como tal. A BH Amazônica é a maior região protetora de ecossistemas aquáticos continentais e como toda esta importância ainda continua sendo uma região com um gigantesco vazio de informações. Em face de questões tão complexas conduzimos uma pesquisa entre o período de 2016 e 2017 visando constituir um banco de dados multi-institucional sobre itens obrigatórios do planejamento da bacia com a justificativa de avaliar as BHs em Floresta Nacionais (FloNa) da Amazônia Brasileira. Utilizamos uma metodologia reconhecida mundialmente o *Parkswatch*, modificada, onde auto-avaliamos as informações da vulnerabilidade, planejamento, ameaças, pressão e usos das BHs destas UCs. De um total de 11 florestas de 6 sub-bacias que compõem a Bacia Amazônica, constatamos que os gestores reconhecem a necessidade da proteção das bacias hidrográficas, mas quando confrontados os dados com as variáveis vemos que a forma de gerir e proteger a BH ocorre apenas por provocações institucionais externas às FloNas. Constatamos também que a implementação da gestão não é efetiva no que tange ao planejamento, fragilizando a conservação dos ambientes aquáticos da Bacia Amazônica.

Abstract

The importance of conservation of aquatic ecosystems is directly associated with the perpetuity of life. The Hydrographic Basin (BH) constitutes as natural territory recognized by the science for water management. The Amazon Basin is the largest of all the continental aquatic ecosystems of the planet, however this region has a huge information gap. In view of these complex issues, we conducted the research with the objective of evaluating the management of National Forest BHs in the Brazilian Amazon. We used the Parkswatch methodology, where we evaluated information about vulnerability, planning, threats, pressures and uses of the BHs of these PAs. From a total of 11 forests of 06 sub-basins that make up the Amazon Basin, we found that managers recognize the need for protection of watersheds, but when confronted with data with variables, we see that it is antagonistic how to manage and protect BH, we also verified that the management implementation is not effective in planning, weakening the conservation of the aquatic environments of the Amazon Basin.

Contextualização da tese

Os pressupostos teóricos que embasaram esta pesquisa na bacia hidrográfica Amazônica se basearam nos Rios Contínuos, proposta por Vannote (1980), de sistemas abertos ou geral de sistemas, proposta por Bertalanffy (1950 e 1968), de paisagens proposta por Troll (1939) e da auto-avaliação perceptiva multidimensional proposta por Osgood, Suci & Tannenbaum (1957) apud White (1977).

A proposição desta Tese de doutorado se deu em virtude da necessidade de obter algumas respostas acerca de como a União gerencia as suas frações da bacia Amazônica especialmente as florestas nacionais da região amazônica.

O Presente projeto de Doutorado foi financiado pelo PROGRAMA RH/Doutorado da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas e é intitulado "Status" da gestão das bacias hidrográficas das Florestas Nacionais do Bioma Amazônico"

Este projeto teve início em 2013 com a estruturação de um Banco de dados sobre Unidades de conservação e Bacias Hidrográficas e continuará em andamento como um projeto de extensão.

A previsão inicial era de que no primeiro semestre de 2016 fosse constatada em campo a veracidade dos dados coletados das bacias hidrográficas que compunham onze Florestas Nacionais localizados em estados do Bioma Amazônico (Acre, Rondônia, Amazonas, Roraima, Amapá, Pará).

A execução da pesquisa contou com a colaboração do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade e de instituições nacionais de Ensino Superior (Universidade Federal do Amazonas, Universidade Federal de Minas Gerais).

O objetivo principal foi "Avaliar a gestão das bacias hidrográficas das áreas protegidas da categoria de manejo Floresta Nacional no Bioma Amazônico, para tal utilizou-se metodologias de avaliação de efetividade de gestão de unidades de conservação (UC) já consolidadas no mundo, mas não

utilizadas em território brasileiro em unidades de uso sustentável tendo como “alvo de conservação” apenas os ecossistemas aquáticos, no caso as BHs.

O gigantesco motivo de avaliar a gestão da BH em UC pela percepção e não os indicadores ambientais se deve ao simples fato de que monitorar a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos depende de uma coleta de dados continuada, regular e uma interpretação técnica dos dados da mesma forma o que isto para uma região continental como o Bioma Amazônico torna-se inviável, do ponto de vista técnico, logístico, financeiro e até mesmo ambiental e não caberia numa tese definida em regulamentação que precisa ser apresentada como artigos para revistas científicas.

Espero que este estudo surta um alerta importante para que as autoridades brasileiras olhem a Bacia Amazônica de forma diferenciada, afinal a importância da bacia Amazônica é mundial além do que tem limites transfronteiriços e necessita de um País que busque o protagonismo necessário para esta “internacionalização” da cooperação da gestão dos recursos hídricos da maior bacia hidrográfica do Mundo.

Utilizou-se dados de onze campanhas amostrais realizadas entre 2016 a 2017 em seis Estados do Bioma Amazônico. Nestas visitas foram coletadas e descritas todas as situações primárias (roteiro/questionário e entrevistas) e secundárias (documentos técnicos que regem a gestão) nas áreas de abrangência das Florestas Nacionais e as Bacias Hidrográficas em que elas se inserem.

A estruturação da Tese se dá em três capítulos. E este primeiro capítulo é dedicado a apresentar o histórico das florestas nacionais no Brasil e no Mundo, demonstrando a sua importância, relevância e a justificativa pelo qual esta categoria de manejo no Bioma Amazônico pode ser a Unidade territorial para o monitoramento de Bacias Hidrográficas (BH).

No segundo capítulo estudou-se a percepção dos gestores das Florestas Nacionais sobre a sensibilidade e vulnerabilidade, se são concordantes ou divergentes, para se gerir BH de UCs corroborando, ou não, o manejo da paisagem destes rios contínuos que compõem a Bacia Amazônica.

Por fim o terceiro capítulo versará em apresentar a percepção e a integração sobre a gestão aos recursos hídricos e a área protegida de cada uma das florestas nacionais visitadas, visando identificar os indicadores

utilizados para monitorar a gestão das Bacias Hidrográficas que compõem as Florestas Nacionais.

Perguntas, Hipótese e Objetivos

Esta Tese de doutorado baseia-se nas seguintes perguntas e hipótese (por capítulo), e é guiada pelos seguintes objetivos:

Capítulo 2: “Water governance in the Amazon region: perception on vulnerabilities in watersheds of Brazilian National Forests”

Pergunta 1:

Existem parâmetros legais, gerenciais e perceptivos para as bacias hidrográficas encontradas nas florestas nacionais?

Hipótese 1 e 2:

Com base nessa abordagem, testamos duas hipótese

1- existe um parâmetro legal e gerencial, mas ele não é adotado pelos supervisores e;

2- existe apenas um parâmetro perceptivo, mas não está incluído nas ações de gerenciamento.

Capítulo 3: Existe gestão de água na Amazônia brasileira? Estudo de caso sobre a auto avaliação do planejamento e manejo de bacias hidrográficas em florestas nacionais (UC).

Pergunta 2:

Como o gerenciamento da Unidade de Conservação interpreta a água da bacia hidrográfica e como isso é incluído no planejamento?

Hipótese 3 e 4:

Com base nessa perspectiva, duas hipótese foram testadas:

3 - há uma integração baixa do planejamento de bacias hidrográficas com a das Florestas Nacionais

4 - existe apenas uma percepção de que os recursos hídricos fazem parte do planejamento estratégico dessas áreas protegidas

Objetivo Geral da Tese

Avaliar a gestão das bacias hidrográficas (BH) das Florestas Nacionais (FloNa) do Bioma Amazônico, por meio de auto-avaliação perceptiva da equipe administrativa das Unidades de conservação (UC).

Objetivos Específicos (por Capítulo)

Capítulo 2: “Water governance in the Amazon region: perception on vulnerabilities in watersheds of Brazilian National Forests”

- Medir a percepção dos gestores de florestas nacionais quanto à vulnerabilidade das bacias hidrográficas.

Capítulo 3: Existe gestão de água na Amazônia brasileira? Estudo de caso sobre a auto avaliação do planejamento e manejo de bacias hidrográficas de florestas nacionais.

- Avaliar a consolidação e o planejamento de bacias hidrográficas nas florestas nacionais do bioma Amazônico.

Áreas de estudos e Resumo do procedimento amostral geral

Áreas de Estudo

Foram estudadas 11 unidades de conservação a se saber conforme a Tabela 1, algumas destas UCs em 2007 e em 2010 contempladas com a avaliação de gestão RAPPAM (do inglês Rapid Assessment and Priorization of Protected Area Management que é uma avaliação das prioridades de manejo em Unidades de Conservação), desenvolvido pela Rede WWF (do inglês World Wide Fund for Nature) e as auditadas em 2013 pelo Tribunal de Contas da União, permitindo análises objetivas sobre as mudanças, ou não, na Gestão destas UC, outras variáveis (Conselho de BH, Plano de BH) ligadas aos ecossistemas aquáticos, das UCs inseridas na mesma Unidade da federação bem como a condição administrativa (com ou sem plano de manejo, com ou sem concessão florestal) serem semelhantes entre si.

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	SUB-BACIA PRINCIPAL	AREA (Km2) UC	AREA (Km2) BH	Diferença (Km ²)
Floresta Nacional do Amapá	Araguari	4603	4895	292
Floresta Nacional de Humaitá	Madeira	4731	9781	5050
Floresta Nacional de Santa Rosa do Purus	Purus	2315	11491	9175
Floresta Nacional de Jacundá	Madeira	2212	12510	10298
Floresta Nacional do Tapajós	Tapajós	5306	15550	10244
Floresta Nacional do Macauã	Purus	1763	13368	11604
	Tocantins/			
Floresta Nacional de Carajás	Araguaia	3912	20567	16654
Floresta Nacional do Bom Futuro	Madeira	973	19581	18607
Floresta Nacional Mapiá - Inauini	Purus	3689	22601	18911
Floresta Nacional de Anauá	Branco	2594	48727	46133
Floresta Nacional de Roraima	Branco	1696	62666	60970

Tabela 1 – Na primeira coluna é apresentado o nome das unidades de conservação, na segunda coluna a principal sub-bacia hidrográfica, terceira coluna a área da unidade de conservação e na quarta coluna a área das bacias hidrográficas. Na última coluna a diferença entre os dois valores anteriores. Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.

Floresta Nacional Mapiá-Inauini

A Floresta Nacional Mapiá-Inauini foi criada através do Decreto Nº 98.051 de 14 de Agosto de 1989 e abrange os municípios de Boca do Acre (98,53%) e Pauini (1,47%), no Amazonas. Possui área georreferenciada de 3689 Km², embora no decreto conste área de 3110 Km².

A criação da FloNa Mapiá-Inauini foi mobilizada por moradores da comunidade Vila Céu do Mapiá, localizada nas cabeceiras do Igarapé Mapiá.

Entretanto com a criação da FloNa do Purus, passou a não ter ligação com o igarapé Mapiá, gerando problemas nas ações de gestão, portanto, durante reuniões realizadas em 2005 na comunidade Vila Céu do Mapiá foi acordado que o Plano de Manejo das duas FloNa seriam elaborados em conjunto.

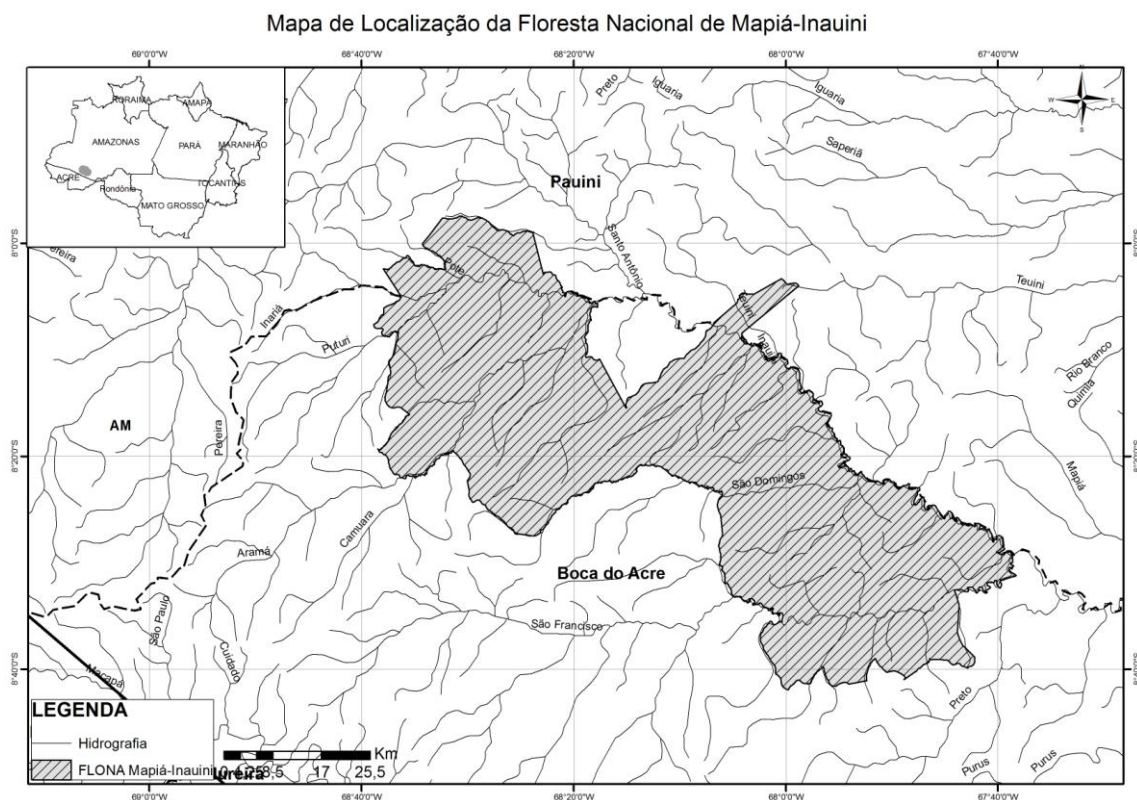


Figura 1 – Localização e limites da Floresta Nacional Mapiá-Inauini, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.

Mapa de Localização da Floresta Nacional de Humaitá

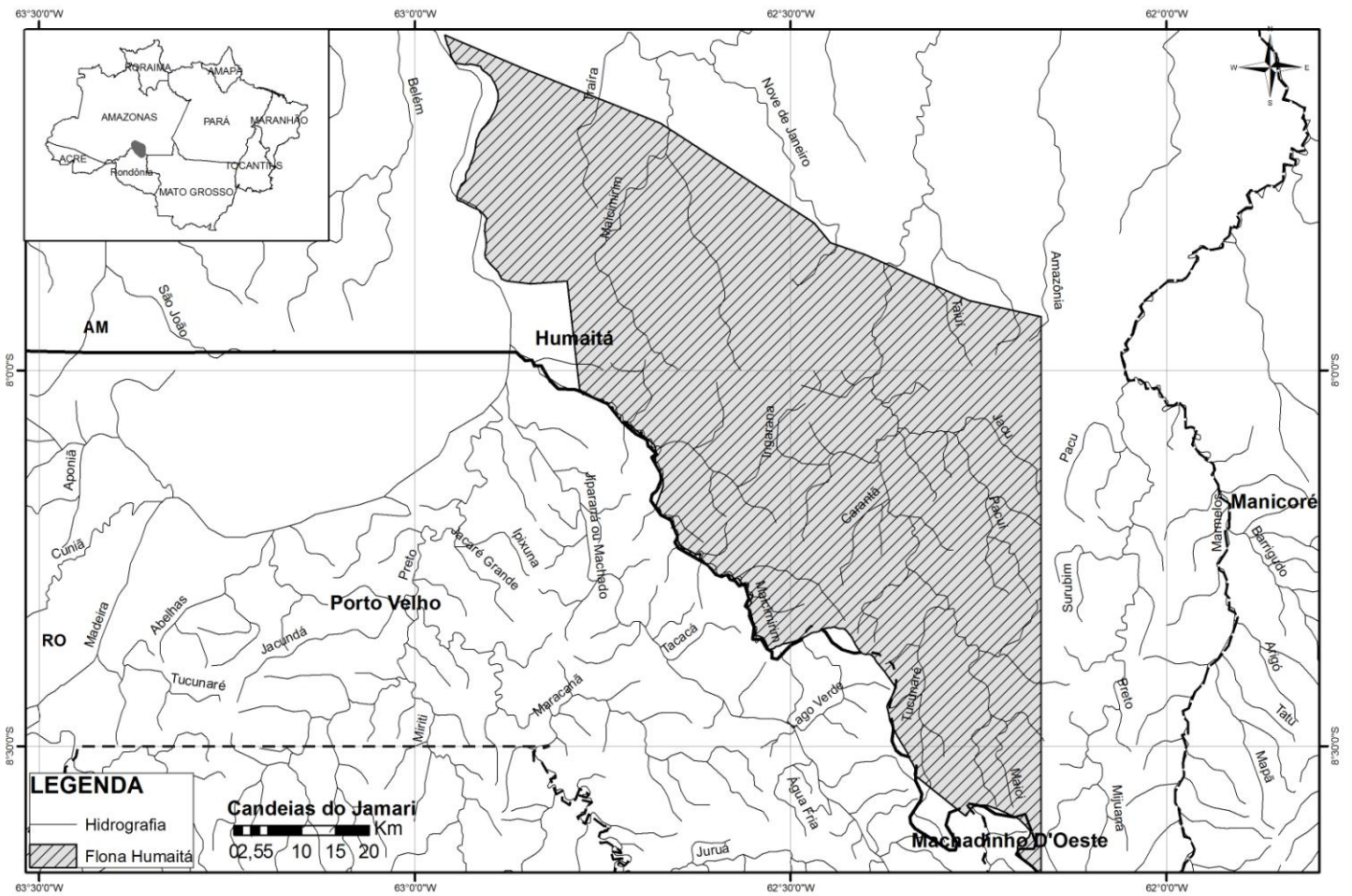


Figura 3 – Localização e limites Floresta Nacional Humaitá, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.

Floresta Nacional do Carajás

A Floresta Nacional do Carajás foi criada através do Decreto Nº 2.486, de fevereiro de 1998, com área de 4119 Km², abrangendo os municípios de Água Azul do Norte (0,8%), Canaã do Carajás (30,2%) e Parauapebas (69,1%), no Pará.

A área hoje denominada FloNa do Carajás era submetida a exploração de minério de ferro, descoberto por uma empresa americana em 1967.

Após algumas reformas políticas, em 1985 foi oficialmente inaugurado o Projeto Ferro Carajás. Porém em 1986 houve a concessão da área para a empresa Vale, a qual após alguns anos foi privatizada. Portanto, o Governo Federal criou na mesma área a FloNa do Carajás tornando viável a continuidade da atividade de mineração, sob co-gestão pública.



Figura 7 – Localização e limites Floresta Nacional de Carajás, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.

Floresta Nacional do Jacundá

A Floresta Nacional do Jacundá foi criada através do Decreto Federal s/n, de 1 de dezembro de 2004, com área de 2206 Km², abrangendo os municípios de Candeias do Jamari e Porto Velho, em Rondônia.

A área onde foi criada a FloNa do Jacundá estava associada à Gleba Jacundá, a qual foi arrecadada pelo INCRA em 1976 e posteriormente transferida para o IBAMA.

Visando a criação da FloNa, em 2001 foi realizada reunião com entidades públicas e ONG's para apresentação de propostas.

Posteriormente, em 2003, foi realizada consulta pública visando a problemática social de ocupações irregulares na área

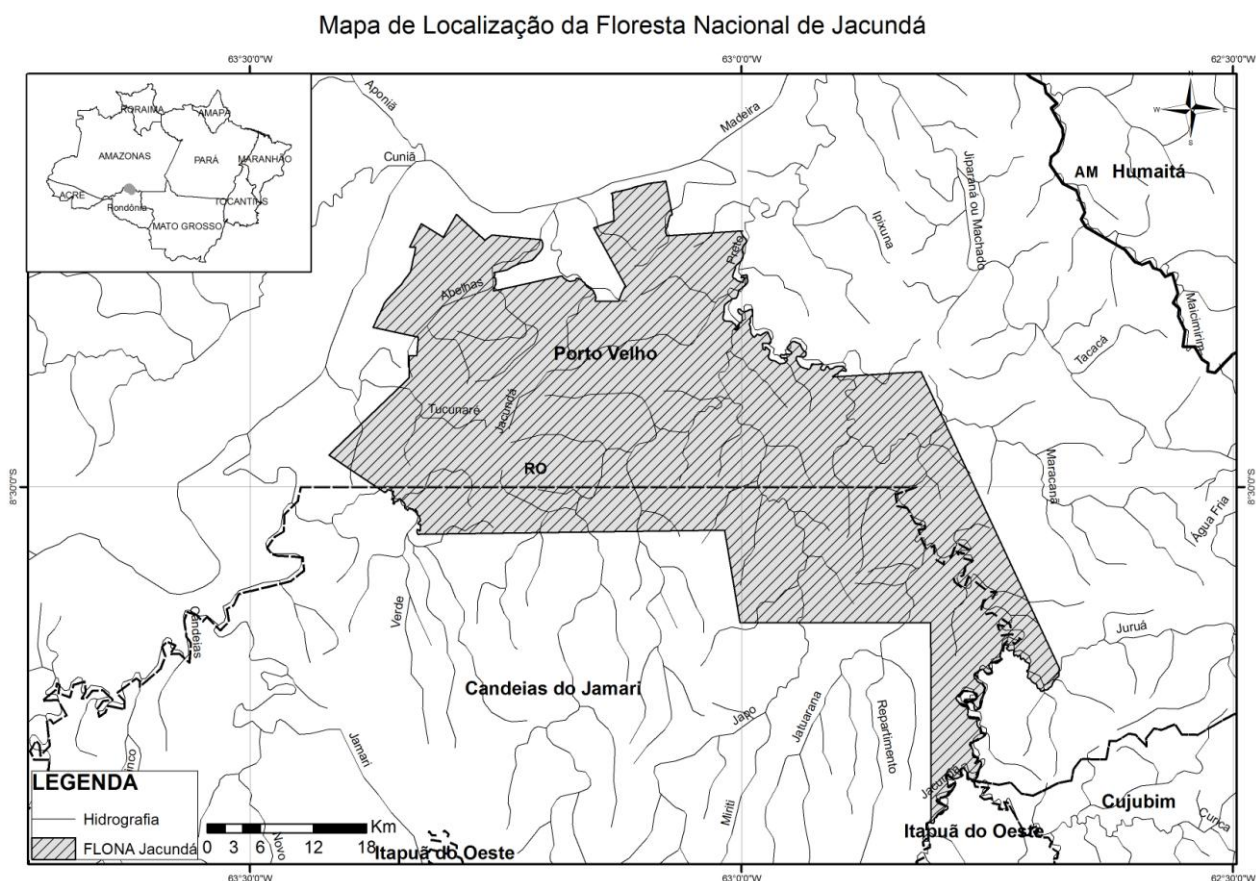


Figura 11 – Localização e limites Floresta Nacional de Jacundá, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.

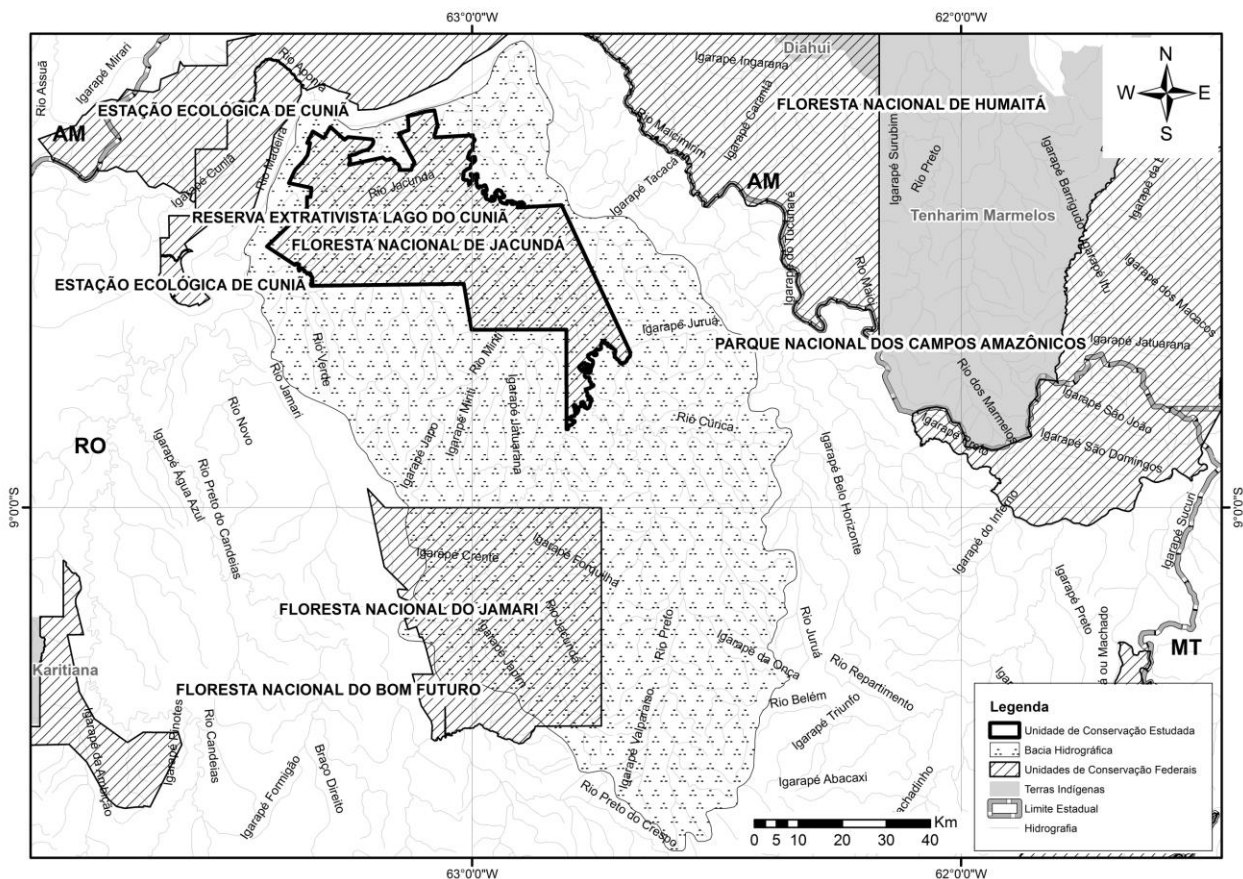


Figura 12 – Floresta Nacional do Jacundá e o limite de sua BACIA HIDROGRÁFICA, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.

Floresta Nacional de Bom Futuro

A Floresta Nacional de Bom Futuro foi criada a partir do Decreto Nº 96.188, de 21 de junho de 1988, com área estimada de 2800 Km², abrangendo os municípios de Porto Velho e Buritis, em Rondônia.

Entretanto, a Lei Nº 12.249, de 11 de junho de 2010, altera os limites da FloNa de Bom Futuro, restringindo-a ao município de Porto Velho com área aproximadamente de 973 Km².

Através da Portaria Nº 138, de 15 de dezembro de 2014 foi criado o Conselho Consultivo da FloNa de Bom Futuro visando a elaboração do Plano de Ação e verificação da efetividade de seu funcionamento

Floresta Nacional de Santa Rosa do Purus

A Floresta Nacional de Santa Rosa do Purus foi criada através do Decreto s/n, de 7 de agosto de 2001, com área aproximada de 2302 Km², abrangendo o município de Santa Rosa do Purus.

As informações sobre a gestão desta unidade de conservação são muito incipientes no site do Cadastro Nacional de UCs do ICMBio e expressam pouco do volume de informações necessárias para complementar a análise na Tese, buscamos por meio de “bases” secundárias (plano de manejo de outras UCs, projetos regionais, etc) informações para preencher estas lacunas.

Mapa de Localização da Floresta Nacional de Santa Rosa do Purus

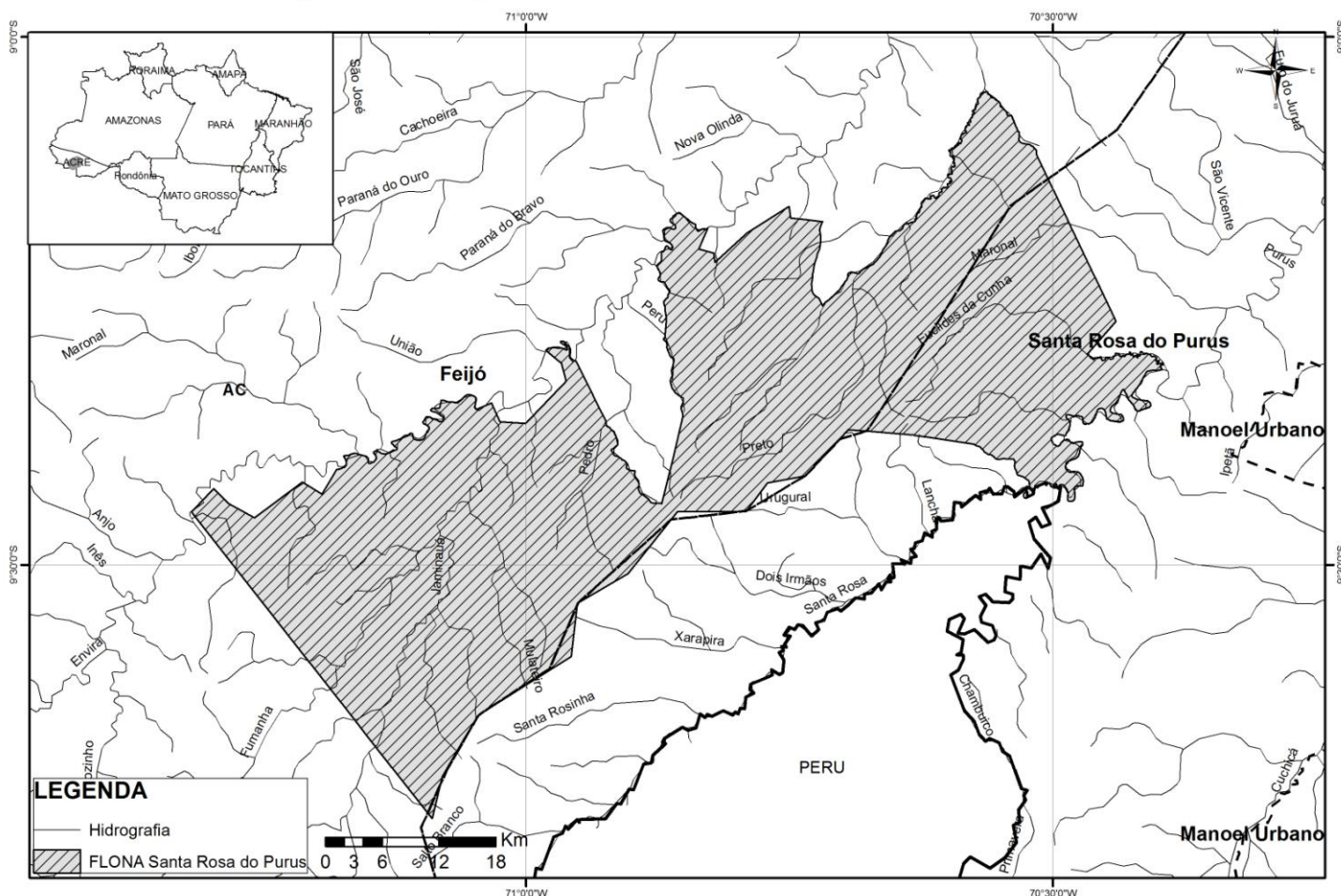


Figura 15 – Localização e limites Floresta Nacional de Santa Rosa do Purus, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.

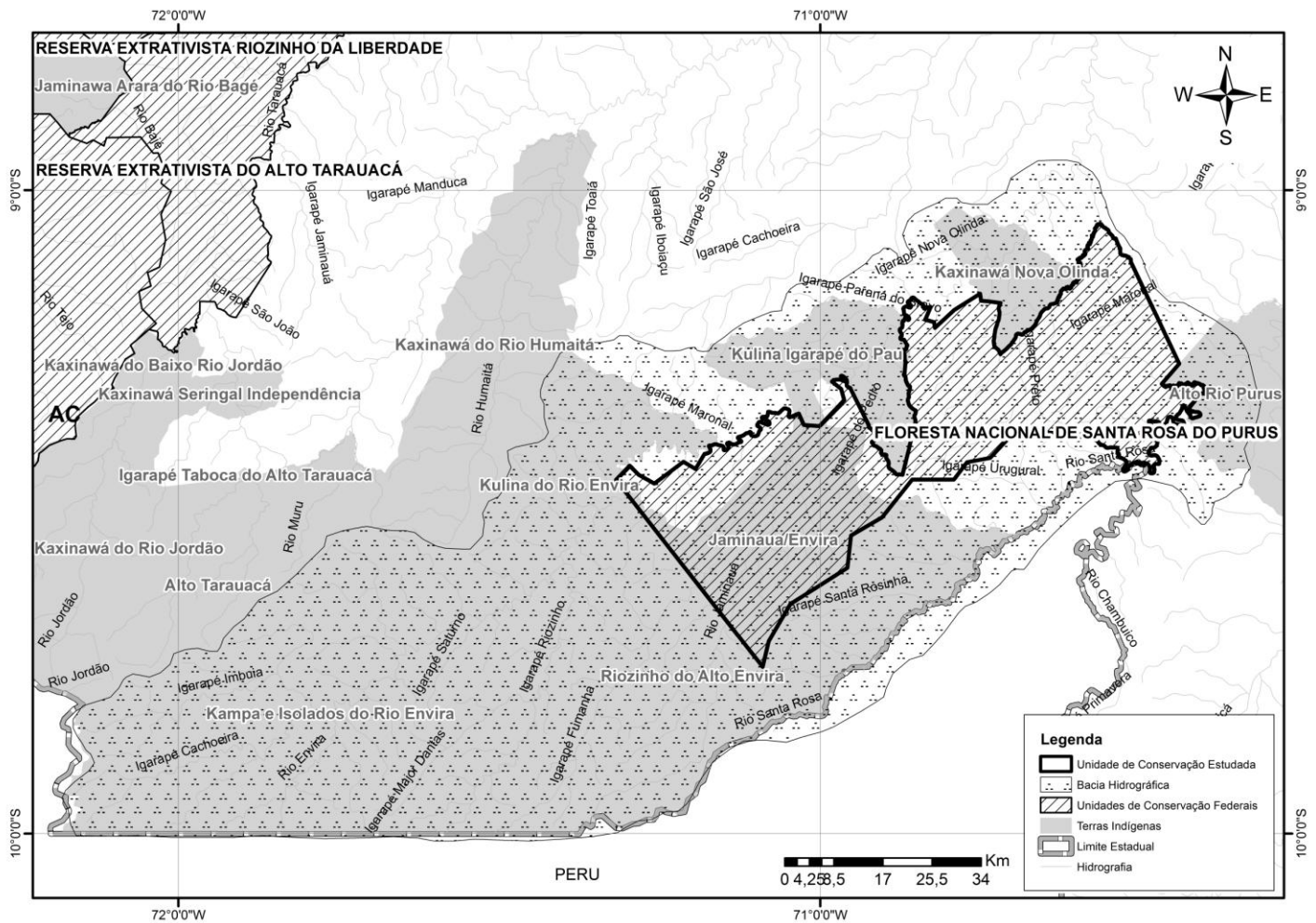


Figura 16 – Floresta Nacional de Santa Rosa do Purus e o limite de sua BACIA HIDROGRÁFICA, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.

Floresta Nacional do Macauã

A Floresta Nacional do Macauã foi criada a partir do Decreto Nº 96.189, de 21 de junho de 1988, abrangendo o município de Sena Madureira – AC, com área de 1734 Km².

Durante levantamentos realizados pelo IBDF na região, a Gleba Caíco (antigo Seringal Caíco) localizada no rio Macauã foi identificada com alto potencial florestal, sendo destinada e arrecadada pela União através do INCRA e criada a FloNa do Macauã.

Mapa de Localização da Floresta Nacional de Macauã

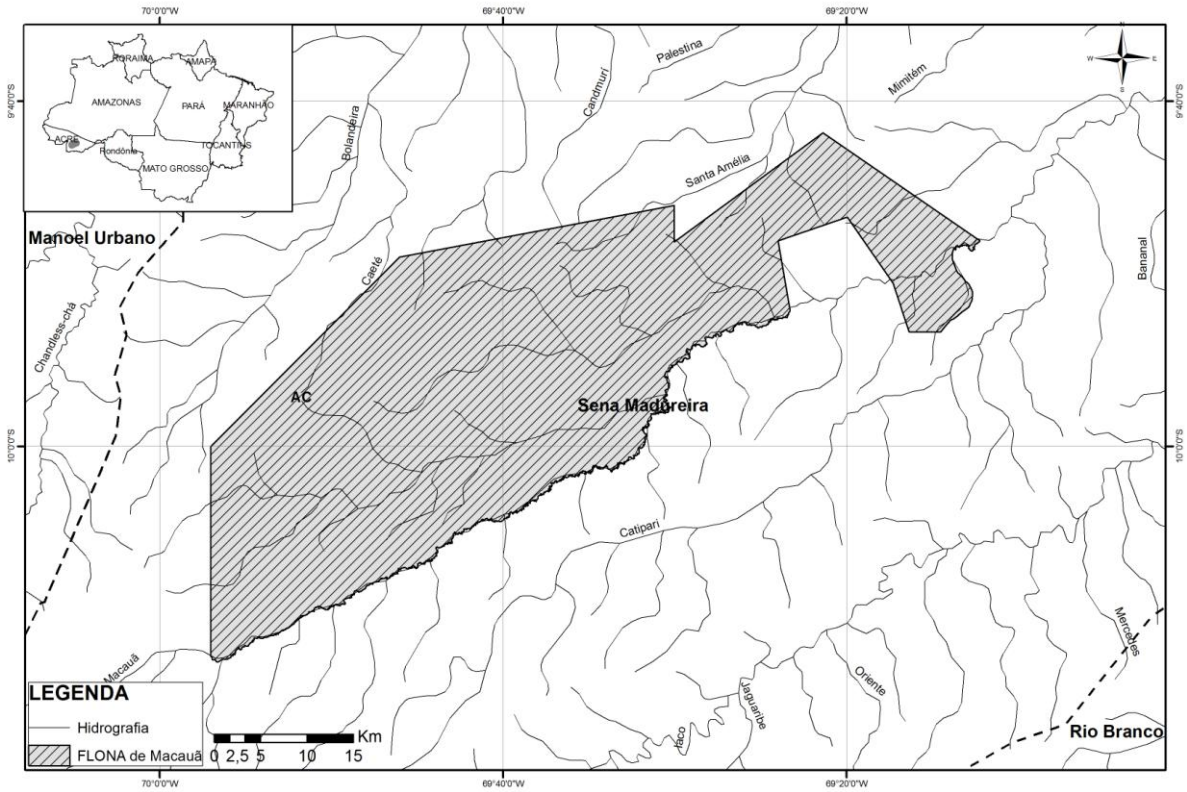


Figura 17 – Localização e limites Floresta Nacional de Macauã, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.

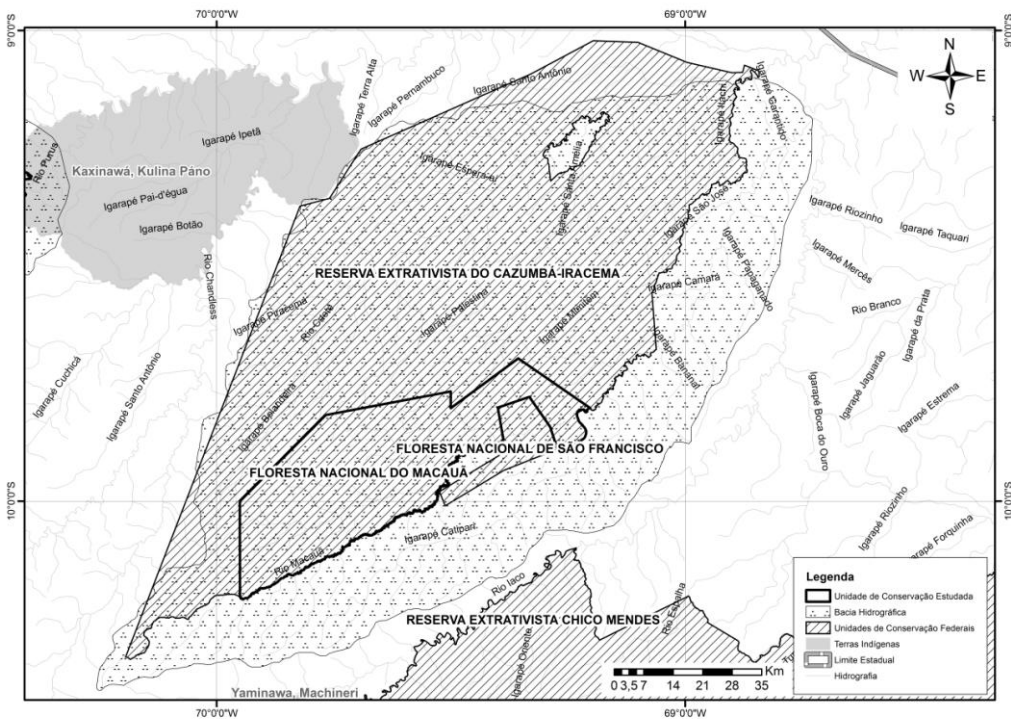


Figura 18 – Floresta Nacional de Macauã e o limite de sua BACIA HIDROGRÁFICA, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.

Floresta Nacional de Roraima

A Floresta Nacional de Roraima foi criada a partir do Decreto Nº 97.545, de 1 de março de 1989, com área estimada de 2.664 Km².

Entretanto, devido à Lei Nº 12.058, de 13 de outubro de 2009, tem sua área reduzida para 1672 Km².

A FloNa abrange os municípios de Alto Alegre, Mucajaí, Amajari e Iracema, em Roraima.

A Portaria Nº 109, de 22 de dezembro de 2011 cria o Conselho Consultivo da FloNa visando à criação e implementação do Plano de Manejo da Unidade.

Mapa de Localização da Floresta Nacional de Roraima

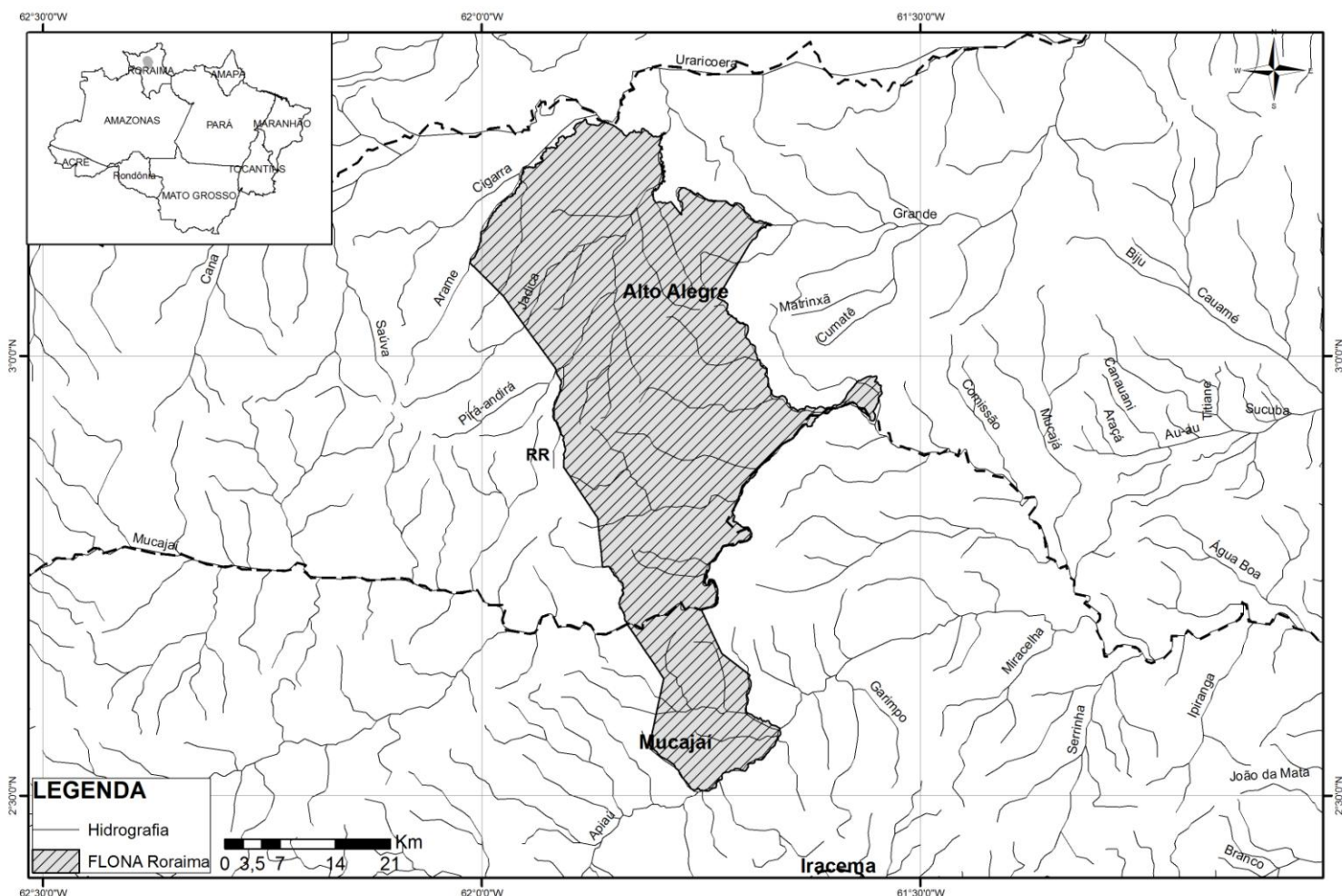


Figura 19 – Localização e limites Floresta Nacional de Roraima, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.

Mapa de Localização da Floresta Nacional de Anauá

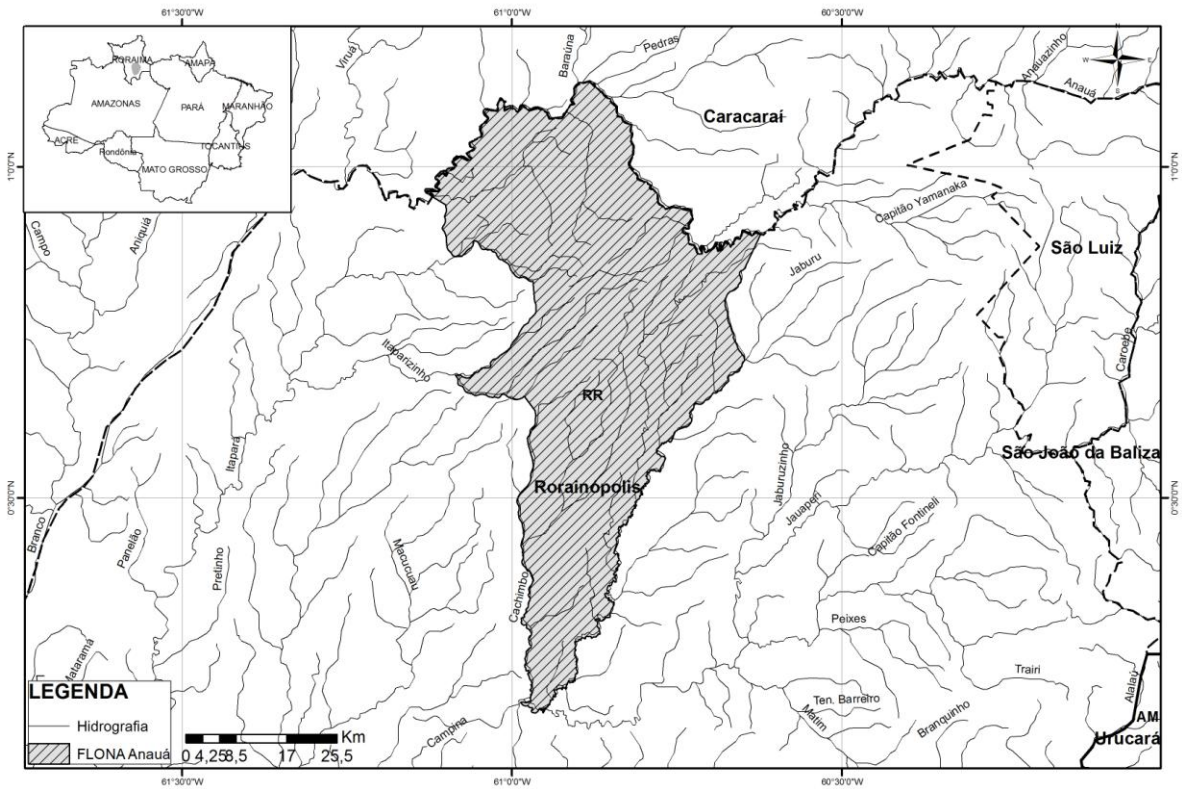


Figura 21 – Localização e limites Floresta Nacional de Anauá, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.

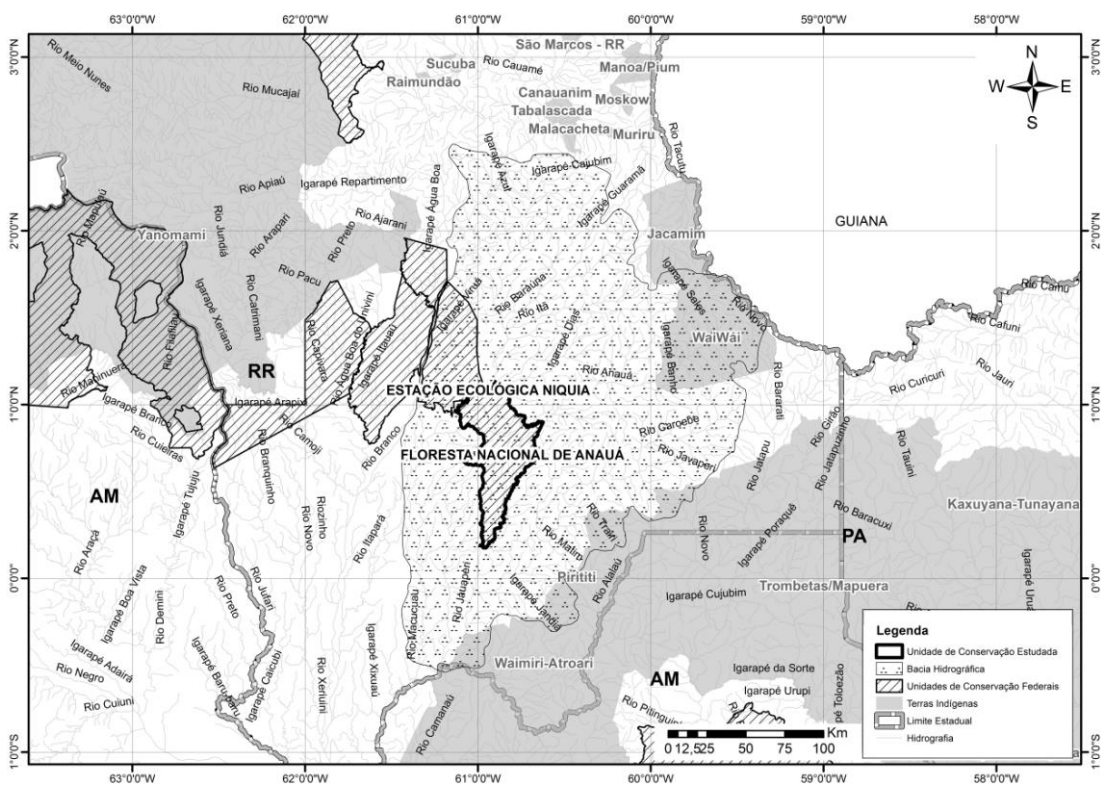


Figura 22 – Floresta Nacional de Anauá e o limite de sua BACIA HIDROGRÁFICA, Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018.

Metodologia

Procedimento amostral Geral

Foi formado um banco de dados a partir da coleta, interpretação e análise de dados coletados em 11 visitas, com duração média de sete dias, às unidades de conservação (Florestas Nacionais), sendo que foram medidas variáveis qualitativas e quantitativas relacionadas a quatro índices:

- 1- Índice de sensibilidade,
- 2- Índice de Consolidação,
- 3- Índice de Pressão de Uso e
- 4- Índice de Ameaças,

Vale ressaltar que devido ao escopo exigido pelo programa de pós-graduação de Ecologia Conservação e Manejo de Vida Silvestre, houve a necessidade de transformar os capítulos da Tese em artigos científicos, sendo assim os Índices de Pressão de Uso e Ameaças foram “excluídos” para fins textuais e algumas variáveis do índice de consolidação foram “excluídas” das análises. Todos os resultados gerais da Tese estão na íntegra em anexos deste estudo e serão disponibilizados para aqueles que almejem publicações conjuntas.

Para extrair as informações de cada índice adotou-se uma análise descritiva das variáveis qualitativas de interesse e foram utilizadas as frequências absolutas e relativas, enquanto na descrição das variáveis numéricas foram utilizadas medidas de tendência central e dispersão.

A fim de avaliar a relação entre as variáveis de cada índice foram calculadas suas correlações, sendo utilizados os seguintes tipos de correlação para cada situação:

- 1- Correlação de Pearson no caso em que as duas variáveis eram contínuas;
- 2- Correlação policórica no caso de duas variáveis com 3 ou mais categorias (Drasgow, 1986);
- 3- Correlação tetracórica no caso de duas variáveis dicotômicas (2 categorias) (Drasgow, 1986);

- 4- Correlação biserial para o caso de uma variável contínua e outra dicotômica (Tate, 1954);
- 5- Correlação poliserial para o caso de uma variável contínua e outra com 3 ou mais categorias (Drasgow, 1986).

Com o intuito de identificar grupos de UCs com comportamento similares em relação a cada um dos índices foi utilizada Análise Hierárquica de Agrupamento (Hair Jr et al., 2009), via o Método de Ward com coeficiente de similaridade de Gower (Gower, 1971), que é adequado para o cálculo da similaridade quando se tem dados mistos (qualitativos e quantitativos) como é o caso dos dados desta Tese.

Para avaliar a associação entre as florestas nacionais e entre as UCs e as variáveis de cada índice foram construídos mapas perceptuais via Análise de Componentes Principais (Mingoti, 2005). O software utilizado nas análises foi o R (versão 3.2.4).

Relacionamos nas tabelas 2, 3 e 4 as variáveis advindas da estrutura do roteiro da metodologia ParksWatch Parks Profile (Leverington et al, 2008, ParksWatch, 2016), figura 23, que foram utilizados durante a entrevista.

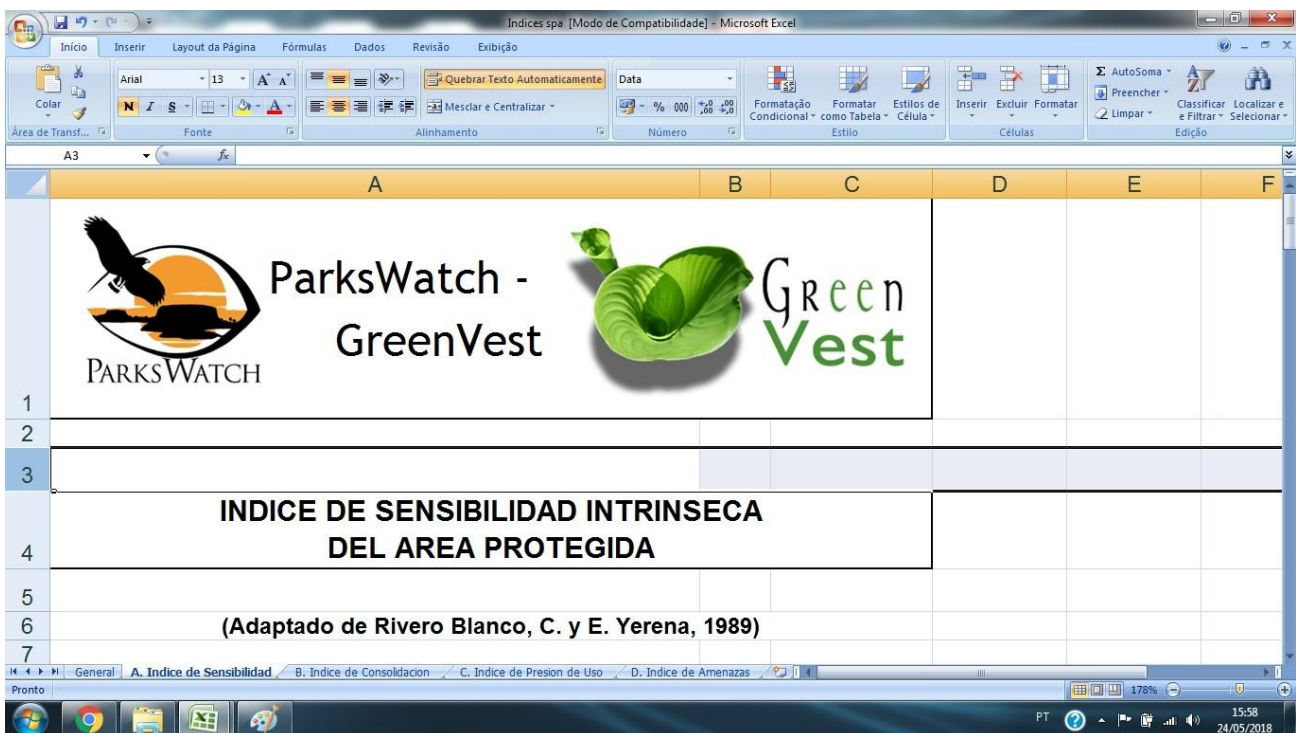


Figura 23 – Interface do usuário da Metodologia ParksWatch Parks Profile, Fonte: ParksWatch 2016.

Descrição das Variáveis		Itens
Índice de Sensibilidade (IS)	Tamanho	IS1
	Maturidade dos ecossistemas	IS2
	Isolamento genético (nível de conectividade)	IS3
	Diversidade da paisagem	IS4
	Quantidade de espécies localmente em perigo (valor conservativo)	IS5
	Grau de intervenção (mapa global de intensidade de impactos)	IS6
	Capacidade de recuperação	IS7
	Integridade das bacias hidrográficas	IS8
	Risco natural / Mudanças Climáticas	IS9

Tabela 2 – Variáveis que compõem o índice de sensibilidade (IS)

Descrição das Variáveis		Itens
Índice de Consolidação (IC)		
Posse de terras	Nível do avanço da regularização fundiária	IC5
	Terras públicas (%)	IC1
Instituição ambiental	Nível de coordenação entre a administração da AP e os outros atores de sua gestão	IC6
Objetivos da UC	Foram definidos objetivos de manejo?	IC34
	Nível da definição dos objetivos da UC	IC7
Desenho da UC	A UC precisa de uma mudança no desenho para cumprir com seus objetivos de criação?	IC35
	Nível de adequação do desenho da UC com seus objetivos de criação	IC8
Equipe	Número total de empregados	IC2
	Número de pessoas do administrativo	IC3
	Número de pessoas da manutenção	IC4
	Nível de adequação do pessoal com as necessidades	IC9
Capacitação da equipe	A equipe da UC é suficientemente capacitada para a sua ocupação?	IC36
	Nível de capacitação de pessoal	IC10
Gestão de equipe	A equipe da UC está bem gerenciada?	IC37
	Nível de gerenciamento dos recursos humanos da UC	IC11
Infraestrutura de manejo	A infraestrutura de manejo se adequa as necessidades da UC?	IC38
	Nível de adequação da infraestrutura com as necessidades	IC12
Equipamento de manejo	O equipamento de manejo se adequa as necessidades da UC?	IC39
	Nível de adequação do equipamento de manejo com as necessidades	IC13
Manutenção do equipamento e da infraestrutura	Faz-se manutenção adequada do equipamento e da infraestrutura?	IC40
	Nível de manutenção do equipamento e da infraestrutura	IC14

Orçamento	O orçamento é adequado?	IC41
	Nível de adequação do orçamento com as necessidades	IC15
Plano financeiro	Existe um plano financeiro para a área protegida, e está sendo implementando?	IC42
	Nível de implementação do plano financeiro	IC16
Segurança financeira	O financiamento da UC é sustentável no futuro?	IC43
	Nível de segurança financeira	IC17
Manejo dos fundos	O manejo dos fundos permite satisfazer as necessidades de manejo mínimas?	IC44
	Nível de adequação do manejo dos fundos com as necessidades	IC18
Plano de manejo	A UC conta com um plano de manejo?	IC45
	O plano de manejo está implementado?	IC46
	Nível de implementação do plano de manejo	IC19
Planos operativos anuais	São utilizados planos operativos anuais?	IC47
	Nível de implementação dos planos operativos anuais	IC20
Atividades de controle e fiscalização	O corpo de proteção da UC faz respeitar sua normatividade?	IC48
	Nível de implementação do programa de controle e fiscalização	IC21
Participação local	Se promove a participação das comunidades locais na planificação da gestão da UC?	IC49
	Nível de participação das comunidades locais na planificação da gestão da UC	IC22
Educação e conscientização	Existe um programa de educação e conscientização ambiental para as comunidades locais e os visitantes da UC?	IC50
	Nível de educação e conscientização das comunidades locais e os visitantes da UC	IC23
Limites da UC	Os limites da área são conhecidos e demarcados?	IC51
	Nível de definição e reconhecimento dos limites da UC	IC24
Zoneamento	Existem zonas de uso e manejo de recursos bem definidas?	IC52
	Nível de avanço do zoneamento	IC25
Status legal da UC	Nível de consolidação do status legal da UC	IC26
Políticas nacionais	Existem políticas nacionais em contradição com os objetivos de criação da área protegida?	IC53
	Nível de conflito entre as políticas nacionais e os objetivos da UC	IC27
Normatividade da UC	Os usos da terra e dos recursos naturais são apropriadamente regulados?	IC54
	Nível de adequação da normatividade da UC	IC28
Resposta do sistema judicial	Nível de resposta do sistema judicial	IC29
Conhecimento da UC	Dispõe-se de informação suficiente para manejar a UC?	IC55
	Nível de conhecimento da UC	IC30
Pesquisa	Existe um programa de pesquisa para o manejo da UC?	IC56
	Nível de adequação do programa de pesquisa com as necessidades	IC31

Monitoramento e avaliação	A UC dispõe de um sistema de monitoramento e avaliação?	IC57
	Nível de adequação do sistema de monitoramento e avaliação com as necessidades	IC32
Infraestrutura turística	Existe uma infraestrutura turística suficiente?	IC58
	Nível de desenvolvimento da infraestrutura turística	IC33

Tabela 3 – Variáveis que compõem o índice de Consolidação (IC)

Descrição das Variáveis		Itens
Índice de Pressão de Uso (IPU)		
Projetos de pesquisa	Extensão dos impactos devidos a projetos de pesquisa	IPU1
	Intensidade dos impactos devidos a projetos de pesquisa	IPU2
Projetos de conservação	Extensão dos impactos devidos a projetos de conservação	IPU3
	Intensidade dos impactos devidos a projetos de conservação	IPU4
Projetos de desenvolvimento	Extensão dos impactos devidos a projetos de desenvolvimento	IPU5
	Intensidade dos impactos devidos a projetos de desenvolvimento	IPU6
Assentamentos humanos e invasões - Dentro da UC	Existem assentamentos humanos dentro da UC?	IPU61
	Extensão	IPU7
	Intensidade	IPU8
Caça	A caça é uma atividade legal dentro da UC?	IPU62
	Existe caça furtiva dentro da UC?	IPU63
	Importância econômica (caça furtiva)	IPU9
	Extensão (caça furtiva)	IPU10
	Intensidade (caça furtiva)	IPU11
Pesca	A pesca é uma atividade legal dentro da UC?	IPU64
	Importância econômica	IPU12
	Existe uma estação de pesca legalmente estabelecida?	IPU65
	Extensão	IPU13
	Intensidade	IPU14
	Importância econômica (pesca ilegal)	IPU15
	Extensão (pesca ilegal)	IPU16
	Intensidade (pesca ilegal)	IPU17
Coleta de lenha	É permitido coletar lenha dentro da UC?	IPU66
	Extensão	IPU18
	Intensidade	IPU19
Coleta de produtos não madeiráveis (PNMs)	É permitida a coleta de PNMs na UC?	IPU67
	Existe coleta ilegal de PNMs dentro da UC?	IPU68
	Importância econômica	IPU20
	Extensão	IPU21
	Intensidade	IPU22

Agricultura	É permitido atividades agrícolas dentro da UC?	IPU69
	Existem atividades agrícolas ilegais dentro da UC?	IPU70
	Importância econômica	IPU23
	Extensão	IPU24
	Intensidade	IPU25
	Extensão (na zona de influência em relação ao perímetro da UC)	IPU26
	Intensidade (na zona de influência)	IPU27
Pecuária	É permitido atividades pecuárias dentro da UC?	IPU71
	Existem atividades pecuárias ilegais dentro da UC?	IPU72
	Extensão	IPU28
	Intensidade	IPU29
	Existem atividades pecuárias na zona de influência da UC?	IPU73
	Extensão (na zona de influência em relação ao perímetro da UC)	IPU30
	Intensidade (na zona de influência)	IPU31
Incêndios e queimadas	Ocorrem incêndios/queimadas na UC	IPU74
	Extensão	IPU32
	Intensidade	IPU33
	Extensão (na zona de influência em relação ao perímetro da UC)	IPU34
	Intensidade (na zona de influência)	IPU35
Atividade madeireira	São permitidas atividades madeireiras dentro da UC?	IPU75
	Existem atividades madeireiras dentro da UC?	IPU76
	Importância econômica	IPU36
	Extensão	IPU37
	Intensidade	IPU38
	Extensão (na zona de influência em relação ao perímetro da UC)	IPU39
	Intensidade (na zona de influência)	IPU40
Mineração	São permitidas atividades de mineração dentro da UC?	IPU77
	Extensão	IPU41
	Intensidade	IPU42
Obras de infraestrutura	É permitida a construção de infraestrutura dentro da UC?	IPU78
	Existem obras de infraestrutura dentro da UC?	IPU79
	Extensão	IPU43
	Intensidade	IPU44
	Extensão (na zona de influência em relação ao perímetro da UC)	IPU45
	Intensidade (na zona de influência)	IPU46
Atividade industrial	São permitidas atividades industriais dentro da UC?	IPU80
	Existem atividades industriais dentro da UC?	IPU81
	Extensão	IPU47
	Intensidade	IPU48

Contaminação	Existem problemas de contaminação de solos dentro da UC?	IPU82
	Extensão (solo)	IPU49
	Intensidade (solo)	IPU50
	Existem problemas de contaminação de águas dentro da UC?	IPU83
	Extensão (águas)	IPU51
	Intensidade (águas)	IPU52
	Existem indícios de contaminação do ar dentro da UC?	IPU84
	Extensão (ar)	IPU53
	Intensidade (ar)	IPU54
	Existe acumulação de resíduos sólidos dentro da UC?	IPU85
	Extensão (resíduos)	IPU55
	Intensidade (resíduos)	IPU56
	O plano de manejo considera os problemas de contaminação?	IPU86
	Extensão (geral)	IPU57
	Intensidade (geral)	IPU58
Atividade militar	É permitida a atividade militar dentro da UC?	IPU87
Espécies invasoras	Encontram-se espécies invasoras dentro da UC?	IPU88
	Extensão	IPU59
	Intensidade	IPU60

Tabela 4 – Variáveis que compõem o índice de Pressão de Uso (IPU)

As entrevistas foram autorizadas para fins científicos pelo ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) sob o registro 52127-1 (Figura 24), com base na Lei 12.527 / 2011, que regulamenta o direito constitucional de acesso à informação pública.


É importante destacar que houve a necessidade da revalidação desta licença durante o percurso da pós graduação, pois atividades junto a pós graduação só permitiram a coleta entre dezembro de 2016 a abril de 2017.

Destacamos também que para fins desta pesquisa a abordagem adotada é de que a bacia hidrográfica e a Unidade de conservação são um “alvo de conservação” sendo avaliada de forma indissociável como preconiza a política nacional de recursos hídricos (PNRH) e a política nacional de áreas protegidas (PNAP). A delimitação das bacias hidrográficas apresentada aos gestores foi a Ottocodificada, produzida e gerenciada pela Agência Nacional de Águas (ANA) onde as BH que emergem do centróide da UC foram os parâmetro de limitação, tendo como nível 5 o máximo da classificação interna.

Licença SISBIO.pdf - Adobe Acrobat Reader DC

Arquivo Editar Visualizar Janela Ajuda

Início Ferramentas Licença SISBIO.pdf x Fazer login



Ministério do Meio Ambiente - MMA
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 52127-1	Data da Emissão: 29/12/2015 12:00	Data para Revalidação*: 27/01/2017
-----------------	-----------------------------------	------------------------------------

* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

Dados do titular

Nome: Rogério Fonseca	CPF: 015.536.539-80
Título do Projeto: ?Status? da gestão das bacias hidrográficas das Florestas Nacionais do Bioma Amazônico?	
Nome da Instituição : UFMG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	CNPJ: 17.217.985/0001-04

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Aplicação de questionário nas Flonas da pesquisa	12/2015	03/2016

Observações e ressalvas

PT 07:55 11/06/2018

Figura 24 – Licença expedida pelo ICMBio 52127-1, Fonte: ICMBio 2015.

A coleta de dados foi realizada através de entrevistas presenciais com as equipes de gestão (conforme figura 25 a 34) e balizada como um roteiro aberto pela metodologia do ParksWatch já que de todas as 24 metodologias existentes esta é a que melhor aborda a perspectiva das bacias hidrográficas serem ecossistemas aquáticos passíveis de manejo e tem como vantagem explorar os itens analisados da gestão da UC e da BH como “alvo de conservação”.



Figuras 25 e 26 – Gestores das FloNas Bom Futuro, Ronilson; e Amapá, Erico e a Sueli (fora da foto), Fonte: Fonseca, et al 2018.



Figuras 27 e 28 – Gestores das FloNas Humaitá, Leila; e Macauã, o Edson, Fonte: Fonseca, et al 2018



Figuras 29 e 30 – Gestores das FloNas Roraima, Anauá, Marcio, Daurileia, Geomar, Nilton e Adriana; e de Carajás o Frederico e o Marcos (fora da foto); Fonte: Fonseca, et al 2018.



Figuras 31 e 32 – Gestores das FloNas Mapiá Inauni, Abílio e da Jacundá a Gizele, Fonte: Fonseca, et al 2018.



Figuras 33 e 34 – Gestores das FloNas Tapajós Carlos, Rizonei e Darlison e Santa Rosa do Purus a Iria, Fonte: Fonseca, et al 2018.

Os itens abordados na entrevista foram: a bacia hidrográfica como a unidade de gestão territorial conectada de forma legal (através da integração da PNRH e PNAP), técnica (as ferramentas planos de manejo, plano de bacia

hidrográfica, conselho de gestão e conselho de bacia hidrográfica integram-se em sua totalidade) e ecossistêmica (desenho, tamanho, conectividade, integridade abrangem não só a UC, mas toda a BH).

Desta forma medimos a percepção dos gestores das florestas nacionais sobre os Índices de Sensibilidade, Consolidação, Ameaças, Pressão e Uso visando obter o “status” da gestão das BHs em Florestas Nacionais da Região Amazônica.

Capítulo 1 – “Dos irmãos Wright à Santos Dumont, de Yellowstone à Tijuca” Brasil um coadjuvantes ou protagonistas na história das áreas protegidas?

1. Introdução

1.1. Histórico sobre as “Florestas Nacionais”

As relações do ser humano com o meio ambiente (natureza) são antigas e anteriores a própria existência da sociedade humana como conhecemos, no entanto, a concepção de proteger espaços ou frações significativas da natureza é recente e aconteceu concomitantemente em distintas civilizações (Davenport & Rao, 2002).

De forma distinta, a proteção dos componentes da natureza como a flora, fauna, solo, bacias hidrográficas e outros recursos elementares para a existência da Humanidade (Milano, 2001), esta proposição inicial correspondeu a uma estratégia elementar para salvaguardar incidentalmente a diversidade biológica em áreas protegidas.

Os primórdios das áreas naturais protegidas no mundo estavam associados a manutenção da qualidade dos ecossistemas para saciar os humanos de recursos, em especial aos reis, imperadores e nobres (Davenport & Rao, 2002).

O conceito inicial de “área protegida” vem da intitulação de uma categoria, a “Floresta”, oriundo da Ásia e Oriente como sagradas e, portanto proibida para o uso (Allin, 1990).

Os mais antigos registros datam de quatro séculos antes do Presente, sendo a primeira Floresta protegida pertencente à Índia, e a China o primeiro País a estabelecer uma Floresta para proteção de águas (Runte, 1997).

Os Assírios 700 antes de Cristo e os Persas 550 a 350 aC designavam suas áreas de caça como Florestas, e na Rússia a denominação floresta é remetida primeiramente ao sagrado e posteriormente às florestas comunais. (Davenport & Rao, 2002).

Muito tempo depois o conceito e a categoria parque, oriunda da Europa, estava associado ao uso do recurso múltiplo florestal, caça e não há

contemplação nestas áreas como o inconsciente popular prega no presente (Benjamin et al, 2001).

No ocidente as primeiras iniciativas datam de 1817 e vieram dos Estados Unidos da América, onde uma das forças armadas estabeleceu reservas florestais com objetivo de proteger a madeira para a construção de seus navios (MacCleery, 1992).

O grande modelo legal e conceitual de áreas protegidas contemplativas para o mundo foi o Parque Nacional de Yellowstone criado em 1872, porém é essencial que saibamos que historicamente esta categoria de manejo “Parque” tenha sido concebida originalmente na Califórnia em 1864 através do Parque estadual Yosemite e também em esfera administrativa inferior em 1863 o Central Park na cidade de Nova York (Fonseca, 2008).

Foi por conta desta concepção confusa que em 30 de março de 1891, o presidente Benjamin Harrison criou o Yellowstone Park Timberland Reserve ao longo da fronteira leste e sul do atual Parque Nacional de Yellowstone, decreto este que fora revogado pelo presidente Theodore Roosevelt, que acabou por assimilar as reservas florestais, tornando-as florestas nacionais e na mesma época criou o Serviço Florestal dos EUA para gerenciá-las (MacCleery, 1992).

Atualmente se reconhece apenas a Floresta Nacional de Shoshone, considerada a primeira área protegida dos Estados Unidos da América pertencente à categoria de manejo Floresta, mesmo que o embrião das Florestas tenha sido o Yellowstone Park Timberland Reserve.

Desde 1907 todas as “Timberland reserve” foram renomeadas para Florestas Nacionais.

No Brasil o histórico de criação de áreas protegidas é anterior ao de Yellowstone, data de 11 de dezembro de 1861, o Imperador Dom Pedro II através do Ato Administrativo Decisão 577 (Figura 35) do Ministério da Secretaria de Negócios, Agricultura, Comércio e Obras Públicas instituíram e criaram a Floresta da Tijuca e a Floresta das Paineiras, tendo inclusive a nomeação do primeiro Chefe de área protegida pelo Império (Brasil, 1862).

Este fato por si só, dá um triplo reconhecimento ao Brasil foi o primeiro país do continente americano a estabelecer uma área protegida, sendo a

primeira categoria de manejo reconhecidamente a “Floresta” e tendo a primeira nomeação de um chefe para administrá-la.

No entanto este importante relato da história brasileira é negligenciado e se adotam como a primeira área protegida do Brasil o Parque Nacional de Itatiaia, reconhecido apenas em 1937 no período republicano (Drummond, 1997).

A história insiste em negligenciar os atos administrativos anteriores do Império e até mesmo atos da Presidência da Velha República, como os de Hermes da Fonseca, que criou através do Decreto nº 8.843, de 26 de junho de 1911 a primeira Reserva Florestal no Acre, ao longo do alto rio Acre, do alto Purus-Envira, do rio Gregório e do alto Juruá, no sudoeste amazônico (Brasil, 1911).

Assim como em vários países do mundo no Brasil a categoria Floresta antecede historicamente a categoria Parque, mas o país só admitiu e reconheceu a criação da categoria Floresta posteriormente a de Parque.

A “primeira” Floresta Nacional do Brasil foi criada em 2 de maio de 1946 a pelo Presidente Eurico Gaspar, a Floresta Nacional de Araripe-Apodi (Brasil, 1946).

Seus objetivos foram claros, o de proteção das fontes de água do semi-árido e barrar o avanço da desertificação no Nordeste, dando uma característica do uso múltiplo da floresta resgatando os primórdios desta categoria de área protegida.

Esses objetivos de criação se deram em virtude de que o primeiro código florestal estabelecido pelo Decreto nº 23.793/1934 norteou em seu artigo 4º letra “a” como sendo uma floresta protetora e tendo os objetivos de manejo de conservar o regime de águas, ser um elemento de proteção a ação erosiva pelos agentes naturais, fixar dunas, auxiliar a defesa das fronteiras, assegurar condições de salubridade pública, proteger sítios de beleza que mereçam ser conservados e abrigar espécimes raros de fauna (Brasil, 1934).

Seguindo a lógica conceitual da legislação anterior e refinando a categoria de manejo, o código florestal inserido na lei nº 4.771/1965 estabeleceu em seu artigo 5º que as Florestas Nacionais criadas atenderiam fins econômicos, técnicos ou sociais (Brasil, 1965).

de 23 de Janeiro de 1848. O que communico a V. Ex. para seu conhecimento.

Deus Guarde a V. Ex. — *José Hdefonso de Souza Ramos.* — Sr. Presidente da Provincia do Rio de Janeiro.

N. 577.—AGRICULTURA, COMMERCIO E OBRAS PUBLICAS.
Portaria de 11 de Dezembro de 1861.

Dá instrucções provisórias para o plantio e conservação das florestas da Tijuca e Paineiras.

Sua Magestade o Imperador Ha por bem approvar as seguintes Instrucções provisórias para o plantio e conservação das florestas da Tijuca e das Paineiras.

Art. 1.º Nos terrenos nacionaes sítos na Tijuca e Paineiras, estabelecer-se-ha uma plantação regular de arvoredo do paiz.

Art. 2.º Esta plantação se fará especialmente nos claros das florestas existentes nos ditos lugares pelo systema de mudas, devendo-se estabelecer, nos pontos que forem para isso escolhidos, sementeiras ou viveiros de novas plantas.

Art. 3.º A plantação se fará em linhas rectas parallelas entre si, sendo as de uma direcção perpendiculares ás das outras. O trabalho começará das margens das nascentes para um e outro lado, com a distancia de 25 palmos entre umas e outras arvores.

Art. 4.º As mudas que se empregarem não terão menos de tres annos, nem mais de 15 de idade, e poderão ser colligidas nas matas das Paineiras, devendo a plantação ter lugar na estação propria.

Art. 5.º Para dirigir este serviço haverá um Administrador na floresta da Tijuca e outro na das Paineiras, com o vencimento mensal de 90\$000.

Art. 6.º Além destes empregados haverá um feitor em cada floresta, encarregado especialmente da plantação e escolha das mudas, com o vencimento diario de 2\$000, e tantos serventes quantos forem julgados necessarios, conforme o desenvolvimento do serviço com o vencimento tambem diario de 1\$500.

Art. 7.º O Inspector Geral das Obras Publicas poderá empregar neste serviço, como serventes, alguns dos escravos da nação que se achão á sua disposição, com a gratificação de 100 réis diarios, além do sustento e roupa.

Art. 8.º Aos Administradores, feitores e serventes das florestas, incumbe impedir a damnificação das arvores, devendo prender e remetter á autoridade policial mais vizinha para ser processada a pessoa que fór encontrada em flagrante delicto.

Figura 35 - Extrato da Decisão 577 do Ministério da Secretaria de Negócios, Agricultura, Comércio e Obras Públicas, que criou a Floresta da Tijuca como uma área a ser conservada. (Fonte: Biblioteca do Acervo Nacional)

De fato e de direito os objetivos de manejo desta área protegida que se regulamentou por meio de Decreto nº 1.298/1994, são muito anteriores à criação do Sistema Nacional de unidades de conservação e vigente até o

presente, pois o mesmo não foi expressamente revogado (Brasil, 1994). No entanto, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação serviu para definir quais são as características primárias do manejo.

Os elementos para se criar uma Floresta Nacional estão no Art. 17 da Lei nº 9985/2000, que estabeleceu que uma FloNa tem área com cobertura florestal, ou seja qualquer formação vegetal em qualquer estágio de sucessão, de espécies predominantemente nativas e as espécies exóticas nesta perspectiva não devem ser utilizadas em uma área protegidas desta categoria (Brasil, 2000).

Além deste direcionamento inicial a FloNa deve ter como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais, apesar de que este importante apontamento abre precedentes de entendimento que os recursos ambientais são o grande conjunto que englobam uma fração menor que são os recursos florestais, a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas (Brasil, 2000), Nesta última parte do artigo percebe-se que os legisladores na formulação da lei seguiram os mesmos preceitos previstos nas leis anteriores.

De forma muito peculiar a categoria de manejo Floresta se apropria da concepção técnica de que são áreas protegidas de uso múltiplo, portanto devendo ser manejadas para produção de madeira, de produtos não madeireiros e de serviços ambientais (fixação de carbono, proteção edáfica e pedológica, preservação de recursos hídricos), proteção de populações humanas tradicionais (quando for o caso e anterior a criação da FloNa) e inclusive o uso direto de fauna (Brasil, 2000).

1.2. Floresta e água no arcabouço legal brasileiro

A análise de cenários futuros apontados por muitos pesquisadores torna-se cada dia mais preocupante em relação à perpetuidade dos ecossistemas naturais, especialmente os aquáticos (Hallegatte, 2011).

Por consenso universal a bacia hidrográfica (BH) é a unidade de paisagem elementar e também é a unidade básica de gestão ambiental definida pela lei 9433/97 (Brasil 1997)

No entanto na prática a BH é colocada num segundo plano pela administração pública, que considera a bacia apenas uma característica

geográfica natural, ao invés de uma unidade de paisagem que deve ser incorporada nas estratégias de preservação, conservação, planejamento e manejo (Tundisi, 1998).

Estes cenários projetados por pesquisadores elevam a importância das unidades de conservação (UC), como uma das estratégias de manutenção da natureza, que pelo manejo de seus componentes (bióticos, abióticos e socioambientais) associado aos melhores sistemas profissionais de planejamento assegura que objetivos de criação de uma área protegida sejam atingidos (Milano, 2001).

Em face destas políticas públicas de proteção a espaços naturais os componentes essenciais destas áreas não poderiam estar desvinculados e isso está estabelecido desde 1997 no Brasil por uma Política Nacional de Recursos Hídricos-PNRH (Brasil, 1997).

Nesta legislação paira a tênue, mas precisa e acurada, conexão que a gestão da proteção territorial deve ser conciliada ao principal componente mantenedor da vida, a água.

A unidade territorial elementar para o planejamento e a gestão descentralizada de toda a política de recursos hídricos é a bacia hidrográfica e sendo assim, o protagonismo das Florestas Nacionais se revela em face das determinações legais identificadas pelo Decreto nº 1.298/1994 que em seu Art. 1º inciso II dá as garantias à sociedade de que a proteção dos recursos hídricos é um dos seus objetivos primários (Brasil, 1994).

A bacia amazônica é a maior do mundo (Figura 36), com uma extensão territorial de 7 milhões de quilômetros quadrados e abrange 8 países, incluindo o Brasil e possui 7 mil afluentes com navegabilidade em 25 mil quilômetros. No Brasil a bacia hidrográfica Amazônica possui uma extensão territorial de 3,89 milhões de quilômetros quadrados e abrange 7 estados brasileiros, onde se inserem várias UCs, dentre elas 32 Florestas Nacionais (IBGE, 2016; CNUC, 2016).

A elaboração de planejamentos peculiares para a gestão das bacias hidrográficas e das áreas protegidas torna-se necessária, pois estas informações são essenciais para a fundamentação das decisões que sejam conciliadas a programas de manejo que atendem a necessidade e especificidade do objetivo de cada área protegida (Milano, 2001). Em se

tratando de recursos hídricos existem várias lacunas de informação e na bacia hidrográfica Amazônica há um vazio de governança por completo, conforme se pode ver na figura 37 as bacias hidrográficas com informações e comitês cadastrados.

O Brasil passou a dar prioridade governamental na manutenção dos últimos redutos de florestas tropicais especialmente por conta de que a água está associada a áreas protegidas, o que se deu forçosamente, seja por incentivos financeiros como também pela opinião pública (Tundisi, 1998).



Figura 36 – Carta imagem das bacias hidrográficas da América do Sul destaca-se a bacia Amazônica na cor azul claro Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA)

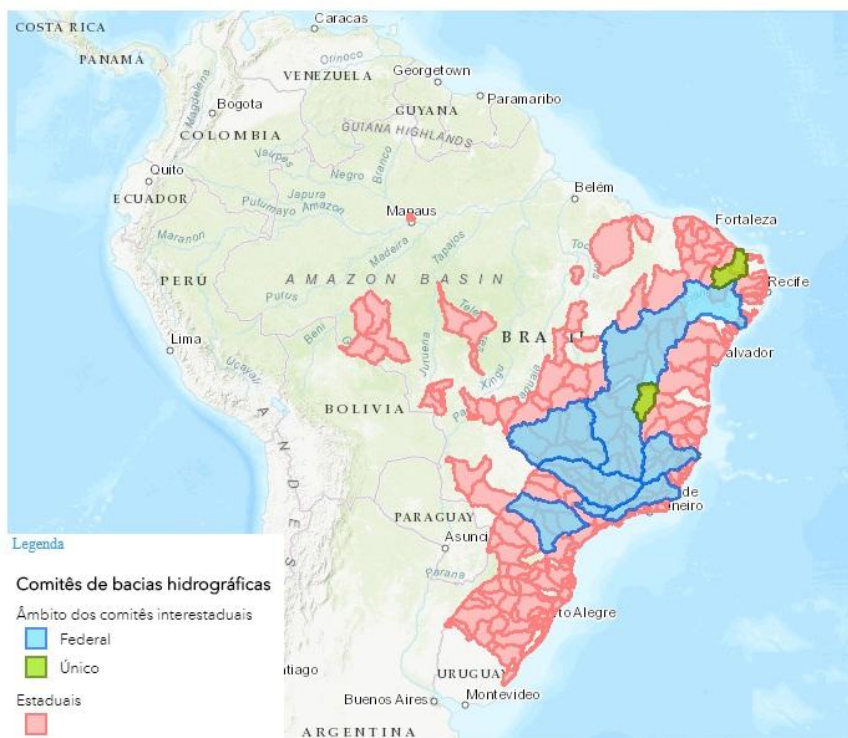


Figura 37 – Mapa cadastral dos comitês de bacias hidrográficas do Sistema Nacional de Recursos Hídricos (SNIRH) Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA)

Hoje, atualmente o Brasil conta com 327 Unidades de conservação Federais (ICMBio¹, 2018), sendo que 67 são da categoria de manejo Floresta Nacional (FloNa) e destas, 32 encontram-se no região amazônica (ICMBio, 2016). Outras áreas protegidas, sob regimes distintos de manejo, em diferentes esferas administrativas, não distribuídas territorialmente por representatividade (figura 38), resultam mais em lacunas do que propriamente um Sistema de Unidades de conservação (Araújo, 2007).

Britez et al. Citado por Rambaldi & Oliveira, 2003, salientam que o manejo do entorno das UC depende mais de instrumentos econômicos e políticas públicas do que de técnicas e metodologias estritamente focadas na conservação dos processos ecológicos, destacando para isto, a importância do uso de mecanismos já existentes, como o caso do atual Código florestal lei nº12651/2012, que permaneceu com a proteção aos ecossistemas aquáticos de forma irrestrita nas propriedades privadas, mesmo sendo contraditória a permissão de plantio em áreas de preservação permanente se reconheceu a permissão do manejo de espécies de ciclo curto nas várzeas em épocas de vazantes dos rios, especialmente os amazônicos.

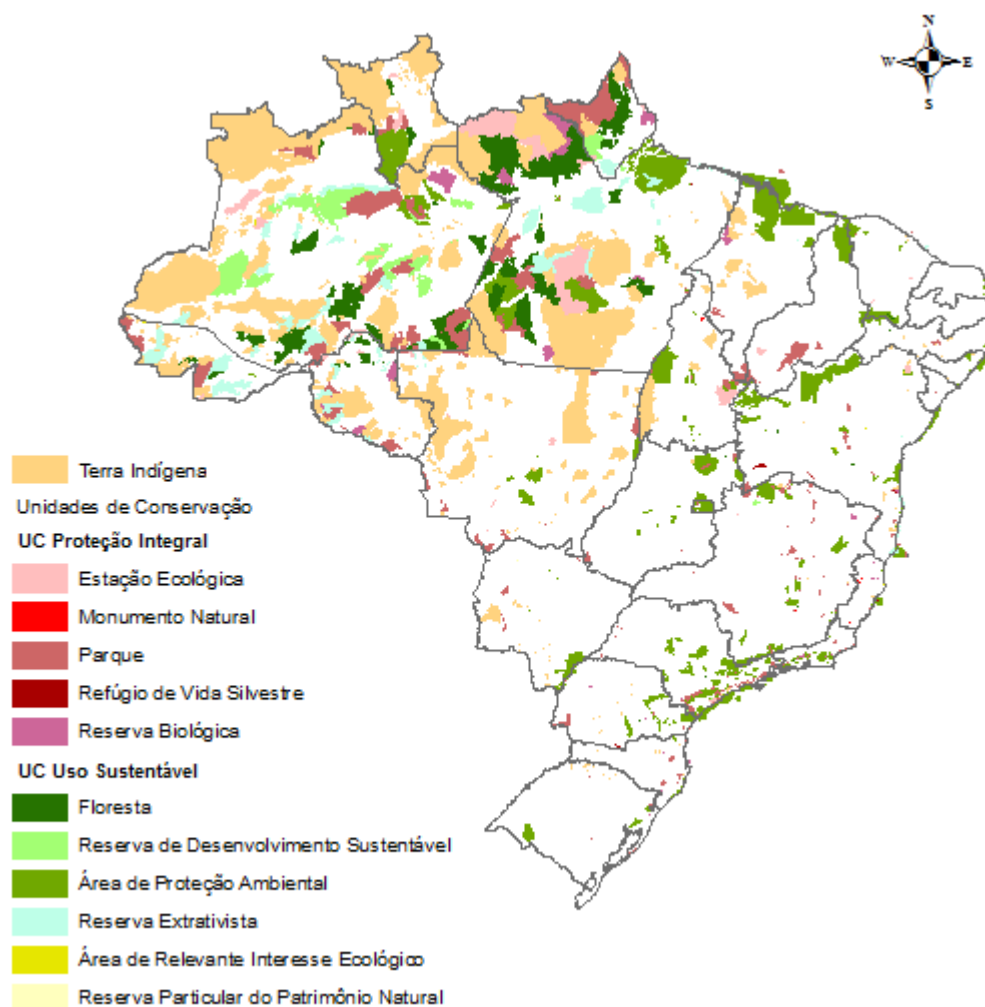


Figura 38 – Mapa cadastral de áreas protegidas do Sistema Nacional de Unidades de Conservação Fonte: MMA (2014); FUNAI (2014)

Outro fator que propiciaria maior proteção aos ecossistemas aquáticos está associado a implementação das unidades de conservação com bons planos de manejo, conselhos gestores, regularização fundiária, zonas de amortecimento e zoneamento, que propiciem aos seus gestores o direcionamento de esforços para a promoção do envolvimento da sociedade, de uma forma geral, nos seus processos de gestão (Rambaldi & Oliveira, 2003).

Sendo assim a proteção dos ecossistemas aquáticos se dá mais pelo planejamento do entorno de áreas protegidas onde a análise de paisagem e de políticas públicas externas, como o código florestal, mantém e aumentam a

conectividade entre os remanescentes florestais, evitando assim a fragmentação dos ecossistemas aquáticos, inseridos ou não, na delimitação geográfica de UCs e de suas zonas de amortecimento.

1.3. Avaliando unidades de conservação e não Ecossistemas aquáticos e muito menos as Bacias Hidrográficas

Das análises conduzidas por especialistas do Programa ARPA (Áreas Protegidas da Amazônia) e do Tribunal de Contas da União (TCU), nos últimos seis anos, consolidaram-se diversos diagnósticos e auditorias para identificar gargalos no planejamento, implementação e gestão das unidades de conservação na região Amazônica, que mostraram que de vinte e nove UCs visitadas e analisadas, apenas onze tiveram uma avaliação satisfatória na administração da área protegida (TCU, 2016).

Na atualidade existem 24 metodologias consolidadas para avaliação de áreas protegidas, todas permitem mensurar e examinar de forma sistêmica e ou processual os indicadores ligados à gestão (Leverington, 2010). Em todas estas metodologias a análise admite recursos hídricos como serviço ambiental e não como ecossistemas a serem protegidos.

Da mesma forma a lei 9985/2000 do Sistema Nacional de Unidades de conservação não define a proteção aos corpos d'água em objetivos primários, sendo o mais comum que quando se prevê esta proteção das águas, acontece de forma secundária, velada, discricionária e dependente de interpretações de operadores do direito, sendo a água um "recurso natural" ou "serviço ambiental".

Referências Bibliográficas

II CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, (2.:2000: Campo Grande). Anais, Volume II. Campo Grande: Rede Nacional Pró- Unidades de Conservação: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2000 3v.

III CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, (1.: 2002: Fortaleza). Anais. Fortaleza: Rede Nacional Pró- Unidades de

Conservação: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: Associação Caatinga, 2002 1v

IV CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, (1,; 2004: Curitiba). Anais Vol. 1. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: Rede Nacional Pró Unidades de Conservação, 2004.

V CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, Simpósio Internacional de Conservação da Natureza II Mostra de Conservação da Natureza. Anais, Trabalhos técnicos. Foz do Iguaçu. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2007.

ARAÚJO, M. A. R. Unidades de conservação no Brasil: da república à gestão de classe mundial Belo Horizonte: SEGRAC, 2007.

ALLIN, C.W.; International handbook of national parks and nature reserves. Greenwood, Conn. Greenwood Press, 1990.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, 1988

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, §1º, incisos I, II, III, VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm . Acesso em: 14 mar. 2016

BRASIL, Collecção Decisões do Governo do Império do Brasil. Camara dos Deputados, 2010. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/legislacao/publicacoes/doimperio>>. Acesso em: 15 jul 2015. 1862.

BRASIL, Collecção Decisões do Governo do Império do Brasil. Camara dos Deputados, 2010. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/legislacao/publicacoes/doimperio/colecao6.html>>. Acesso em: 15 jul 2015. 1862.

BENJAMIN, Antônio Herman. O regime brasileiro de unidades de conservação. Revista dos Tribunais Online: Revista de Direito Ambiental, v. 21, p. 1 – p. 22, jan. 2001.

BERTALANFFY, L. V. General System Theory. Foundations Development Applications. George Braziller: New York, 1968.

BERTALANFFY, L. V. The theory of open systems in physics and biology. Science. Washington, v. 111, p. 23- 29, 1950.

CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, (1.: 1997: Curitiba). Anais. Curitiba: IAP: UNILIVRE: Rede Nacional Pro Unidade de Conservação, 1997 2v.

DICKINSON, M. B., Dickinson, J. C. & Putz, F. E. 1996. Natural Forest Management as a Conservation Tool in the Tropics: divergent views on possibilities and alternatives. Commonwealth Forestry Review. Vol. 75 (4), Oxford Forestry Institute, Oxford.

DRASGOW, F. Polychoric and polyserial correlations. Pp. 68–74 in S. Kotz and N. Johnson, eds., The Encyclopedia of Statistics, Volume 7. Wiley, 1986.

DAVENPORT, L; Rao M.; Terborgh, J.; et al Spergel, Barry... et al (organizadores). Tornando os parques eficientes: estratégias para conservação da natureza nos trópicos – Curitiba: Ed da UFPR / Fundação O Boticário, 2002.

DRUMMOND, J. A.; FRANCO, J. L. de A. & NINIS, A. B. O estado das áreas protegidas no Brasil. Brasília: UnB/CDS. 2006.

DRUMMOND, J. A. Devastação e preservação ambiental: os parques nacionais do estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: EDUFF, 1997.

FAO. 1993. Management and Conservation of Closed Forests in Tropical America. Forestry Paper No. 101, Rome.

FAO. 1993. Common Forest Resource Management - an annotated bibliography of Asia, Africa and Latin America. Community Forestry Note No. 11, Rome.

FONSECA, R. Subsídios ao Plano de Manejo do Parque Municipal do Mindu-Manaus-Amazonas, Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de pós Graduação em Ciências Florestais e Ambientais-PPGCIFA/UFAM, Manaus, Universidade Federal do Amazonas, 2008

GOWER, J. C.. A general coefficient of similarity and some of its properties. Biometrics, 857-871 1971.

HASSLER, Márcio Luís, A IMPORTÂNCIA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL Sociedade & Natureza [en linea] 2005, 17 (Diciembre-Sin mes) : [Fecha de consulta: 15 de febrero de 2017] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321327187006>> ISSN 0103-1570

HAIR JR., J.F.; WILLIAM, B.; BABIN, B.; ANDERSON, R.E. Análise multivariada de dados. 6.ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HALLEGATTE, S; Henriet, F.; Corfee-Morlot, J; Climatic Change The economics of climate change impacts and policy benefits at city scale: a conceptual framework, (2011) 104:51–87 DOI 10.1007/s10584-010-9976-5

ICMBio, 2016, Disponível em: ICMBIO. Acesso em 20/06/2016 às 9:49h http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_mapia_inauini_pm.pdf

ICMBio, 2016, Disponível em: ICMBIO. Acesso em 20/06/2016 às 19:00h http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D98051.htm

ICMBio, 2016, Disponível em: ICMBIO. Acesso em 20/06/2016 às 19:20h http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/acordo_de_gestao_flona_de_humaita.pdf

ICMBio, 2016, Disponível em: ICMBIO. Acesso em 21/06/2016 às 13:20h <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/humaita.pdf>.

ICMBio, 2016, Disponível em: ICMBIO. Acesso em 20/06/2016 às 10:00h <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/portarias/Flona%20Humaita%20Port%2047%20de%2017%20de%20junho%202010.pdf>

ICMBio, 2016, Disponível em: ICMBIO. Acesso em 20/06/2016 às 9:49h http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/dcom_plano_de_manejo_Flona_Amapa_volumel.pdf

ICMBio, 2016, Disponível em: ICMBIO. Acesso em 20/06/2016 às 10:20h http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D97630.htm

ICMBio, 2016, Disponível em: ICMBIO. Acesso em 21/06/2016 às 9:49h http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/UC-RPPN/DCOM_ICMBio_plano_de_manejo_Flona_Carajas_volume_I.pdf

ICMBio, 2016, Disponível em: ICMBIO. Acesso em 20/06/2016 às 10:30h http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2486.htm.

ICMBio, 2016, Disponível em: ICMBIO. Acesso em 20/06/2016 às 10:45h http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/flona_jacunda_pm_vol1.pdf

ICMBio, 2016, Disponível em: ICMBIO. Acesso em 21/06/2016 às 14:00h http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Dnn/Dnn10374.htm.

ICMBio, 2016, Disponível em: ICMBIO. Acesso em 20/06/2016 às 14:15h
http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/portarias/flona_bom_futuro.pdf.

ICMBio, 2016, Disponível em: ICMBIO. Acesso em 20/06/2016 às 14:30h
<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/bom%20futuro.pdf>

ICMBio, 2016, Disponível em: ICMBIO. Acesso em 21/06/2016 às 14:50h
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/DNN/2001/Dnn9290.htm

ICMBio, 2016, Disponível em: ICMBIO. Acesso em 20/06/2016 às 15:20h
http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/dcom_plano_de_manejo_Flonas_Macaua_e_Sao_Francisco.pdf(http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D96189.htm).

ICMBio, 2016, Disponível em: ICMBIO. Acesso em 20/06/2016 às 15:40h
http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/portarias/flona_de_roraima.pdf.

ICMBio, 2016, Disponível em: ICMBIO. Acesso em 21/06/2016 às 15:50h
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D97545.htm

ICMBio, 2016, Disponível em: ICMBIO. Acesso em 20/06/2016 às 16:20h
<http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=106>

ICMBio, 2016, Disponível em: ICMBIO. Acesso em 20/06/2016 às 16:50h
<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/anaua.pdf> (<http://flonaanaua.blogspot.com.br/>).

ICMBio, 2016, Disponível em: ICMBIO. Acesso em 20/06/2016 às 18:50h
<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/portarias/FLONA%20Anau%C3%A1%20port%20059%2007%2008%202006.pdf>

ICMBio, 2016, Disponível em: ICMBIO. Acesso em 21/06/2016 às 18:00h
<http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros>

ICMBio, 2016, Disponível em: ICMBIO. Acesso em 20/06/2016 às 10:05h
<http://mapas.icmbio.gov.br/i3geo/icmbio/mapa/interno/home.html?tohk7ggo89tbptict109l33nf6#>

JENKINS, C. N. & PIMM, S. Definindo prioridades de conservação em um hotspot de biodiversidade global. In ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.;

- SLUYS, M. V. & ALVES, M. A. S. (orgs.) *Biologia da conservação: essências*. São Carlos: RiMa. 2006.
- LEVERINGTON, F., Costa, K., Pavese, H., Lisle, A., Hockings, M., 2010. A Global Analysis of Protected Area Management Effectiveness. *Environmental Management* 46, 685-698
- MINGOTI, S. A. *Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada*. Editora UFMG, 2005.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, *Diretrizes para Visitação em Unidades de Conservação*. Secretaria de Biodiversidades e Florestas. Departamento de Áreas Protegidas. – Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.
- MILANO, Miguel Serediuk. *Unidades de conservação: Técnica, lei e ética para a conservação da biodiversidade*. In: VIO, Antonio Pereira de Avila. et al. *Direito ambiental das áreas protegidas: o regime jurídico das unidades de conservação*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2001. p. 3 – 42
- MACCLEERY, D.W. 1992. *American forests: a history of resiliency and recovery*. USDA/Forest Service, FS-540. In cooperation with the Forest History Society, Durham, North Carolina. Online at: <http://svinet2.fs.fed.us/pl/rpa/93rpa/93pub.htm>
- OSGOOD, C.E.; SUCI, G.J.; TANNENBAUM, P.H. 1957. *The measurement of meaning*. University of Illinois Press, Urbana.
- PORTO, M. F. A.; PORTO R. L., *Gestão de bacias hidrográficas Estudos avançados*. vol.22 no.63 São Paulo 2008
- RAMBALDI, D. M. & OLIVEIRA, D. A. S. (orgs.). *Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. Brasília: MMA/SBF. 2003.
- R CORE TEAM. 2015. *R: A language and environment for statistical computing*. R- Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org>
- RUNTE, A. *National parks: The American experience*, Lincoln, Neb. University Nebraska Press, 1997
- SILVA, Lauro Leal da. *Ecologia: manejo de áreas silvestres*. Santa Maria: MMA, FNMA, FATEC, 1996.

SOARES, Maria Clara Couto; BENSUSAN, Nurit; FERREIRA NETO, Paulo Sérgio. Entorno de Unidades de Conservação: estudo de experiências com UC de Proteção Integral. Rio de Janeiro: FUNBIO, 2002.

SANTOS, Rosely Ferreira dos. Planejamento ambiental: teoria e prática. – São Paulo: oficina de textos, 2004.

TATE, R. F. Correlation between a discrete and a continuous variable. Point-biserial correlation. *The Annals of mathematical statistics*, 25(3), 603-607, 1954.

TROLL, C. 1939. Luftbildplan und ökologische Bodenforschung (Aerial photography and ecological studies of the earth). *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde*, Berlin: 241-298.

TCU, 2016, Disponível em: TCU. Acesso em 22/06/2016 às 11:55h http://portal3.tcu.gov.br/portal/page/portal/TCU/imprensa/noticias/noticias_arquivos/006.762-2014-0%20Auditoria%20ICMBio%20-%20Áreas%20Protegidas.pdf

VANNOTE, R. L; Minshall, G. W;. Cummins, K. W;. Sedell, J. R. e Cushing, C. E.; The River Continuum Concept. Em: *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. Volume 37, Ottawa 1980, Nr. 1, p. 130–137

WHITE, A.V.T. 1977. Guidelines for field studies in Environmental Perception. Paris:UNESCO/MAB

Capítulo 2 – Water governance in the Amazon region: perception on vulnerabilities in watersheds of Brazilian National Forests

Rogério Fonseca¹, Ricardo Motta Pinto Coelho², Maria Auxiliadora Drummond³, Jenna Gomes de Souza⁴, Rangel Eduardo Santos⁵

¹ M.Sc., is a lecturer at the Faculty of Agrarian Sciences of the Federal University of Amazonas and a doctoral student in the Postgraduate Programme in Wildlife Ecology, Conservation and Management (PPWECM), his primary research interest is the management of protected area and wildlife, rogeriofonseca@ufam.edu.br, 00 ++ 55 92 981050751; Avenida General Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 3000 Campus Universitário, Bairro Coroado, Manaus, AM, Brazil.

² Ph.D, is at RMPC & Consultants in Water Resources, and is on the faculty at PPWECM, his principal research interests are the ecology of plankton, eutrophication, and environmental recycling. rpcoelho@globo.com, Avenida Presidente Antônio Carlos 6627, sala 318, bloco L3, Belo Horizonte, MG, Brazil.

³ Ph.D, is a lecturer in the Department of General Biology at the Institute for Biological Sciences at the Federal University of Minas Gerais, and is on the faculty at PPWECM, her research interests include the management of protected areas, socio-ecological systems, emancipating environmental education, adaptive and participative management of natural resources, and education (formal and informal) in ecology and other areas related to the conservation of nature. dodoradrumondbh@gmail.com, Avenida Presidente Antônio Carlos 6627, Laboratório de Sistemas Sócio Ecológicos ICB, Belo Horizonte, MG, Brazil.

⁴ Forestry Engineer, GIS specialist at the Federal University of Amazonas, jennasouza@hotmail.com, Avenida General Rodrigo Otávio Jordão Ramos, 3000 Campus Universitário, Bairro Coroado, Manaus, AM, Brazil.

⁵ Biologist MSc and a doctoral student in the Postgraduate Programme in Wildlife Ecology, Conservation and Management (PPWECM) his principal research interests are the ecology, rangel_es@msn.com Avenida Presidente Antônio Carlos 6627, ICB, Belo Horizonte, MG, Brazil.

Abstract

We assessed the perceptions of chiefs of 11 national forests (in the Brazilian Amazon basin) on the vulnerability of the aquatic ecosystems found within these protected areas. We used a modified ParksWatch method, with an open itinerary using the hydrographic basins as the intrinsic conservation target. The data were collected through using interviews to assess the chiefs' perceptions on the management of the protected area and its hydrographic resources. The chiefs recognised the importance of the integrity of their hydrographic basins, but when the data were triangulated with those of other variables, this quantitative assessment was not upheld, and factors such as natural risks and climate change were interpreted in an inverse manner. This emphasises the need for a macroecological perspective for the integration of water resources in the research protocols and planning of the management of protected areas, especially considering that the Amazon basin transcends national borders.

Key words: protected areas, environmental fragility, forest management, environmental services, water resources, environmental sensitivity.

Acknowledgements:

We are grateful to the Amazonas State Research Foundation (FAPEAM) and the Chico Mendes Institute for Biodiversity of Conservation (ICMBio).

1. Introduction

The management of natural environments should be based on the systematic planning of measures designed to eliminate any uncertainties in the maintenance of ecosystems, which may involve the definition of specific conservation goals, such as endangered species or environments, and may include a hydrographic basin. The monitoring of these goals can provide a systematic index of the efficiency, or otherwise, of the management measures (Westgate et al. 2013). When all the conservation goals are defined in the

management plan of a protected area, the environmental perceptions of the administrative team, together with those of other actors participating in the management process, provide an important diagnostic tool to evaluate the achievement of the established goals (White, 1977; CMP, 2013).

Protected areas in Brazil provide a range of environmental services (Mulongoy & Chape 2003; Borges et al, 2011, Pechacek et al, 2013), and include indigenous lands, quilombos, and conservation units *per se* (Fearnside & Graça, 2009; Pereira & Diegues, 2010).

Many Brazilian conservation units were established over the course of the twentieth century through the application of different types of legislation, which focused on distinct approaches to the exploitation of natural resources (Rylands & Brandon, 2005. Jenkins & Joppa 2009), which were subsequently integrated in the National System of Conservation Units (Sistema Nacional de Unidades de Conservação: SNUC), established by federal law nº 9985 of 2000.

The SNUC defined 12 categories of conservation units (Brasil, 2000). One of the intrinsic consequences of the law that defined the SNUC was the systematic neglect of the importance of water resources, whether standing bodies of water, aquifers, or their respective drainage systems (Pereira & Scardua, 2008; Porto & Porto, 2008), for the management of conservation units.

In the Brazilian system (SNUC), the National Forest category is similar to category VI in the system of the International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2017), and is one of the categories that permits the management of hydrographic basins, as determined by federal Decree number nº 5758, of 2006, which proposed a programme of measures and instruments (Brasil, 2006) for the integration of the National Plan for Protected Areas (Plano Nacional de Áreas Protegidas: PNAP) with the National Plan for Water Resources (Plano Nacional de Recursos Hídricos: PNRH), with the aim of maximising the role of the forests as a means of protecting water resources, while also allowing for the rational exploitation of these resources, whenever necessary (CMP, 2013, Curtin & Parker, 2014).

The hydrographic basin is currently considered, by universal consensus, to be the most elementary landscape unit, and is the basic unit of environmental management defined by the PNRH (Brasil 1997, Porto & Porto, 2008; Williams & Brown, 2012), although this is often overlooked, in practice, by the public

administration, which typically considers the basin only as a natural geographic feature, rather than a landscape unit that should be incorporated into management strategies (Brasil 1997, Tundisi, 1998).

The integration of environmental perceptions as a monitoring tool for the administration of a national forest using hydrographic basins as a basic management unit is a major challenge for the protection of both forests and water resources (Pittock et al, 2008, Leverington et al, 2010, Antunes, 2016, Cochrane et al 2017). However, it is important to face and overcome this challenge, especially given the opportunity for introspection and the possible external evaluation of the phenomenon based on the most elementary of human capabilities, that is, perception (White, 1977).

The conservation of aquatic ecosystems is an increasing concern for many scientists (Hallegatte et al, 2011; Melillo et al, 2016), and in the specific case of the Amazon basin, the impacts caused by hydroelectric schemes have created a scenario that is at least as alarming as that of the increase in the emission of greenhouse gases (Fearnside, 2016, 2017). One of the principal impacts of these projects is the interruption of the spawning migrations of a large number of fish species (Cleber et al, 2015; Tundisi, 2014; Sheila et al, 2017).

While Brazil has adopted policies directed to integration of the management of conservation units and hydrographic basins, the actions of the authorities tend to indicate the opposite way. In this context, we use the present study to raise an important question – do legal, managerial, and perceptive parameters exist for the hydrographic basins found in national forests? Based on this approach, we test two hypotheses: (i) a legal and managerial parameter exist, but it is not adopted by the chiefs, and (ii) a perceptive parameter exists, but it is not included in management actions.

In the present study, we assess the perceptions of the chiefs of Brazilian national forests regarding to the vulnerability of hydrographic basins, in order to verify whether the managerial measures adopted by these administrators are consistent with the guidelines and standards defined by the formal public policies on the management of water resources and protected areas.

2. Material and Methods

The present study was based on a simple random sample of 11 of the 32 national forests in the Brazilian Amazon region, with a 95% confidence interval, sampling error of 24%, and minimum percentage of 60%. All these forests are located within sub-basins of the Amazon basin (Figure 39). Details of the national forests are presented in Table 5.

The research was based on the methods of the ParksWatch Parks Profile (Leverington et al, 2008, ParksWatch, 2016), with the following modification – the conservation targets evaluated were the conservation units integrated with their respective hydrographic basins, as proposed by the PNRH and PNAP. Data were collected in interviews with an open format, which have the advantage of permitting the detailed analysis of the items analysed in relation to the management of the respective conservation unit and hydrographic basin. The hierarchy of procedures implemented prior to, during, and after the interviews is shown in Figure 40.

The topics raised in the interviews were the hydrographic basin as a landscape management unit connected by the legal (through the integration of the PNRH and PNAP), technical (management planning tools, hydrographic basin planning, and complete integration of the management and hydrographic basin councils), and ecosystem features (design, size, connectivity, and integration covering both the conservation unit and the whole hydrographic basin).

To assess the perceptions of national forests chiefs with regard to the environmental vulnerability of the conservation unit and hydrographic basin, we calculated a Sensitivity Index (SI) of the basin, which is composed of nine variables (VAR), which were classified on a scale of four categories: 0 (excellent), 1 (good), 2 (regular), and 3 (poor). This analysis covered all the management tools applied to the conservation unit and da hydrographic basin, with a final discussion involving all the members of the management team to validate the final classification of each variable described in Figure 40.

The data were analysed using descriptive statistics, correlations between the variables assessed, and the association among the different samples collected. In the descriptive analysis, the qualitative variables were presented as absolute and relative frequencies, while the quantitative variables were described using measures of central tendency and dispersion.

The relationship between the different variables of the index was analysed using two types of correlation. Pearson's correlation coefficient was applied when both variables were continuous. A multiple correlation was used when the variable had three or more categories (Drasgow, 1986).

A hierarchical cluster analysis (Hair Jr et al., 2009) based on the Ward method with Gower's coefficient of similarity (Gower, 1971) was used to identify the similarities among the national forests in relation to each variable of the index. This analysis is appropriate for datasets that contain both quantitative and qualitative data. A Principal Components Analysis (PCA) was used to evaluate the association among the conservation units in terms of the similarity in the variables and categories of the sensitivity index (Mingoti, 2005), producing a perceptual map based on the ordination of the data. All analyses were run in the R platform (version 3.2.4).

3. Results

For the first variable, the size of the conservation unit relative to the hydrographic basin (TS1), the categories excellent, good, and regular were the most frequent responses, all having the same (27.27%) frequency (Figure 41). With regard to the maturity of the ecosystem (IS2), most chiefs (45.45%) interpreted the variable in the good category. To them half (54.55%) of the chiefs responded with the excellent category for the variables genetic isolation (IS3) and the diversity of the landscape (IS4).

In 45.45% of the cases, the category of local endangered species (IS5) received a rating of excellent. In the case of the degree of intervention (IS6), the excellent and regular categories returned the same score, of 36.36%. At 36.36% of the national forests, the chiefs perceived the recuperation capacity (IS7) as excellent, and a further 36.36% as good. The integrity of the hydrographic basin (IS8) was classified most frequently (36.36%) as good, and less frequently (27.27%) as excellent. In 45.45% of the samples, the natural risk/climate change (IS9) was classified as regular.

In the majority of cases, the variables that compose the sensitivity index for the hydrographic basins present a positive correlation (Figure 42a). The

strongest positive correlations were recorded for the diversity of the landscape (IS4) and the degree of intervention (IS6), while the strongest negative correlations were recorded for the number of local species endangered (IS5) and the degree of intervention (IS6).

A hierarchical cluster analysis (Hair Jr et al., 2009) was used to evaluate the similarities among the national forests in relation to each variable of the sensitivity index, using the Ward method, derived from Gower's coefficient of similarity. The dendrogram produced by the analysis is shown in Figure 42b.

Based on these analyses, the national forests were divided into four groups. In group 1, the variables "size" and "landscape diversity" were classified as excellent, and "ecosystem maturity" and "degree of intervention" as good. In group 2, "ecosystem maturity", "genetic isolation", and "degree of intervention" were all classified as excellent. The conservation units of group 3 were classified as regular for the "number of local species endangered", and poor for "natural risks/climate change". In group 4, "landscape diversity", "degree of intervention", and "natural risks/climate change" were all classified as regular.

In the perceptual maps (Figure 43a, b), based on the Principal Components Analysis (PCA), the component variables of the sensitivity indices calculated for the hydrographic basins were presented and clustered per national forest. This analysis indicates that the variables found within the same quadrant are positively correlated, whereas those in opposite quadrants (Q1 is the opposite of Q4) are correlated negatively. Here, quadrant Q1 contained the variable IS5, while Q3 contained variables IS2, IS8, and IS9, and Q4 contained IS1, IS3, IS4, IS6, and IS7.

The national forests of group 4 were grouped by the highest values for the variables allocated to the fourth quadrant (Q4). Group 3 presented a degree of equilibrium between the variables of the first and third quadrants (Q1 and Q3), in particular, IS5 (number of local species endangered) and IS8 (integrity of the hydrographic basin). Groups 1 and 2 were associated with the lowest values recorded for all the different variables that compose the index. The perceptual maps of the principal components (Figure 43a, b) reflected the functionality and importance of the indices (length of the arrows from the center) and their influence on the definition of the axes (direction of the arrows in relation to the respective axis) for the conservation units and as nine variables.

4. Discussion

The size of the conservation unit (IS1) was the most prominent variable in the descriptive analysis (Figure 41), although no consensus was found with regard to the legal understanding of the landscape unit to be protected (Brasil, 2000), despite the fact that the PNRH and PNAP (Brasil, 1997; Brasil 2006) provide well-defined criteria on the priority of the hydrographic basin as the focus of protected area management.

This is the case even when the conservation unit and buffer zone have been designed without rigid scientific validation. If we consider the data on the "design and planning of the area" for national forests presented by the RAPPAM (Rapid Assessment and Priorization of Protected Area Management), we find an effectiveness of less than 50% (IBAMA, 2007), which confirms the data collected, although in the re-evaluation of 2010, the different categories of conservation units were grouped together for analysis, so even though effectiveness exceeded 68% (ICMBio, 2012), it was impossible to compare the data on the national forests in isolation.

The variables genetic isolation (IS3) and diversity of the landscape (IS4) presented above-average values for the excellent category in comparison with the RAPPAM data, which also returned an above-average effectiveness of 52% for the national forests (IBAMA, 2007). Noss (1983) pointed out that the diversity of a habitat, including its genetic variability, is favoured by the diversification of its wildlife through the existence of a mosaic of well-protected natural landscapes, which should be recuperated only on a regional scale. Alho et. al., (2015) and Antunes et. al., (2016) have also reported that populations of aquatic, and even terrestrial species that use aquatic habitats more susceptible to interference in aquatic ecosystems in the Amazon region, which may be related primarily to the configuration of breeding grounds, affecting the vulnerability of individual.

The natural risk/climate change variable (IS9) was classified as regular five times more frequently than other categories. The Federal Audit Office reached a similar conclusion in relation to the index of biodiversity monitoring in

national and state forests, which was found to be regular (Brasil, 2013). As the Amazon basin exceeds national borders, it is vitally important to focus on management measures that have an international perspective (Forero-Medina, Joppa & Pimm, 2010).

The strongest correlation was found between the diversity of landscapes (IS4) and the degree of intervention, IS6 (Figure 42a), which reinforces the need for the understanding of integration of conservation and socio-natural landscapes. In this context, Laurance et al (2002) suggested that continuous corridors of primary forests should be implemented to minimize the effects of habitat fragmentation and hunting pressure by permitting animal migrations, the dispersal of the vegetation, and gene flow among reserves.

The most negative correlation was found between the number of local species endangered (IS5) and the degree of intervention (IS6). Garcia & Marini (2006) and Antunes et. al., (2016) emphasised the importance of records of vulnerable species, and noted that species that depend on aquatic habitats for at least part of their life cycle may be more exposed to risks than those that occupy habitats distant from bodies of water. As the basic premise of the protected areas analysed here is the exploitation of multiple forest resources, the indices of intervention that compile the nine variables of the sensitivity index of the hydrographic basins are verified routinely. However, while there is a high degree of contextualisation in relation to the major river basins, the micro-basins are overlooked (Tundisi, 1998, Mooney et al. 2009, Giovanelli et al, 2016 Romanach et al, 2016).

The analyses grouped the national forests (samples) according to the similarity between the categories of their variables, which quantified objectively the perceptions of the chiefs on the management of the respective conservation unit and hydrographic basin. Groups 1 and 2 included the conservation units with the low sensitivity values (0 = excellent and 1 = good) for all the variables of the sensitivity index for the hydrographic basin (Figure 43a, b), which represent a positive scenario for the management of these protected areas of Amazonian ecosystems. While the federal audit office allocated low notes for the administrative performance of the national forests, the indices linked to the consolidation of the areas, which are similar to the variables analysed in the present study, were considered to be good (Brasil, 2013). In the case of the

prevention of threats index, the RAPPAM allocated scores equivalent to an effectiveness of 51% were higher than the mean score of 39%, and were thus equivalent to the good scores recorded in the present study.

In the present study, the results for these two groups reinforce the conclusions of Nicolle & Leroy (2017) with regard to the need for the international integration of the administration of protected areas within a trans-frontier system of ecological corridors and mosaics. The conservation of the ecosystems of the Amazon basin is supported not only by the low population densities of the region, but also the high degree of social organisation, such as the management councils for the national forests and hydrographic basins. Given the trans-frontier configuration of the Amazon basin, the major rivers are prioritised, leaving their tributaries without adequate protection (Mooney et al., 2009; Pittock et al., 2008; Nel et al., 2007). In addition, negative aspects, such as climate change and natural disasters tend to be overlooked, not only by planners and administrators, but also by the monitors (audits). O'Connor et al., (1999) reinforced the importance of the perception of the risks of climate change, comparing the actions of volunteers and government bodies. In the context of the management of water resources, climate change should be a major priority for public policies, in particular for protected areas that encompass sources of water. Vörösmarty et al (2010) reinforce the importance of the protection of water resources, and the need for the reliable diagnosis of threats on a range of scales, including the understanding of the integrity of the hydrographic basins on local, regional, and continental scales, in order to guarantee the long-term preservation of water resources, ensuring their future availability.

5. Conclusions

The use of perception as a management tool is a robust procedure, which permitted the measurement of the perceptions of the chiefs of Amazonian national forests on the vulnerability of the hydrographic basins of the Amazon biome.

The first hypothesis, which referred to the “existence of legal and managerial parameters, which are, however, not followed by the chiefs”, was confirmed, and was reduced to a simple level by the responses to the nine variables of the sensitivity index in relation to hydrographic basins, and the descriptive statistics derived from these data. All the divergences on the common points that are demanded of the public administrators of conservation units, based on the methodological protocols of management plans, laws, and standing national policy, remained latent.

The second hypothesis, which referred to the “existence of a perceptive parameter, which is however not applied to management” was also confirmed. While the perceptive parameters exist, they are not used, and this was shown clearly in the hierarchical analysis, which arranged the conservation units that have intensive, adaptive, and extensive management in four distinct groups, as also found in the PCA.

We conclude that there is no dialogue, in practice, between the public policy on conservation units and hydrographic basins, that is, between the PNRH and PNAP. This was confirmed in all the quantitative results on the perceptions of the chiefs. Given this, we would recommend the review of the conservation strategies that refer to the PNAP and PNRH, at least in the context of the national forests of the Amazon biome.

References

- Alho, C.J.R., R.E. Reis, and P.P.U. Aquino. 2015. Amazonian freshwater habitats experiencing environmental and socioeconomic threats affecting subsistence fisheries. *Ambio* 44:412–425 doi: 10.1007/s13280-014-0610-z
- Antunes A.P., R.M. Fewster, E.M. Venticinque, C.A. Peres, T. Levi, F. Rohe, and Glenn H. Shepard Jr. 2016. Empty forest or empty rivers? A century of commercial hunting in Amazonia. *Science Advances* 2: e1600936 Doi: 10.1126/sciadv.1600936
- Bierregaard, R.O. Jr., T.E. Lovejoy, V. Kapos, A.A. Santos, and R. W. Hutchings. 1992. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. A prospective comparison of fragments and continuous forest. *BioScience* 42:

859-66.

Borges, L.A.C., J.L.P. Rezende, J.A.A. Pereira, L.M. Coelho Júnior, and D.A. Barros 2011. Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. *Ciência Rural*, 41: 1202–1210. (In Portuguese, English summary)

Brasil. 1997. *Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos and da Amazônia Legal. Lei n. 9.433: Política Nacional de Recursos Hídricos*. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos. (In Portuguese)

Brasil. 2000. lei nº9.985, de 18 de Julho de 2000. Regulamenta o artigo 225, §1º, incisos I, II, III and VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza and dá outras providências. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Retrieved 15 May, 2016, from Brasília. (In Portuguese)

Brasil, Governo Federal. Tribunal de Contas da União (TCU), “Auditoria Coordenada em Unidades de Conservação no bioma Amazônia”. Brasília: 2013 (In Portuguese)

Brasil. Decreto Federal nº4.340. Regulamenta artigos da lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2002, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, and dá outras providências. Diário oficial da União de 23/08/2002. Brasília – DF (In Portuguese)

Brasil. Decreto Federal nº 5.746, de 5 de abril de 2006. Regulamenta o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas: Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006. Brasília: MMA, 2011. (In Portuguese)

Curtin, C.G., and J.P. Parker. 2014. Foundations of Resilience Thinking. *Conservation Biology* 28: 912–923 doi: 10.1111/cobi.12321

CMP. 2013. *Open Standards for the Practice of Conservation*. <<http://www.conservationmeasures.org/about-cmp/history>> (accessed 12.07.15): Conservation Measures Partnership

Jenkins, C.N., and Lucas Joppa. 2009. Expansion of the global terrestrial protected area system. *Biological Conservation* 142: 2166–2174

Cochrane, S. M. V., E.A.T. Matricardi, I. Numatac, and P.A. Lefebvred. 2017. Landsat-based analysis of mega dam flooding impacts in the Amazon compared to associated environmental impact assessments: Upper Madeira River example 2006–2015. *Remote Sensing Applications: Society and Environment* 7: 1–8.

- Dragow, F. 1986. Polychoric and polyserial correlations. Pp. 68–74 in S. Kotz and N. Johnson, eds., *The Encyclopedia of Statistics*, Volume 7. Wiley.
- Fearnside, P.M., and P.M.L.A. Graça. 2009. Br-319: a rodovia Manaus-Porto Velho and o impacto potencial de conectar o arco de desmatamento à Amazônia central. *Novos Cadernos NAEA* 12: 19–50. (In Portuguese, English summary)
- Fearnside, P.M. 2016. Greenhouse gas emissions from Brazil's Amazonian hydroelectric dams. *Environmental Research Letters* 11: 011002 [open access] doi: 10.1088/1748-9326/11/1/011002
- Fearnside, P.M. 2017. Planned disinformation: The example of the Belo Monte Dam as a source of greenhouse gases. pp. 125-142. In: LizRejane Issberner & Philippe Lena (eds.) *Brazil in the Anthropocene: Conflicts between Predatory Development and Environmental Policies*. Routledge, Taylor & Francis Group, New York, U.S.A. 364 pp.
- Fiona Leverington, M. Hockings, H. Pavese, K.L. Costa, and J. Courrau 2008. Management effectiveness evaluation in protected areas – A global study. Supplementary report No.1: Overview of approaches and methodologies. The University of Queensland, Gatton, TNC, WWF, IUCN-WCPA, AUSTRALIA.
- Forero-Medina, G.; Joppa, L. & Pimm, S.L. 2010. Constraints to species' elevational range shifts as climate changes. *Conservation Biology*, 25: 163–171. doi: 10.1111/j.1523-1739.2010.01572.
- Giovanelli, J.G.R., Nobre A.B., Bacellar-Schittini A.E.F. & Uehara-Prado M., 2016. Demandas de Monitoramento da Biodiversidade: Sistematização de Informação para a Gestão das Unidades de Conservação Biodiversidade Brasileira, *BioBrasil*, 6: 4–17. (In Portuguese, English summary)
- Gower, J. C. 1971. A general coefficient of similarity and some of its properties. *Biometrics*, 857–871, Vol 27 No 4.
- Garcia, F.I., and M.A. Marini. 2006. Estudo comparativo entre as listas global, nacional and estaduais de aves ameaçadas no Brasil. *Natureza & Conservação* 4: 24–49. (In Portuguese, English summary)
- Hallegatte, S; Henriot, F.; Corfee-Morlot, J; Climatic Change The economics of climate change impacts and policy benefits at city scale: a conceptual framework, (2011) 104:51–87 DOI 10.1007/s10584-010-9976-5

Hockings, M., Systems for Assessing the Effectiveness of Management in Protected Areas *BioScience*, Volume 53, Issue 9, 1 September 2003, Pages 823–832, [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2003\)053\[0823:SFATEO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2003)053[0823:SFATEO]2.0.CO;2)

Jeanne L. Nel, Dirk J. Roux, Gillian Maree, Cornelius J. Kleynhans, Juanita Moolman, Belinda Reyers, Mathieu Rouget and Richard M. Cowling. Rivers in peril inside and outside protected areas: a systematic approach to conservation assessment of river ecosystems. *Diversity and Distributions*, 2007 13, 341–352

Leverington, F., Costa, K., Pavese, H., Lisle, A., Hockings, M., 2010. A Global Analysis of Protected Area Management Effectiveness. *Environmental Management* 46: 685–698

Lawrence, W.F., T.E. Lovejoy, H.I. Vasconcelos, E.M. Bruna, R.K. Didham, P.C. Stouffer, C. Gascon, R.O. Bierregaard, S.G. Lawrence, and E. Sampaio. 2002. Ecosystem Decay of Amazonian Forest Fragments: a 22-Year Investigation *Conservation Biology* 16: 605–618.

MacArthur, R. H. & Wilson, E. O., 1967. The theory of island biogeography. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA

Mooney, H; Anne Larigauderie, Manuel Cesario, Thomas Elmquist, Ove Hoegh-Guldberg, Sandra Lavorel, Georgina M Mace, Margaret Palmer, Robert Scholes and Tetsukazu Yahara Biodiversity, Biodiversity, climate change, and ecosystem services. *Climate change, and ecosystem services*. 2009 DOI 10.1016/j.cosust.2009.07.006

Mingoti, S. A. Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada. Editora UFMG, 2005.

Mulongoy, K. J.; Chape, S. Protected areas and biodiversity: an overview of key issues. Convention on Biological Diversity (CBD). Cambridge: World Conservation Monitoring Centre, 2003

Melillo, J. M.; Lu X.; Kicklighter, D. W.; Reilly, J. M.; Cai Y.; Sokolov A. P. Protected areas' role in climate-change mitigation. *Ambio* March 2016, Volume 45, Issue 2, pp 133–145

Noss R. F., A Regional Landscape Approach to Maintain Diversity *BioScience* (1983) 33 (11): 700-706. DOI: <https://doi.org/10.2307/1309350>

O'Connor R.E., Richard J. Bord, and Ann Fisher Risk Perceptions, General Environmental Beliefs, and Willingness to Address Climate Change Risk Analysis, Vol. 19, No. 3, 1999

Pittock, J., Lara J. Hansen, and Robin Abell. Running dry: freshwater biodiversity, protected areas and climate change. *Tropical Conservancy Biodiversity*, 2008, 9 (3&4)

Pereira, P.F.; Scardua, F.P.; Espaços territoriais especialmente protegidos: conceito and implicações jurídicas. *Ambiente & Sociedade*. Campinas v. XI, n. 1. p. 81-97. jan.-jun. 2008. (In Portuguese, English summary)

Porto, M. F. A.; Porto R. L., *Gestão de bacias hidrográficas Estudos avançados*. vol.22 no.63 São Paulo 2008. (In Portuguese, English summary)

Pereira, B. E.; Diegues, A. C., Indigenous Knowledge as a Possibility of Nature Conservation: a Reflection on the Perspective of Ethno Conservation, *Desenvolvimento and Meio Ambiente*, n. 22, p. 37-50, jul./dez. 2010. Editora UFPR

Pechacek P.; Li G.; Li J.; Wang W.; Wu X.; Xu J.. Compensation Payments for Downsides Generated by Protected Areas. *Ambio* February 2013, Volume 42: 90–99.

Richards, P.W. 1952. *The tropical rain forest: an ecological study*. Cambridge UK: Univ. Press.

Rylands, A.B., and K. Brandon.2005. Unidades de conservação brasileiras. *Revista Megadiversidade*1: 27–35. (In Portuguese, English summary)

Romanach S. S., Benscoter A.M., Brandt L.A. 2016. Value-focused framework for defining landscape-scale conservation targets. *Journal for Nature Conservation* 32: 53–61.

Tate, R.F. 1954. Correlation between a discrete and a continuous variable. Point-biserial correlation. *The Annals of Mathematical Statistics* 25: 603–607.

Tundisi, J. G. 1994. Tropical South America. Present and Perspectives. In: Margalef, R.(Editor). *Limnology now a paradigm of planetary problems*. Elsevier Science, B. Y. Amsterdam,353–424 pp

Tundisi, J.G., J.Goldemberg, T. Matsumura-Tundisi, and A.C.F.Saraiva. 2014. How many more dams in the Amazon? *Energy Policy* 74: 703–708.

Vörösmarty C. J., P. B. McIntyre, M. O. Gessner, D. Dudgeon, A. Prusevich, P. Green, S. Glidden, S. E. Bunn, C. A. Sullivan, C. Reidy Liermann & P. M. Davies. Global threats to human water security and river biodiversity. *Nature* 467, 210, 555–561 doi:10.1038/nature09440

Westgate, M.J.; Likens G.E. & Lindenmayer D.B. 2013. Adaptive management of biological systems: A review. *Biological Conservation* 158: 128–139

Williams, B.K., and E.D.Brown. 2012. *Adaptive Management: The U.S. Department of the Interior Applications Guide*. U.S. Department of the Interior, Washington, DC

White, A.V.T. 1977. *Guidelines for field studies in Environmental Perception*. Paris:UNESCO/MAB.

Web material available at: Parkswatch/Greenvest. Accessed on 04/06/2016.<<http://www.parkswatch.org/>>

Web material available at: <https://www.iucn.org/es/regiones/am%C3%A9rica-del-sur/nuestro-trabajo/%C3%A1reas-protegidas/categor%C3%ADas-de-manejo-de-%C3%A1reas-protegidas-de-uicn> site Accessed on 27/07/2017.

PROTECTED AREA NAME/BRAZILIAN STATE	PRINCIPAL SUB-BASIN	PROTECTED AREA (KM ²)	HB ¹ AREA (KM ²)	TYPE MGMT ²
Amapá National Forest/Amapá	Araguari	4603.59	4895.72	Int
Humaitá National Forest/Amazonas	Madeira	4731.58	9781.99	Adap
Santa Rosa do Purus National Forest/Acre	Purus	2315.56	11,491.18	Ext
National Forest de Jacundá/Rondônia	Madeira	2212.19	12,510.27	Int
Tapajós National Forest/Pará	Tapajós	5306.20	15,550.97	Int
Macauã National Forest/Acre	Purus	1763.47	13,368.34	Int
Carajás National Forest/Pará	Tocantins/ Araguaia	3912.63	20,567.40	Int
Bom Futuro National Forest/Rondônia	Madeira	973.85	19,581.80	Ext

Mapiá- Inauini National Forest/Amazonas	Purus	3689.50	22,601.02	Int
Anauá National Forest/Roraima	Branco	2594.02	48,727.24	Ext
Roraima National Forest/Roraima	Branco	1696.28	62,666.72	Ext
TOTAL AREA (KM²) OF THE NATIONAL FORESTS AND HYDROGRAPHIC BASINS		33,798.92km²	241,742.7km²	

Table 5 –Details of the national forests included in the present study, including the Brazilian state in which the majority of the area of the conservation unit is located, and the principal sub-basin in which the water resources of these protected areas converge before being discharged into the Amazon basin. It is important to note that the conservation units that have an area most similar to that of their respective hydrographic basin have the best “overlap”, and thus the best protection of the aquatic ecosystem. Ext = Extensive management (the unit does not have a management plan), Adap = Adaptive management (the unit has action plans for its administration), and Int = Intensive management (the unit has a management plan). ¹=Hydrographic Basin; ²=Management type

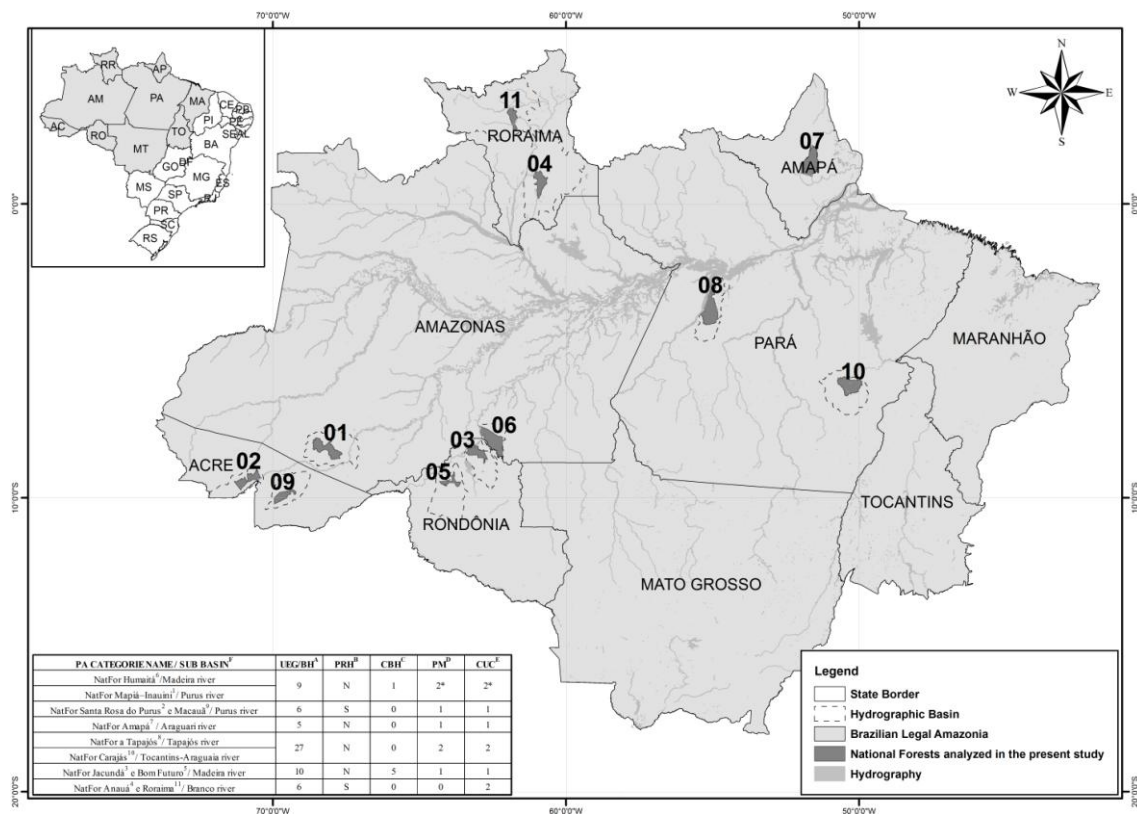


Figure 39 – Location of the national forests analysed in the present study within the Brazilian Amazon basin.

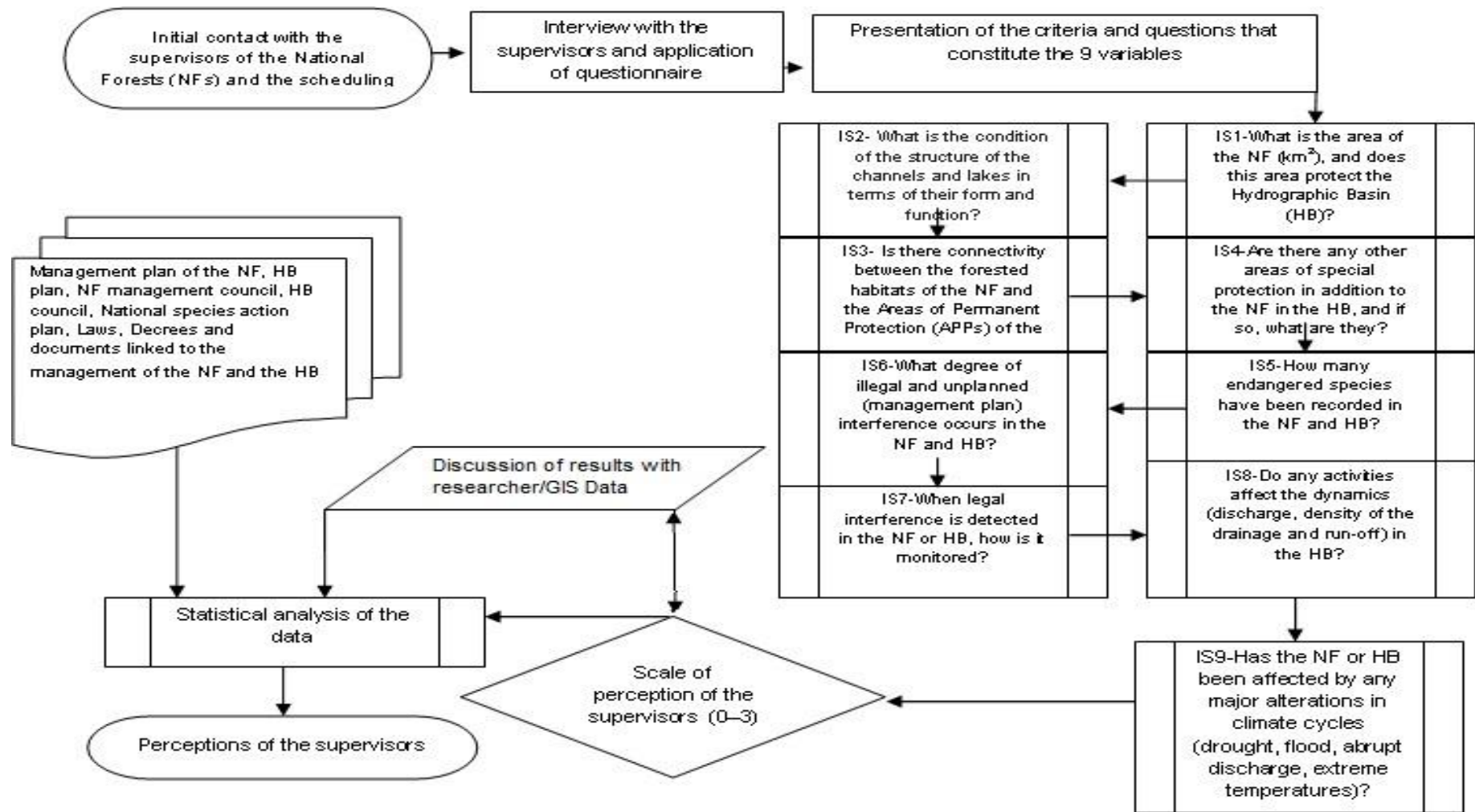


Figure 40 – Flowchart that shows the hierarchy of the actions, and describes the criteria and questions that make up the nine variables used to quantify the perceptions of the chiefs. IS1 = Size, IS2 = Maturity of the ecosystem, IS3 = Genetic isolation, IS4 = Diversity of the landscape, IS5= Number of local species endangered, IS6 = Degree of intervention, IS7 = Capacity for recuperation, IS8 = Integrity of the hydrographic basin, and IS9 =Natural risks/climate change.

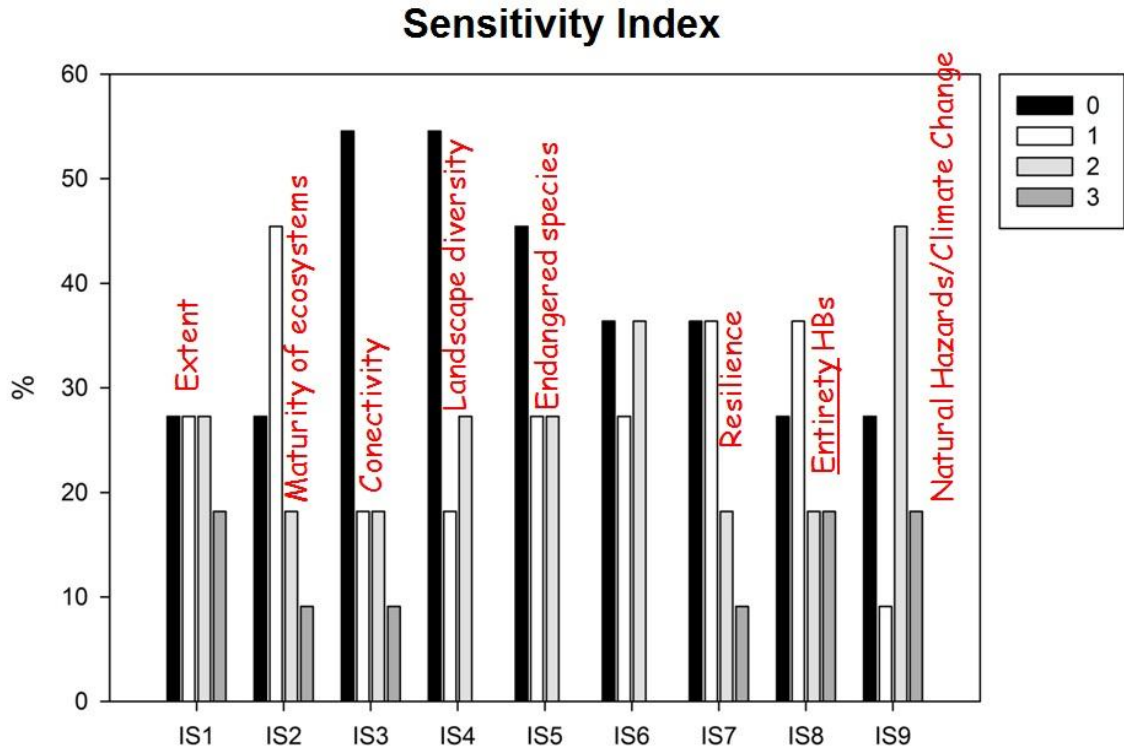


Figure 41 –The relative frequencies (%) of the different categories of response for each of the variables that make up the sensitivity index for the hydrographic basins. This graph provides a descriptive overview of the distribution of these variables.

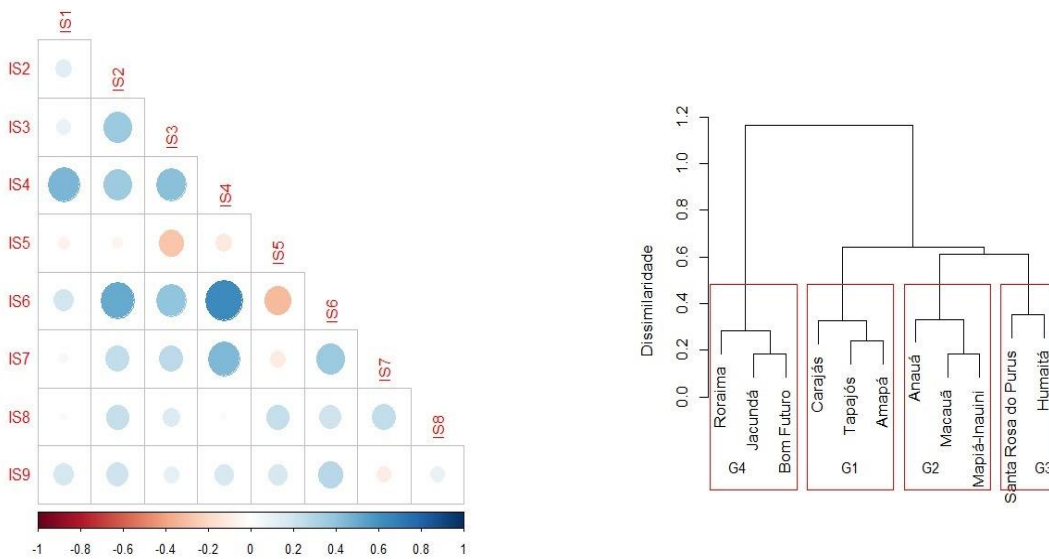


Figure 42 - a) Correlation between the variables. The larger the circle, the stronger the correlation, the darker the tone of blue, the greater the positive correlation, and the darker the tone of red, the greater the negative correlation, and b) Dendrogram of the clusters of units based on the classification of the sensitivity indices for the hydrographic basins. The four groups were defined on the basis of the maximum distances (dissimilarities) between clusters.

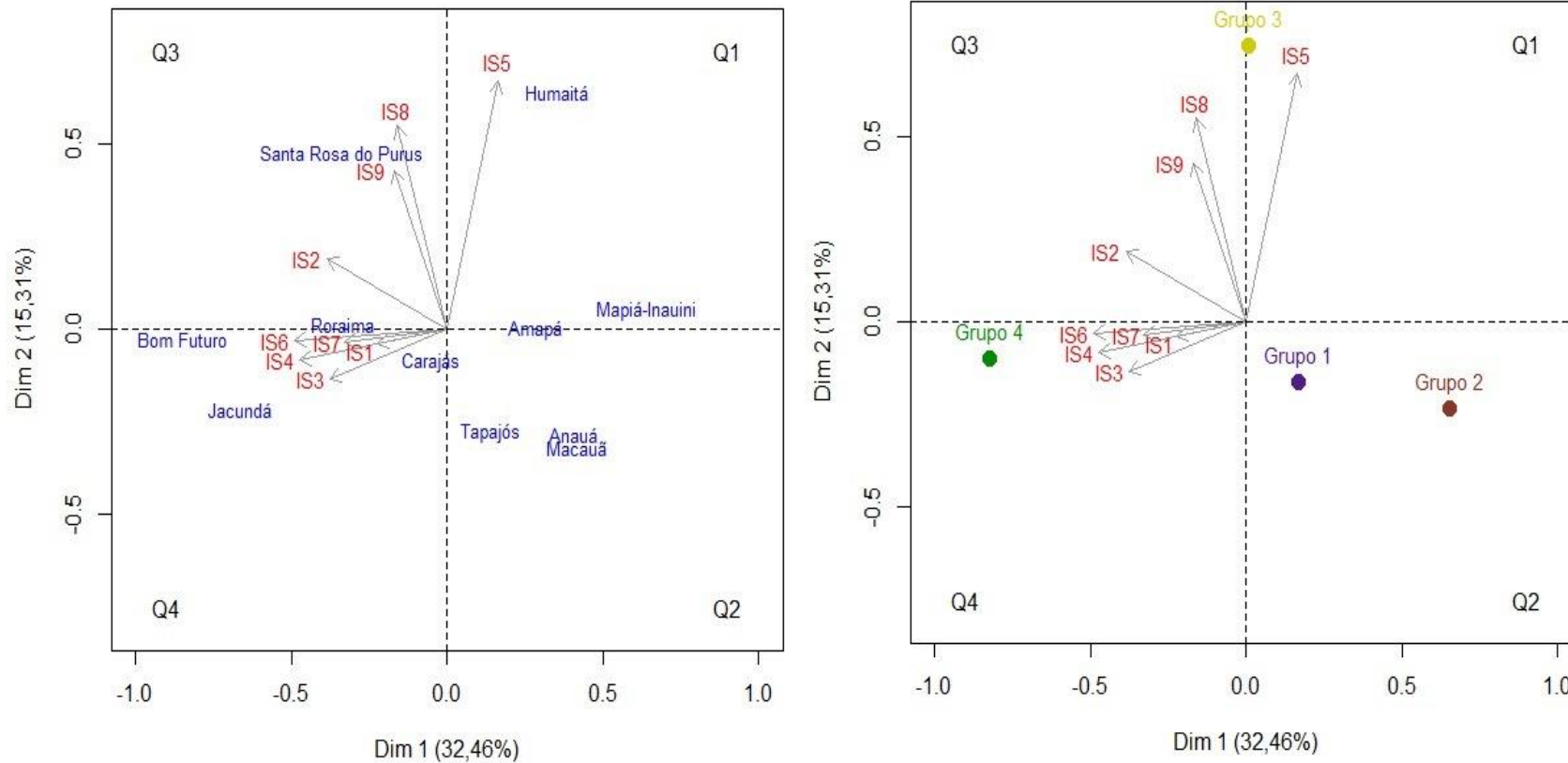


Figure 43 - a) and b) Principal Components Analysis showing the “perceptualmap” of the ordination of the variables that compose the sensitivity index for the hydrographic basins by conservation unit and group (Figure 5 b). The length of the arrows indicate the influence of specific variables on the definition of the axes, and provide insights into the definition of the groups. The greater the length of the arrow from the centre point, the higher the score for the category (i.e., 3 = poor), whereas shorter arrows indicate lower scores (i.e., 0 = excellent).

Capítulo 3 – Existe gestão de água na Amazônia brasileira? Estudo de caso sobre a autoavaliação do planejamento e manejo de bacias hidrográficas de florestas nacionais.

Resumo: A Bacia hidrográfica (BH) Amazônica é uma região que abrange oito países e de relevante importância para a conservação dos recursos hídricos continentais para todo o planeta. Contudo as pressões de projetos de desenvolvimento com pouca validação técnica têm afetado os recursos hídricos da BH Amazônica, em especial a brasileira. Em face de questões tão complexas conduzimos uma pesquisa entre o período de 2016 e 2017 construindo um banco de dados multi-institucional sobre itens obrigatórios do planejamento da bacia com a justificativa de avaliar as BHs em Unidades de Conservação (UC) da Amazônia Brasileira. Os dados foram coletados por meio de um roteiro aberto modificado do *Parkswatch* onde os gestores de florestas nacionais (FloNa) categoria VI (União Internacional para Conservação da Natureza-IUCN), auto-avaliariam as informações do planejamento da BH em relação a UC. De um total de 11 florestas de 06 sub-bacias que compõem a Bacia Amazônica, 63,64% dos casos não têm o planejamento consolidado. Foi constatado ainda que os níveis de implementação são 90,90% insatisfatórios (regular ou ruim). Consideramos que as BHs em áreas protegidas da categoria floresta nacional do bioma Amazônico, no que tangem ao planejamento, não conservam efetivamente os ambientes aquáticos, contudo elas têm um papel relevante para toda a Bacia Amazônica.

Palavras chaves: água, recursos hídricos, ecossistemas aquáticos.

1. Introdução

O planejamento é a principal forma de organizar informações para o gerenciamento de áreas protegidas (Hockings, 2003; IUCN, 2008). O bom planejador avalia, analisa e interpreta dados obtidos em diagnósticos que, conjugados a um objetivo, permitem a projeção de cenários que auxiliarão na conservação da natureza (Schultz, 2008, 2012; Zeller & Firkowski, 2014; Romañach, Benscoter & Brandt, 2016).

Das categorias de manejo reconhecidas pela IUCN, as FloNas são as que mais exigem planejamento, pois são justamente aquelas que se utilizam de recursos naturais de forma direta, sendo também áreas protegidas que internacionalmente manejam as Bacias Hidrográficas (Brasil, 2000, 2006; IUCN, 2008; Sparovek et al 2012; Futter et al, 2016; Ellison, 2017).

Para o bom planejamento destas áreas protegidas torna-se essencial maximizar os meios, prevenindo falhas e corrigindo imprecisões (Drumond, 2009, Zeller & Firkowski, 2014). Além disso, é importante que o planejamento seja continuamente reavaliado em todas as ações planejadas, focadas no objetivo, que é a conservação da natureza (Romañach, Benscoter & Brandt, 2016, Charnley et al, 2017).

No Brasil todas as categorias de UCs têm definida a forma de planejamento por meio de roteiros metodológicos e a construção dos planos de manejo se dá através do norteamento destes, contudo não é sempre que os diagnósticos que compõem os planos atendam as peculiaridades ditadas pelos roteiros especialmente quando envolve os ecossistemas aquáticos (De Jonge, Pinto & Turner, 2012; Giebels, Van Buuren & Edelenbos 2016).

Fatores que afetam a dinâmica hídrica e fluxos naturais, como o caso das recentes hidrelétricas e até mesmo mudanças climáticas, atingem os rios amazônicos e as populações humanas que dependem dos recursos da bacia hidrográfica (Diegues, 2000, Fearnside, 2007; Agostinho et al, 2008; Anderson et al, 2018; Tundisi, 2014, Oviedo et al, 2016, Barthem, 2017) por isso é importante, medir e monitorar estas interferências (Joppa & Pfaff, 2009, Braga et al, 2009, Ezzine-de-Blas et al, 2011, Sparovek et al 2012) para diminuir ou ajustar a pressão e usos inadequados em todo o ecossistema aquático.

Uma saída seria adotar categorias de manejo de UCs que contemplam a proteção das águas, como o caso das reservas hidráulicas da Venezuela, de ordenamento de BHs da Colômbia, de Proteção de Bacias Bolívia e até mesmo as reservas de pesca do Peru (Hayes, 2006, Elbers, 2011, Biggs et al, 2012, Novellie, Biggs & Roux, 2016, Cuenca, Arriagada & Echeverría, 2016, Sobral-Souza et al, 2018). Já que em algumas unidades de conservação brasileiras como: o Parque Nacional de Brasília, da Serra da Bocaina, da Serra da Canastra e inclusive a Floresta Nacional do Araripe-Apodi protegem a água

como um serviço ambiental prestado a sociedade, mas não como um ecossistema aquático a ser gerido.

Dessa forma é primordial um planejamento de contexto que integre e valorize a Bacia Hidrográfica como uma unidade de gestão (Jacobi & Fracalanza, 2005, Paloniemi & Tikka, 2008, Ezzine-de-Blas et al 2011, Veríssimo, 2011, Pinto-Coelho, 2015, Bockstael et al 2016), pois os instrumentos como o zoneamento ecológico econômico (política nacional de meio ambiente) e as próprias zonas de amortecimento (política nacional de áreas protegidas) de unidades de conservação vão em sentido contrário à proteção dos ecossistemas aquáticos.

1.1. Legislação e a prática na gestão das bacia hidrográfica de UCs

A BH Amazônica possui relevância mundial, e a gestão dos recursos hídricos em áreas protegidas precisa atender o direcionamento dado pelas Políticas Nacionais de Recursos Hídricos (PNRH) e de Áreas Protegidas (PNAP), pois a redação do Decreto nº 1.298, de 27 de outubro de 1994 mantém a possibilidade das FloNas gerirem BHs (Brasil, 1994, 1997, 2000, 2006, Carvalho & Magrini, 2006, Veiga & Magrini, 2013, Giebels, Van Buuren & Edelenbos 2016, Hummel, 2016, Charnley et al, 2017), por estes motivos torna-se vital entender se existe gestão das BHs nas FloNas.

Este estudo tem dois fatores motivadores, o primeiro é a ausência e imprecisão dos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH) para toda a bacia Amazônica e o segundo a baixa evidência de implementação entre a gestão de BHs e UCs, especialmente no plano de manejo das UCs.

Neste artigo analisamos a gestão das BHs a partir das florestas nacionais, norteamos a investigação por meio da pergunta: “Os gestores percebem os recursos hídricos e os integram à gestão da UC (FloNa)?”

Duas hipóteses foram testadas. A primeira é de que existe integração apenas nas sub-bacias hidrográficas das unidades de conservação. A segunda foi que as medidas de gestão são limitadas ao planejamento, sem monitoramento ou avaliação. Com base nessa perspectiva, o presente estudo teve como objetivo avaliar a consolidação da gestão das bacias hidrográficas das florestas nacionais visitadas.

2. Materiais e Métodos

2.1. Área de estudo

Numa amostragem aleatória simples, foram selecionadas onze (n=11) das trinta e duas (32) Florestas Nacionais, representando um nível de confiança de 95% cada uma inserida na sua respectiva sub-bacia hidrográfica e todas inseridas na bacia Amazônica (Figura 44).

2.2. Coleta de dados

As entrevistas foram autorizadas para fins científicos por ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade), sob o registro 52127-1, com base na Lei 12.527 / 2011, que regulamenta o direito constitucional de acesso à informação pública. O estudo foi realizado entre dezembro de 2016 e abril 2017, com base na abordagem do ParksWatch Parks Profile (Leverington et al., 2008, ParksWatch, 2016), como um roteiro aberto, no qual a bacia hidrográfica foi o alvo específico da pesquisa. A entrevista, extraiu informações dos gestores que avaliaram suas estratégias de manejo para as bacias localizadas nas suas áreas protegidas.

Um índice de consolidação (IC) foi compilado, baseado em 10 variáveis: (1) posse da terra; (2) o desenho da área protegida; (3) a infra-estrutura de gestão, (4) o equipamento de gestão; (5) Recursos financeiros (6) Plano de manejo; (7) atividades de controle e vigilância; (8) Planejamento do uso da terra (Zoneamento); (9) Pesquisa aplicada para gerenciamento; (10) Monitoramento e avaliação.

O objetivo de cada variável foi estabelecer sub-blocos de perguntas, que foram utilizados para identificar o Índice de Consolidação. Para cada questão das variáveis receberam um sub-bloco, de quatro pontuações possíveis: 0 (excelente), 1 (bom), 2 (Regular) e 3 (Ruim).

Para validar a pontuação final as equipes de gerenciamento foram convidadas a discutir as questões relacionadas a cada variável antes de registrar a pontuação. O entrevistador triangulou cada resposta dada com base

no banco de dados e outras informações disponíveis para a unidade de conservação, bem como a bacia hidrográfica. Isso foi realizado para evitar respostas evasivas que pudessem dificultar ou influenciar a validação final da pesquisa.

2.3. Tratamento dos dados

Os dados foram interpretados usando estatística descritiva, verificação de correlação entre as variáveis medidas e a associação entre as amostras avaliadas.

Na análise descritiva das variáveis qualitativas de interesse, foram utilizadas as frequências absolutas e relativas, enquanto que, na descrição das variáveis numéricas, foram utilizadas medidas de tendência central e dispersão.

Para avaliar a relação entre as variáveis do índice foram calculadas suas correlações, sendo utilizados os seguintes tipos para cada situação: 1. Correlação de Pearson, para os casos em que as duas variáveis eram contínuas; e 2. Correlação policórica, para os casos de duas variáveis com 3 ou mais categorias (Drasgow, 1986).

Com o intuito de identificar florestas nacionais com comportamento similar em relação a cada variável do índice, foi utilizada Análise Hierárquica de Agrupamento (Hair Jr et al., 2009), via o Método de Ward com coeficiente de similaridade de Gower (Gower, 1971). Essa análise é adequada para o cálculo da similaridade quando se tem dados mistos (qualitativos e quantitativos).

Para avaliar a associação entre as UCs com similaridade nas variáveis e categorias do índice de consolidação, foram construídos mapas perceptuais via análise de componentes principais (Mingoti, 2005). O software utilizado nas análises foi o R (versão 3.2.4).

3. Resultados e Discussões

Adotamos uma apresentação descritiva dos dados para elucidar itens sobre a gestão das florestas nacionais Amazônicas, embora usaremos outras

abordagens estatísticas para detalhar o entendimento sobre a integração e a percepção administrativa relacionada as bacias hidrográficas, todos os resultados descritivos do índice de consolidação são mostrados na Tabela 6.

Todas as Florestas Nacionais são de domínio público e possuem, 93% das suas áreas regularizadas, cumprindo o que determina a Lei brasileira (Brasil 2000, 2002 e 2006), esses resultados refletem um grau reduzido de pressão das áreas privadas nas bacias hidrográficas, resultados semelhantes foram confirmadas por Rocha, L.G.M, Drumond, J.A. & Ganem, R.S., (2010), Ippolito et al (2010), Ellison, (2017) e Santiago, Caviglia-Harris & Rezende (2018), por se tratar de UCs com mais de cinco anos de existência é importante ressaltar que o resultado evidencia os achados da auditoria do TCU (2014) sobre a lentidão dos processos de desapropriação em unidades de conservação da Amazônia.

As equipes de gestão em 63,6% dos casos perceberam a necessidade de modificações de limites (desenho) da área protegida para atingir seus objetivos, particularmente, a proteção das bacias hidrográficas, estas correções nos limites atenderiam a exigência das leis brasileiras sobre a integração da gestão das BH com UCs (Brasil, 1994, 1997 e 2000; Val, 2017). O WWF-ICMBio (2012) também constatou que 68% das UCs necessitavam de alguma modificação em seus limites para atingir as metas de conservação da natureza.

Os escores mais freqüentes para a variável modificação de limites foram 0 e 2, cada um com 36,4% respectivamente, esta incerteza reforça as recomendações de Joppa & Pfaff, (2009) sobre a correção dos limites coincidirem com o da BH, proporcionando uma delimitação imparcial de toda a área a ser protegida. (Western, Russell e Cuthill, 2009).

Oito (72,7%) das áreas protegidas possuem infraestrutura inadequada para seu funcionamento. Ressalta-se que o SNUC exige infraestrutura que permita atingir as metas de manejo, que são o uso múltiplo e sustentável dos recursos florestais, incluindo água e pesquisa científica com enfoque nas florestas nativas (Brasil, 1994, 2000, 2002, 2006).

Em seis (54,6%) dos casos, os gestores declararam que o equipamento de gerenciamento é inadequado para as necessidades da unidade de conservação, com escore 3 (ruim). Este escore reflete as constatações do Tribunal de Contas da União (TCU, 2014), que identificaram a falta dos equipamentos básicos para o gerenciamento das FloNas, nisso se inclui veículos, barcos, armas, uniformes e

demais equipamentos necessários para atingir as metas planejadas para a conservação da natureza (Lee & Middleton, 2003).

Em dez casos (90,9%), a equipe de gestão avaliou como insuficientes os recursos financeiros. Em oito (72,7%) florestas nacionais, foi registrada o escore 3 (ruim), resultados semelhantes a estes foram vistos por Zeller & Firkowski (2013) e o TCU (2014) onde a conduta limitadora das atividades de gestão foi a centralização das decisões financeiras. Vale destacar que os gestores das UCs que avaliaram possuir recursos financeiros adequados à gestão foram daquelas FloNas que possuem compensação ambiental, venda de ingressos e subsídios financeiros florestais (Hayes, 2006, Onaga & Drumond, 2007).

Em 54,6% das Florestas nacionais contavam com um plano de manejo, este resultado é melhor que o encontrado pelo WWF-IBAMA (2007) que detectou 23% das Florestas nacionais com plano de manejo.

Em 63,6% dos casos, o plano de manejo não foi totalmente consolidado, e os escores mais freqüentes para implementação foram 2 e 3 (ambos 45,5%), representando uma diminuição quando em comparação com os resultados do WWF-IBAMA (2007) que indicavam uma percentagem de 32% de implementação.

A equipe de proteção das FloNas em 63,6% dos casos tem dificuldades em fazer respeitar as normas da unidade de conservação. Isso representa uma retração se compararmos com os resultados da pesquisa do WWF-IBAMA (2007), que registrou 51% de efetividade para o indicador “aplicação reduzida das leis”.

Zonas de uso e manejo bem definidas estão implantadas em oito (72,7%) das florestas nacionais, sendo os escores 1 e 3 os mais comuns (36,4%). Estes resultados também foram registrados por Hayes (2006) que concluiu que 63% da proteção de florestas em áreas de “não-conservação” se devem a leis florestais e ao planejamento do uso do solo.

Metade dos casos (54,6%) possui um programa de pesquisa aplicada para a gestão da área protegida. Resultados semelhantes foram obtidos tanto pelo WWF-ICMBio (2012), com um nível de 58% para as unidades de conservação brasileiras, quanto pelo WWF-IBAMA (2007) que registrou um nível de 47% para as florestas nacionais, confirmando a manutenção deste resultado, independente da metodologia de avaliação.

Oito florestas nacionais (72,7%), não monitoravam e avaliavam os resultados, cerca de 54,6% destas UCs deram escore 3 (ruim) para esta variável. Este valor é discordante ao que foi detectado pelo WWF-IBAMA (2007), que

observou uma efetividade de 36% para as florestas nacionais, enquanto o WWF-ICMBio (2012) registrou um nível de 40,6% para todas as unidades de conservação brasileiras. Esta variável representa a prevenção e a correção do planejamento, portanto é importante aprimorar o monitoramento como uma estratégia da gestão (Hockings, 2003, Zeller & Firkowski, 2014 Charnley et al., 2017).

A correlação entre variáveis foi adotada, pois é uma técnica para identificar um problema e também uma maneira de encontrar soluções, contudo, precisamos entender o gerenciamento das bacias hidrográficas e se o mesmo é inserido na gestão das florestas nacionais.

Em face desta necessidade fizemos correlações entre 10 variáveis categóricas e 10 variáveis numéricas num total de 4400 correlações que esclarecem o índice de consolidação, mostramos de forma macro na figura 45a, que algumas correlações são complementares e outras se anulam mutuamente. É importante destacar que as variáveis qualitativas com apenas uma categoria de respostas foram excluídas da análise. Assim como Rylands & Brandon (2005) e Hayes (2006) enfatizam que a pesquisa deve contribuir para o manejo de uma área protegida os resultados da correlação entre as variáveis mostraram que a maior correlação positiva foi entre IC25 ("Quão avançado é o zoneamento?") e IC31 ("Quão adequado é o programa de pesquisa para as necessidades da área protegida?").

Schultz (2012) e Prates & Sousa (2014) evidenciaram que as florestas nacionais requerem pesquisas aplicadas, direcionadas às necessidades de manejo, dada a intensidade da exploração de seus recursos naturais, o que demanda pesquisas específicas e um programa administrativo adequado à gestão, os resultados detectados da maior correlação negativa foi registrada entre o IC31 ("Quão adequado é o programa de pesquisa aplicada?") e o IC56 ("Existe um programa de pesquisa para o manejo da área protegida?"), corroborando os autores da necessidade de pesquisa aplicada à gestão.

Adotamos a análise hierárquica de agrupamentos (Hair et al., 2009) das variáveis, para entender se existiam semelhanças entre as florestas nacionais e logicamente detalhar o índice de consolidação, a partir desta técnica produziu-se um dendrograma que está destacado pela figura 45b, onde:

O grupo 1 inclui as florestas nacionais que não requerem modificações de desenho para atingir metas de conservação, dada a existência do plano de manejo e zoneamento bem definidos, embora os recursos financeiros são escassos.

O grupo 2 é formado por florestas nacionais com 100% de domínio público, possuem equipamentos adequados para o manejo, com uma equipe que respeita as normas, zonas de uso e manejo bem definidas e um programa de pesquisa aplicado ao manejo da área protegida. O grupo 3, foi caracterizado pelas florestas nacionais que necessitam de mudanças de delimitação, possuem infra-estrutura de gestão e equipamentos inadequados, orçamento inadequado, nenhum plano de manejo ativo ou sistema de monitoramento e avaliação.

Esses três grupos evidenciam características recomendadas atualmente pela PNAP (Brasil, 2006) e estas são corroboradas por Lee e Middleton (2003) que vêem a gestão transicional do manejo de área protegidas como uma condição positiva, especialmente para alcançar uma configuração ideal de planejamento das unidades de conservação.

As Figuras 46a e 46b mostram os "mapas perceptivos", nesta análise compreenderemos se a equipe de gestão das unidades de conservação integram o planejamento as bacias hidrográficas e também se existe uma percepção sobre recursos hídricos nas florestas nacionais.

Os eixos deste "mapa perceptivo" estão relacionados às hipóteses do presente artigo (percepção e integração) que compõem o Índice de Consolidação. Cada uma das variáveis avaliadas estão representadas no mapa perceptual por flechas e posicionadas nos quadrantes (negativos ou positivos) correspondendo ao valor total das respostas de todos os supervisores de florestas nacionais.

Cada floresta nacional está apresentada pelo seu nome ou pelo grupo e estão posicionadas nos quadrantes (negativos ou positivos) correspondentes ao valor total das respostas dadas pelas equipes de gestão de cada floresta nacional.

Na Figura 46a temos as Florestas Nacionais e neste mapa perceptual revela uma distribuição mais que homogênea entre as unidades de conservação avaliadas. Isso indica que os supervisores das florestas nacionais foram imparciais em sua autoavaliação perceptiva.

Os resultados de Roux et al (2002) em aplicar esforços de avaliação e elaboração de plano integrativos entre áreas protegidas e os ecossistemas aquáticos são semelhantes aos da Floresta Nacional do Tapajós e isto é demonstrado pelo espaço perceptual por ela ocupado sendo o de maior percepção

e maior integração sobre a gestão das bacias hidrográficas. Quando agrupamos as Florestas nacionais na figura 46b conseguimos avaliar as variáveis com as necessidades de gestão, elucidando que o grupo 1 possui alta Integração e alta percepção sobre a gestão das bacias hidrográficas.

Com estes resultados notamos que as leis de gestão das águas e unidades de conservação brasileiras, prevêm múltiplas ferramentas para a integração administrativa (Brasil, 1994, 1997, 2000, 2006), no entanto constatamos assim como Saunders, Meeuwig & Vincent, (2002) e Nel et al (2007) que as florestas nacionais dos grupos 2 e 3 (Figura 3b) seguem a tendência global de áreas protegidas que não assimilam a água como um alvo de conservação e assim como Palmer et al (2009) e Mooney et al (2009) constatamos que mais da metade das águas destas áreas protegidas estão comprometidas por algum processo de alterações antrópica (Poff et al 200; Agostinho, Pelicice & Gomes, 2008; Tundisi et al, 2014; Anderson et al, 2018).

4. Conclusões

O presente estudo encontrou um baixo grau de integração gerencial para as florestas nacionais e as sub-bacias hidrográficas da bacia amazônica brasileira.

Para a primeira hipótese, todos os resultados indicam que as bacias hidrográficas, encontradas nas florestas nacionais, estão protegidas, embora a proteção de parte da bacia hidrográfica, encontrada nas áreas do entorno das unidades de conservação, exija a participação de instituições externas.

Em relação à segunda hipótese, as ações gerenciais limitaram-se ao planejamento, com monitoramento e avaliação ainda incipientes.

O índice de consolidação indica que a água é vista como um serviço ambiental, e não um ecossistema que requer manejo, conforme o que está estabelecido pela PNRH.

Neste caso, seria recomendável integrar a bacia hidrográfica com a unidade de conservação adotando-a como zona de amortecimento. No entanto, isso só seria possível por meio de esforços interinstitucionais para o gerenciamento efetivo das sub-bacias hidrográficas relevantes a bacia amazônica.

Agradecimentos

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas e aos Gestores de FloNas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

Referências Bibliográficas

Agostinho, A.A.; Pelicice, F.M.; Gomes, L.C. 2008 Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries. *Brazilian Journal Biology*, 68: 1119–1132.

Anderson, E. P.; Jekins, C. N.; Sebastian, H., Ocampo-Maldonado, J. A.; Carvajal-Vallejos F. M.; Encalada, A. C.; Rivadeneira J. F.; Hidalgo, M.; Cãnas, C. M.; Ortega, H.; Salcedo, N.; Maldonado, M and Tedesco P. A. 2018. Fragmentation of Andes-to-Amazon connectivity by hydropower dams. *J Fish Biol.* Apr; 86 (4):1429-37.

Barthem, R.B., Goulding, M., Leite, R.G., Cañas, C., Forsberg, B., Venticinque, E., Petry, P., Ribeiro, M.L. de B., Chuctaya, J., Mercado, A., 2017. Goliath catfish spawning in the far western Amazon confirmed by the distribution of mature adults, drifting larvae and migrating juveniles. *Scientific Reports* 7, 41784.

Biggs, R., Schlüter, M., Biggs, D., Bohensky, E.L., Burnsilver, S., Cundill, G., Dakos, V., Daw, T., Evans, L., Kotschy, K., Leitch, A., Meek, C., Quinlan, A., Raudsepp-Hearne, C., Robards, M., Schoon, M.L., Schultz, L., West, P.C., 2012. Towards principles for enhancing the resilience of ecosystem services. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 37, 421–448.

Bockstael E., Bahia N.C.F., Seixas C.S., Berkes F. Participation in protected area management planning in coastal Brazil. *Environmental Science & Policy* 60 (2016) 1–10.

Bicudo, C.E.M., Tundisi, J.G. & Scheuenstuhl, M.C.B. (eds.) *Waters of Brazil: Strategic Analyses*. Springer International Switzerland, Cham, Switzerland. 191 pp.

Braga B.P.F., Flecha R., Thomas P., Cardoso W, Coelho AC (2009) Integrated water resources management in a Federative Country: the case of Brazil. *Int J Water Resour Dev* 25(4):611–628

Brasil, MMA (Ministério do Meio Ambiente) (2014) Cadastro Nacional de unidades de conservação (CNUC), Tabela consolidada das unidades de conservação. Atualizada em 18 Fev 2017. MMA, Brasília, DF, Brazil. http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80112/CNUC_Categorias_Out14.pdf. Accessed 22 Jan 2018

Brasil, TCU (Tribunal de Contas da União) (2014) Amazônia: unidades de conservação—auditoria coordenada. TCU, Brasília

Brasil. 1997. Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos and da Amazônia Legal. Lei n. 9.433: Política Nacional de Recursos Hídricos. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos. (In Portuguese)

Brasil. 1994. Decreto nº 1.298, de 27 de outubro de 1994, Aprova o Regulamento das Florestas Nacionais, e dá outras providências.

Brasil. 2000. lei nº9.985, de 18 de Julho de 2000. Regulamenta o artigo 225, §1º, incisos I, II, III and VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza and dá outras providências. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Retrieved 15May, 2016, from Brasília. (In Portuguese)

Brasil, Governo Federal. Tribunal de Contas da União (TCU), “Auditoria Coordenada em Unidades de Conservação no bioma Amazônia”. Brasília: 2013 (In Portuguese)

Brasil. Decreto Federal nº4.340. Regulamenta artigos da lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2002, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, and dá outras providências. Diário oficial da União de 23/08/2002. Brasília – DF(In Portuguese)

Brasil. Decreto Federal nº 5.746, de 5 de abril de 2006. Regulamenta o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas: Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006. Brasília: MMA, 2011. (In Portuguese)

Carvalho R.C., Magrini A (2006) Conflicts over water resource management in Brazil: a case study of interbasin transfers. *Water Resour Manag* 20:193–213.

Cuenca P., Arriagada R., Echeverría C. How much deforestation do protected areas avoid in tropical Andean landscapes? *Environmental Science & Policy* 56 (2016) 56–66.

Charnley S., Carothers C., Satterfield T., Levine A., Poe M. R., Norman K., Donatuto J., Jo Breslow S., Mascia M. B., Levin P. S., Basurto X., Hicks C. C., García-Quijano C., St. Martin K. Evaluating the best available social science for natural resource management decision-making. *Environmental Science and Policy* 73 (2017) 80–88.

De Jonge, V.N., Pinto, R., Turner, R.K., 2012. Integrating ecological, economic and social aspects to generate useful management information under the EU Directives' 'ecosystem approach'. *Ocean Coast. Manag.* 68, 169–188 (Special Issue on the Wadden Sea Region)

Diegues, A. C. 2000. Etnoconservação da natureza: enfoques alternativos. In: Diegues, A. C. (Ed.). *Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos*. Hucitec Ltda. São Paulo: p:01-46.

Dragow, F. Polychoric and polyserial correlations. Pp. 68–74 in S. Kotz and N. Johnson, eds., *The Encyclopedia of Statistics, Volume 7*. Wiley, 1986.

Drumond, M. A.. *Técnicas e Ferramentas Participativas para a Gestão de Unidades de Conservação/ Maria Auxiliadora Drumond, Lívia Giovanetti e Artur Guimarães; realização Programa Áreas Protegidas da Amazônia-ARPA e Cooperação Técnica Alemã-GTZ. Brasília: MMA, 2009. 120 p. Il. Color. - (Cadernos ARPA, 4).*

Ezzine-de-Blas D., Börner J., Violato-Espada A.-L., Nascimento N., Piketty M-G. Forest loss and management in land reform settlements: Implications for REDD governance in the Brazilian Amazon *environmental science & policy* 14 (2011) 188–200.

Ellison D., Cindy E. Morrisc, Bruno Locatellie, Douglas Sheil, Jane Cohenh, Daniel Murdiyarso, Victoria Gutierrezk, Meine van Noordw, Irena F. Creed, Jan Pokorny, David Gaveau, Dominick V. Spracklen, Aida Bargués Tobella, Ulrik Ilstedt, Adriaan J. Teuling, Solomon Gebreyohannis Gebrehiwo, David C. Sands, Bart Muyst, Bruno Verbist, Elaine Springgayu, Yulia Sugandiv, Caroline A. Sullivan *Trees, forests and water: Cool insights for a hot world Global Environmental Change* 43 (2017) 51–61.

Elbers, J. (Editor) (2011). Las áreas protegidas de América Latina: Situación actual y perspectivas para el futuro. Quito, Ecuador, UICN, 227 p

Futter M.N., Högbom L., Valinia S., Sponseller R.A., Laudon H. Conceptualizing and communicating management effects on forest water quality. *Ambio* 2016, 45 (Suppl. 2): S188–S202

Fearnside, P.M., 2007. Brazil's Cuiaba-Santarem (BR-163) Highway: the environmental cost of paving a soybean corridor through the amazon. *Environmental Management* 39, 601–614.

Giebels D., Van Buuren A., Edelenbos J. Knowledge governance for ecosystem-based management: Understanding its context-dependency *Environmental Science & Policy* 55 (2016) 424–435.

Gower, J. C. (1971). A general coefficient of similarity and some of its properties. *Biometrics*, 857-871.

Hayes T. M. Parks, People, and Forest Protection: An Institutional Assessment of the Effectiveness of Protected Areas *World Development* Vol. 34, No. 12, pp. 2064–2075, 2006

Hummel, A. C., Deforestation in the Amazon: What is illegal and what is not? *Elementa: Science of the Anthropocene* • 4: 2016 000141

Hockings M., 2003. Systems for Assessing the Effectiveness of Management in Protected Areas, *BioScience* Vol. 53 No. 9.

IUCN Guidelines for Applying Protected Area Management Categories, Published 2 October 2008.

Ippolito, A. Sala, S., Faber, J.H. Vighi M. Ecological vulnerability analysis: A river basin case study. *Science of the Total Environment* 408 (2010) 3880-3890.

Jacobi P.R. & Fracalanza A.P. Basin rivers commissions in Brazil: challenges to shared and participative management. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 11-12, p. 41-49, jan./dez. 2005. Editora UFPR

Joppa LN, Pfaff A (2009) High and Far: Biases in the Location of Protected Areas. *PLoS ONE* 4(12): e8273. doi:10.1371/journal.pone.0008273

Lee, T.; Middleton, J. Guidelines for management planning of protected areas. Gland: IUCN/WWF, 2003.

Mingoti, S. A. Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada. Editora UFMG, 2005.

Novellie P., H. Biggs, Dirk Roux, National laws and policies can enable or confound adaptive governance: Examples from South African national parks, *Environmental Science & Policy* 66 (2016) 40–46.

Onaga, C.A., Drummond, M.A., 2007. Efetividade de gestão em unidades de conservação federais do Brasil. Ministério do Meio Ambiente/WWF, Brasília

Oviedo A.F.P., Mitraud S., McGrath D.G., Bursztyn M., Implementing climate variability adaptation at the community level in the Amazon floodplain, *Environmental Science & Policy* 63 (2016) 151–160.

Pinto-Coelho R. M., Is there water governance in Brazil? The study case: The Fundão Dam Brech, Mariana (MG), *Arquivos do Museu de História Natural e Jardim Botânico*, v. 24, n. 1/2, 2015.

Paloniemi R., Tikka P. M.. Ecological and social aspects of biodiversity conservation on private lands *environmental science & policy* 11 (2008) 336 – 346.

Prates, A.P & Sousa, N.O.M. Panorama geral das áreas protegidas no Brasil. In: Bensusan, N & Prates, A.P. (org). *A diversidade cabe na unidade?: áreas protegidas no Brasil*. Brasília: IEB, 2014. p. 82-120

Rocha, L.G.M., Drummond, J.A., Ganem, R.S., 2010. Parques Nacionais Brasileiros: Problemas fundiários e alternativas para a sua resolução. *Rev. Sociol. Polít.* 18, 205–226.

Romañach S.S., Benschoter A.M., Brandt L.A. Value-focused framework for defining landscape-scale conservation targets. *Journal for Nature Conservation* 32 (2016) 53–61

Rylands A. B., Brandon K. Unidades de conservação brasileiras, *Megadiversidade* V.1, nº 1, (2005) 27-35.

Schultz, Courtney A. The U.S. Forest Service's analysis of cumulative effects to wildlife: A study of legal standards, current practice, and ongoing challenges on a National Forest Environmental Impact Assessment Review 32 (2012) 74–81.

Schultz, Courtney A. Responding to scientific uncertainty in U.S. forest policy *Environmental Science & Policy* 11 (2008) 253–271.

Sparovek G., Berndes G., Barretto A. G. de O. P., Israel Leoname Fröhlich Klug The revision of the Brazilian Forest Act: increased deforestation or a historic step towards balancing agricultural development and nature conservation? *Environmental science & policy* 16 (2012) 65–72

Santiago T. M. O., Caviglia-Harris J., Rezende J. L. P. Carrots, Sticks and the Brazilian Forest Code: the promising response of small landowners in the Amazon *Journal of Forest Economics* 30 (2018) 38–51

Sobral-Souza T., Vancine M.H., Ribeiro M.C., Lima-Ribeiro M.S., Efficiency of protected areas in Amazon and Atlantic Forest conservation: A spatio-temporal view *Acta Oecologica* Volume 87, February 2018, Pages 1-7

Tate, R. F. Correlation between a discrete and a continuous variable. Point-biserial correlation. *The Annals of mathematical statistics*, 25(3), 603-607, 1954.

Tundisi, J.G., Goldemberg, J., Matsumura-Tundisi, T. and Saraiva, A.C.F. 2014. How many more dams in the Amazon? *Energy Policy*, vol. 74, p. 703-708.

Val, A.L.; V.M.F. de Almeida-Val, P.M. Fearnside, G.M. dos Santos, M.T.F. Piedade, W. Junk, S.R. Nozawa, S.T. da Silva & F.A.C. Dantas. 2017. Amazonia: Water resources and sustainability. pp. 73-88.

Veiga L.B.E. & Magrini A. The Brazilian Water Resources Management Policy: Fifteen Years of Success and Challenges *Water Resour Manage* (2013) 27:2287–2302

Veríssimo, A., et al., 2011. Áreas Protegidas na Amazônia Brasileira: Avanços e Desafios. IMAZON/ISA, Belém/São Paulo.

Zeller, R. H.; Firkowski, C.. Aplicabilidade dos planos de manejo de oito parques nacionais do sul e sudeste do Brasil. *Nature and Conservation*, Aquidabã, v.7, n.1, p.33-47, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.6008/SPC2318-2881.2014.001.0003>

Web material available at: Parkswatch/Greenvest. Accessed on 04/06/2016. <http://www.parkswatch.org/>

Web material available at: <https://www.iucn.org/es/regiones/am%C3%A9rica-del-sur/nuestro-trabajo/%C3%A1reas-protegidas/categor%C3%ADas-de-manejo-de-%C3%A1reas-protegidas-de-uicn> site Accessed on 27/07/2017.

Western D, Russell S, Cuthill I (2009) The Status of Wildlife in Protected Areas Compared to Non-Protected Areas of Kenya. *PLoS ONE* 4(7): e6140. doi:10.1371/journal.pone.0006140

WWF-IBAMA. (2007) efetividade de gestão das unidades de conservação federais do Brasil: implementação do método RAPPAM. Brasília: Ibama, 2007. 96p.

WWF-Brasil. (2012). Efetividade Da Gestão Das Unidades De Conservação Federais Do Brasil: Resultados De 2010, Brasília.

	Índice de Consolidação	Nível	N	%
		0	2	18,18%
Posse de terras ¹	Qual nível do avanço da regularização fundiária? - IC5	1	4	36,36%
		2	1	9,09%
		3	4	36,36%
		Terras públicas (%) - IC1		Média (D.P.)
Desenho da UC ¹	A UC precisa de uma mudança no desenho para cumprir com seus objetivos de criação? - IC35	Não	4	36,36%
		Sim	7	63,64%
	Qual nível de adequação do desenho da UC com seus objetivos de criação?- IC8	0	4	36,36%
		1	3	27,27%
		2	4	36,36%
Infraestrutura de manejo ¹	A infraestrutura de manejo se adequa as necessidades da UC? - IC38	Não	8	72,73%
		Sim	3	27,27%
	Qual nível de adequação da infraestrutura com as necessidades - IC12	0	1	9,09%
		1	2	18,18%
		2	4	36,36%
		3	4	36,36%
Equipamento de manejo ¹	Os equipamentos de manejo se adequam as necessidades da UC? - IC39	Não	6	54,55%
		Sim	5	45,45%
	Qual nível de adequação do equipamento de manejo com as necessidades? - IC13	0	1	9,09%
		1	3	27,27%
		2	1	9,09%
		3	6	54,55%
Orçamento ¹	O orçamento é adequado? - IC41	Não	10	90,91%
		Sim	1	9,09%
	Qual nível de adequação do orçamento com as	1	1	9,09%

	necessidades? - IC15	2	2	18,18%
		3	8	72,73%
	A UC conta com um plano de manejo? - IC45	Não	5	45,45%
		Sim	6	54,55%
Plano de manejo ¹	O plano de manejo está implementado? - IC46	Não	7	63,64%
		Sim	4	36,36%
	Qual nível de implementação do plano de manejo? - IC19	1	1	9,09%
		2	5	45,45%
		3	5	45,45%
Atividades de controle e fiscalização ¹	O corpo de proteção da UC faz respeitar sua normatividade? - IC48	Não	4	36,36%
		Sim	7	63,64%
	Qual nível de implementação do programa de controle e fiscalização? - IC21	1	4	36,36%
		2	6	54,55%
		3	1	9,09%
Zoneamento ¹	Existem zonas de uso e manejo de recursos bem definidas? - IC52	Não	3	30,00%
		Sim	7	70,00%
	Qual nível de avanço do zoneamento? - IC25	1	4	36,36%
		2	3	27,27%
		3	4	36,36%
Pesquisa ¹	Existe um programa de pesquisa para o manejo da UC? - IC56	Não	5	45,45%
		Sim	6	54,55%
	Qual nível de adequação do programa de pesquisa com as necessidades? - IC31	1	5	45,45%
		2	1	9,09%
		3	5	45,45%
Monitoramento e avaliação ¹	A UC dispõe de um sistema de monitoramento e avaliação? - IC57	Não	8	72,73%
		Sim	3	27,27%
	Qual nível de adequação do sistema de monitoramento e avaliação com as necessidades? - IC32	1	2	18,18%
		2	3	27,27%
		3	6	54,55%

Tabela 6 – A primeira coluna pode se observar os indicadores¹ do índice de consolidação que nortearam a Análise descritiva. A segunda coluna apresentamos as perguntas norteadoras e a codificação utilizada (IC Número) para uso no software do tratamento estatístico. A terceira coluna apresentamos o nível, presença, ausência (Sim/Não) ou percentual (%) dos resultados das Florestas Nacionais. A quarta coluna apresentamos as respostas das amostras (N). A quinta coluna estão representados os valores percentuais das respostas das amostras (%).

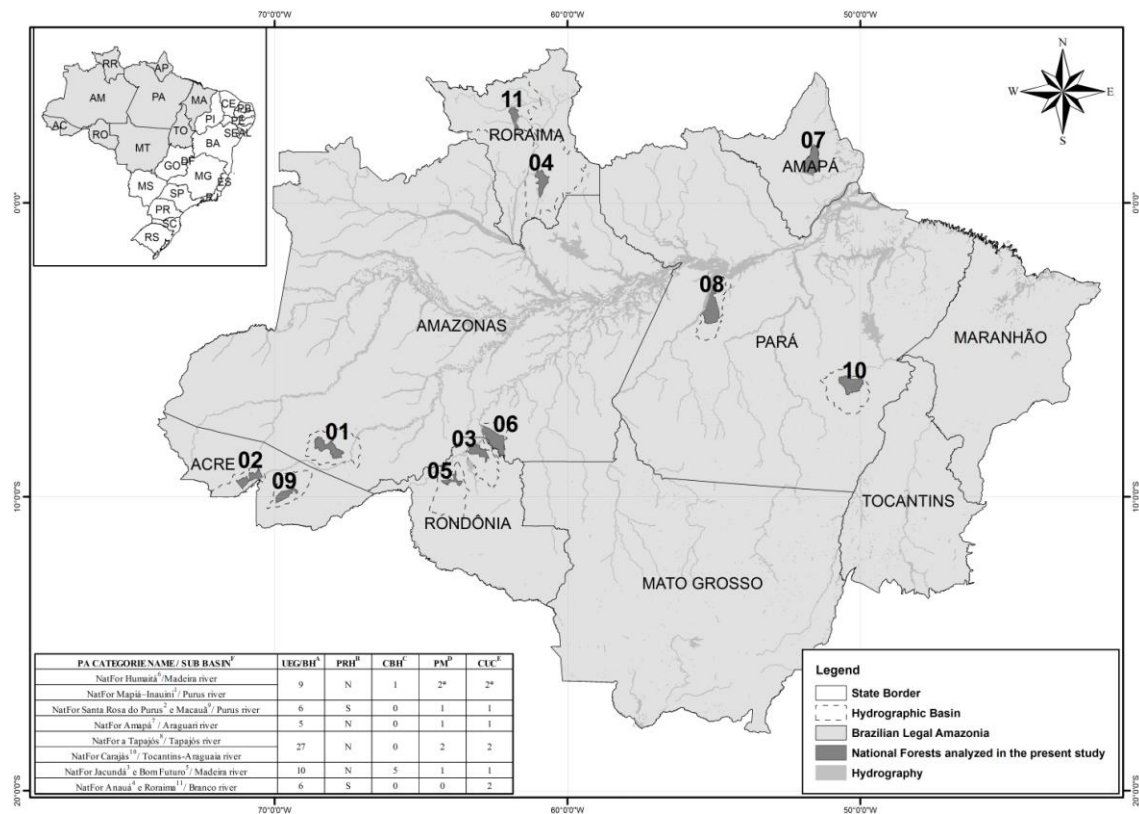


Figura 44 - Localização das florestas nacionais analisadas no presente estudo com a bacia amazônica brasileira. Fonte: CNUC, 2018; ANA, 2018. Notem que na tabela do mapa apresentamos os elementos do planejamento de bacias hidrográficas no Brasil conforme a Lei nº. 9.433/97, onde os instrumentos perpassam pela Unidade Estadual de Gestão das Bacias Hidrográficas (**UEG/BH^A**), Plano de recursos hídricos (**PRH^B**) e Comitês de BH (**CBH^C**). Os dados elementares para planejamento de UC previsto na Lei nº. 9.985/00 têm como instrumentos o Plano de manejo (**PM^D**) e o Conselho de UC (**CUC^E**). Também apresentamos nesta tabela do mapa o nome das Florestas Nacionais visitadas, e a principal sub-bacia (**UC/SUB BH^F**) para onde os sistemas hídricos destas UCs convergem desaguando na Bacia Amazônica. *Dados primários desta pesquisa apontam a existência de plano de manejo e de conselho, divergindo com os dados oficiais do CNUC.

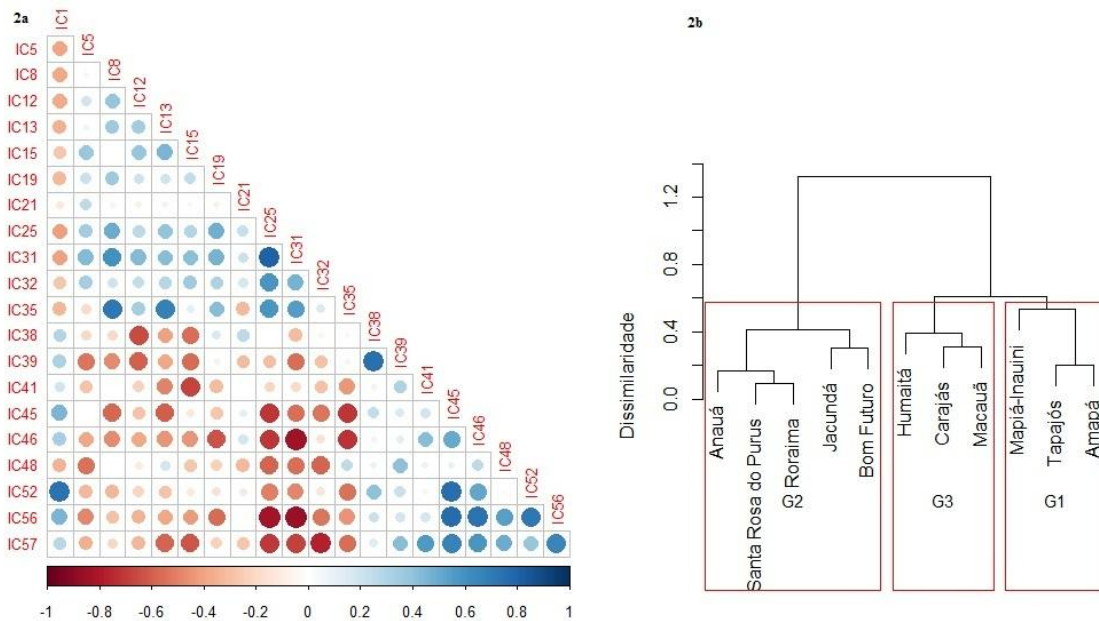


Figura 45a - Correlação entre as variáveis do Índice de Consolidação, quanto maior o círculo, mais forte a correlação, mais escuro o tom de azul, maior a correlação positiva e mais escuro o tom de vermelho, maior a correlação negativa. Figura 45b - Dendrograma dos clusters de unidades baseado na classificação dos índices de consolidação das bacias hidrográficas. Os três grupos foram definidos com base nas distâncias máximas (dissimilaridades) entre os clusters.

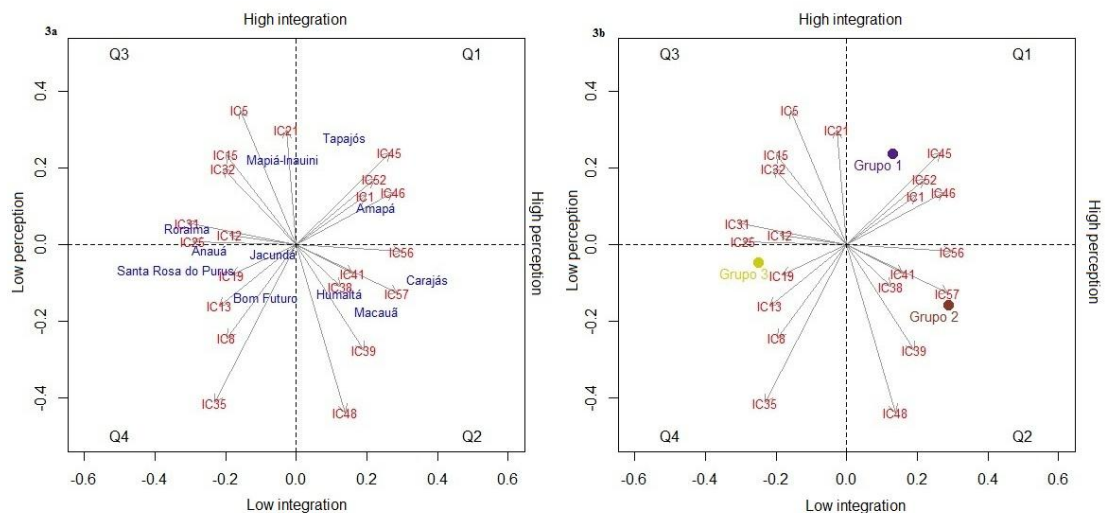


Figura 46a e 46b – Análise dos Componentes Principais mostrando o “mapa perceptivo” a ordenação das variáveis que compõem o índice de consolidação das bacias hidrográficas por unidade de conservação (Figura 3a) e por grupo (Figura 3b). O comprimento das setas indica a influência de variáveis específicas na definição dos eixos e fornece insights sobre a definição dos grupos. Quanto maior o comprimento da seta a partir do ponto central, maior a pontuação para a categoria (isto é, 3 = fraca), em que setas mais curtas indicam pontuações mais baixas (isto é, 0 = excelente).

Conclusões Gerais

A gestão de bacias hidrográficas de Florestas Nacionais deve se amparar por meio de dados que vão além do que exclusivamente a percepção dos gestores, mesmo que seja robusta a capacidade perceptiva dos gestores esta capacidade foi maior nas Florestas Nacionais que possuem um planejamento mínimo e indicadores detectáveis, ou seja, UCs com plano de manejo.

Apesar de toda a Bacia Amazônica possuir um “vazio” de dados e informações é imprescindível que o monitoramento das bacias hidrográficas ocorra se utilizando de indicadores abióticos (fluviometria), bióticos (determinada espécie de organismo aquático) tomados numa frequência que permita que a “percepção” dos gestores seja balizada por multiparâmetros, pois o que vimos foi que existem parâmetros perceptivos, mas eles não são utilizados.

Conclui-se a inexistência de vínculos administrativos entre as unidades de conservação e bacias hidrográficas, portanto a PNRH e a PNAP não são admitidas como premissas no planejamento e isso pode colocar em risco os ecossistemas aquáticos no longo prazo.

Perspectivas Futuras

Nos moldes do que hoje o Brasil tem feito com o projetos de controle de desmatamento em tempo real do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais é completamente possível os gestores fomentarem que as estações telemétricas da Agência Nacional de Águas fiquem dentro de suas UCs e com acessórios complementares realizar o monitoramento da quantidade e qualidade da água da bacia hidrográfica, outra alternativa é adotar tecnologia embarcada em celular e tendo a comunidade de pescadores destas florestas nacionais como os “agentes ambientais voluntários” (auto-regulação) coletando os dados para que os gestores monitorem em tempo real as Bacias hidrográficas e assim acurar continuamente sua percepção pelos organismos aquáticos, afinal,

qualquer ação negativa no corpo hídrico é percebida rapidamente por pescadores.

Se e somente se, o órgão focar a água como um recurso ou como um serviço ambiental, deverá levar em consideração que os componentes que fazem parte destes ecossistemas não sejam mais tutelados pelo Estado, pois o que notamos foi a incongruência entre as leis, que dizem que a água é um bem natural de todos e ação prática dos gestores que admite a água como um serviço ambiental oferecido financeiramente para alguns e sequer revertido em sua totalidade para as FloNas estudadas. É fato que onde recursos naturais tem valor monetário estes sejam conservados da melhor forma.

Se o ICMBio assumisse uma postura de mercado teria meios financeiros próprios para a aquisição de terras em unidades de conservação conservando integralmente bacias hidrográficas, ressaltando que a melhor categoria de manejo para adotar-se é historicamente as Florestas Nacionais, mesmo tendo mudada a categoria de manejo o “Parque” Nacional da Tijuca e a Floresta Nacional Araripe-Apodi são provas atemporais e incontestes desta proposição.

Outra recomendação é a mudança dos critérios que estabelecem as zonas de amortecimentos de unidades de conservação, as mesmas devem levar em consideração a integração territorial da gestão ambiental entre BH e UC exigida pela PNRH e PNAP, outra situação é o preenchimento das lacunas de Governança por meio dos Conselhos Gestores de UCs unificados ou sendo eles o Comitê de BH, ganharíamos uma efetividade nas ações de proteção para toda a bacia hidrográfica Amazônica.

Anexos

	Índice de Sensibilidade	N	%
Tamanho	0	3	27,27%
	1	3	27,27%
	2	3	27,27%
	3	2	18,18%
Maturidade dos ecossistemas	0	3	27,27%
	1	5	45,45%
	2	2	18,18%
Isolamento genético (nível de conectividade)	3	1	9,09%
	0	6	54,55%
	1	2	18,18%
	2	2	18,18%
Diversidade da paisagem	3	1	9,09%
	0	6	54,55%
	1	2	18,18%
Quantidade de espécies localmente em perigo (valor conservativo)	2	3	27,27%
	0	5	45,45%
	1	3	27,27%
Grau de intervenção (mapa global de intensidade de impactos)	2	3	27,27%
	0	4	36,36%
	1	3	27,27%
Capacidade de recuperação	2	4	36,36%
	0	4	36,36%
	1	4	36,36%
	2	2	18,18%
Integridade das bacias hidrográficas	3	1	9,09%
	0	3	27,27%
	1	4	36,36%
	2	2	18,18%
Risco natural / Mudanças Climáticas	3	2	18,18%
	0	3	27,27%
	1	1	9,09%
	2	5	45,45%
	3	2	18,18%

Anexo 1 - Tabela do Índice de Sensibilidade (IS)

		Índice de Consolidação	N	%
Posse de terras	Nível do avanço da regularização fundiária	0	2	18,18%
		1	4	36,36%
		2	1	9,09%
		3	4	36,36%
	Terras públicas (%)	Valor total	93	(17%)
Instituição ambiental	Quem administra a UC	ICMbio	11	100,00%
	Nível de coordenação entre a administração da UC e os	1	7	63,64%

	outros atores de sua gestão	2	3	27,27%
		3	1	9,09%
Objetivos da UC	Foram definidos objetivos de manejo?	Não	1	9,09%
		Sim	10	90,91%
	Nível da definição dos objetivos da UC	0	1	9,09%
		1	8	72,73%
		3	2	18,18%
Desenho da UC	A UC precisa de uma mudança no desenho para cumprir com seus objetivos de criação?	Não	4	36,36%
		Sim	7	63,64%
	Nível de adequação do desenho da UC com seus objetivos de criação	0	4	36,36%
		1	3	27,27%
		2	4	36,36%
Equipe	Número total de empregados	Média (D.P.)	3,45 (4,39)	
	Número de pessoas do administrativo	Média (D.P.)	0,64 (0,81)	
	Número de pessoas da manutenção	Média (D.P.)	3,45 (6,95)	
	Nível de adequação do pessoal com as necessidades	1	1	9,09%
		2	4	36,36%
		3	6	54,55%
Capacitação da equipe	A equipe da UC é suficientemente capacitada para a sua ocupação?	Não	5	45,45%
		Sim	6	54,55%
	Nível de capacitação de pessoal	0	1	9,09%
		1	5	45,45%
		2	4	36,36%
		3	1	9,09%
Gestão de equipe	A equipe da UC está bem gerenciada?	Não	3	27,27%
		Sim	8	72,73%
	Nível de gerenciamento dos recursos humanos da UC	0	1	9,09%
		1	2	18,18%
		2	4	36,36%
		3	4	36,36%
Infraestrutura de manejo	A infraestrutura de manejo se adequa as necessidades da UC?	Não	8	72,73%
		Sim	3	27,27%
	Nível de adequação da infraestrutura com as necessidades	0	1	9,09%
		1	2	18,18%
		2	4	36,36%
		3	4	36,36%
Equipamento de manejo	O equipamento de manejo se adequa as necessidades da UC?	Não	6	54,55%
		Sim	5	45,45%
	Nível de adequação do equipamento de manejo com as necessidades	0	1	9,09%
		1	3	27,27%
		2	1	9,09%
		3	6	54,55%
Manutenção do equipamento e da infraestrutura	Faz-se manutenção adequada do equipamento e da infraestrutura?	Não	7	63,64%
		Sim	4	36,36%
	Nível de manutenção do equipamento e da infraestrutura	1	1	9,09%
		2	7	63,64%
		3	3	27,27%
Orçamento	O orçamento é adequado?	Não	10	90,91%
		Sim	1	9,09%
	Nível de adequação do orçamento com as	1	1	9,09%

	necessidades	2	2	18,18%
		3	8	72,73%
Plano financeiro	Existe um plano financeiro para a área protegida, e está sendo implementando?	Não	8	72,73%
		Sim	3	27,27%
	Nível de implementação do plano financeiro	1	3	27,27%
		2	2	18,18%
	3	6	54,55%	
Segurança financeira	O financiamento da UC é sustentável no futuro?	Não	8	72,73%
		Sim	3	27,27%
	Nível de segurança financeira	1	1	9,09%
		2	3	27,27%
	3	7	63,64%	
Manejo dos fundos	O manejo dos fundos permite satisfazer as necessidades de manejo mínimas?	Não	9	81,82%
		Sim	2	18,18%
	Nível de adequação do manejo dos fundos com as necessidades	1	1	9,09%
		2	3	27,27%
	3	7	63,64%	
Plano de manejo	A UC conta com um plano de manejo?	Não	5	45,45%
		Sim	6	54,55%
	O plano de manejo está implementado?	Não	7	63,64%
		Sim	4	36,36%
	Nível de implementação do plano de manejo	1	1	9,09%
		2	5	45,45%
	3	5	45,45%	
Planos operativos anuais	São utilizados planos operativos anuais?	Não	5	50,00%
		Sim	5	50,00%
	Nível de implementação dos planos operativos anuais	1	5	45,45%
		2	3	27,27%
	3	3	27,27%	
Atividades de controle e fiscalização	O corpo de proteção da UC faz respeitar sua normatividade?	Não	4	36,36%
		Sim	7	63,64%
	Nível de implementação do programa de controle e fiscalização	1	4	36,36%
		2	6	54,55%
	3	1	9,09%	
Participação local	Se promove a participação das comunidades locais na planificação da gestão da UC?	Não	1	9,09%
		Sim	10	90,91%
	Nível de participação das comunidades locais na planificação da gestão da UC	0	3	27,27%
		1	1	9,09%
	2	7	63,64%	
Educação e conscientização	Existe um programa de educação e conscientização ambiental para as comunidades locais e os visitantes da UC?	Não	5	45,45%
		Sim	6	54,55%
	Nível de educação e conscientização das comunidades locais e os visitantes da UC	0	1	9,09%
		1	2	18,18%
		2	2	18,18%
	3	6	54,55%	
Limites da UC	Os limites da área são conhecidos e demarcados?	Não	2	18,18%
		Sim	9	81,82%
	Nível de definição e reconhecimento dos limites da UC	0	5	45,45%
		1	4	36,36%
	2	2	18,18%	

Zoneamento	Existem zonas de uso e manejo de recursos bem definidas?	Não	3	30,00%
		Sim	7	70,00%
	Nível de avanço do zoneamento	1	4	36,36%
		2	3	27,27%
3		4	36,36%	
Status legal da UC	A área protegida conta com um documento legal de criação?	Sim	11	100,00%
		0	4	36,36%
	Nível de consolidação do status legal da UC	1	5	45,45%
		2	1	9,09%
Políticas nacionais	Existem políticas nacionais em contradição com os objetivos de criação da área protegida?	Não	2	18,18%
		Sim	9	81,82%
	Nível de conflito entre as políticas nacionais e os objetivos da UC	0	2	18,18%
		1	2	18,18%
2		6	54,55%	
Normatividade da UC	Os usos da terra e dos recursos naturais são apropriadamente regulados?	Não	6	54,55%
		Sim	5	45,45%
	Nível de adequação da normatividade da UC	1	4	36,36%
		2	6	54,55%
3		1	9,09%	
Resposta do sistema judicial	Nível de resposta do sistema judicial	1	1	9,09%
		2	4	36,36%
		3	6	54,55%
Conhecimento da UC	Dispõe-se de informação suficiente para manejar a UC?	Não	4	36,36%
		Sim	7	63,64%
	Nível de conhecimento da UC	0	1	9,09%
		1	4	36,36%
2		2	18,18%	
Pesquisa	Existe um programa de pesquisa para o manejo da UC?	Não	5	45,45%
		Sim	6	54,55%
	Nível de adequação do programa de pesquisa com as necessidades	1	5	45,45%
		2	1	9,09%
3		5	45,45%	
Monitoramento e avaliação	A UC dispõe de um sistema de monitoramento e avaliação?	Não	8	72,73%
		Sim	3	27,27%
	Nível de adequação do sistema de monitoramento e avaliação com as necessidades	1	2	18,18%
		2	3	27,27%
3		6	54,55%	
Infraestrutura turística	Existe uma infraestrutura turística suficiente?	Não	8	72,73%
		Sim	3	27,27%
	Nível de desenvolvimento da infraestrutura turística	2	5	45,45%
3		6	54,55%	

Anexo 2 - Tabela do Índice de Consolidação (IC)

Índice de pressão de uso		N	%
Projetos de pesquisa	Extensão dos impactos devidos a projetos de pesquisa	0	1 9,09%
		1	2 18,18%
		2	5 45,45%
		3	3 27,27%
	Intensidade dos impactos devidos a projetos de pesquisa	0	2 18,18%
		1	2 18,18%
		2	4 36,36%
		3	3 27,27%
Projetos de conservação	Extensão dos impactos devidos a projetos de conservação	0	2 18,18%
		1	2 18,18%
		2	4 36,36%
		3	3 27,27%
	Intensidade dos impactos devidos a projetos de conservação	0	2 18,18%
		1	2 18,18%
		2	3 27,27%
		3	4 36,36%
Projetos de desenvolvimento	Extensão dos impactos devidos a projetos de desenvolvimento	0	1 9,09%
		1	1 9,09%
		2	3 27,27%
		3	6 54,55%
	Intensidade dos impactos devidos a projetos de desenvolvimento	0	1 9,09%
		1	1 9,09%
		2	3 27,27%
		3	6 54,55%
Assentamentos humanos e invasões - Dentro da UC	Existem assentamentos humanos dentro da UC?	Não	6 54,55%
		Sim	5 45,45%
	Extensão	0	5 45,45%
		1	3 27,27%
		2	3 27,27%
	Intensidade	0	1 9,09%
		1	4 36,36%
		2	6 54,55%
Caça	A caça é uma atividade legal dentro da UC?	Não	8 72,73%
		Sim	3 27,27%
	Existe caça furtiva dentro da UC?	Não	2 18,18%
		Sim	9 81,82%
	Importância econômica (caça furtiva)	Muito baixa	4 36,36%
		Baixa	5 45,45%
		Alta	2 18,18%
	Extensão (caça furtiva)	0	3 27,27%
		1	4 36,36%
		2	4 36,36%
	Intensidade (caça furtiva)	0	2 18,18%
1		3 27,27%	
2		6 54,55%	
Pesca	A pesca é uma atividade legal dentro da UC?	Não	4 36,36%
		Sim	7 63,64%
	Importância econômica	Muito baixa	1 9,09%

		Baixa	5	45,45%
		Alta	3	27,27%
		Muito alta	2	18,18%
	Existe uma estação de pesca legalmente estabelecida?	Não	6	54,55%
		Sim	5	45,45%
	Extensão	1	8	72,73%
		2	3	27,27%
		0	1	9,09%
	Intensidade	1	6	54,55%
		2	3	27,27%
		3	1	9,09%
	Existe pesca ilegal dentro da UC?	Sim	11	100,00%
		Muito baixa	5	45,45%
		Baixa	2	18,18%
		Regular	1	9,09%
		Alta	2	18,18%
		Muito alta	1	9,09%
	Extensão (pesca ilegal)	1	6	54,55%
		2	3	27,27%
		3	2	18,18%
	Intensidade (pesca ilegal)	1	5	45,45%
		2	3	27,27%
		3	3	27,27%
Coleta de lenha	É permitido coletar lenha dentro da UC?	Não	8	72,73%
		Sim	3	27,27%
	Extensão	0	8	72,73%
		1	3	27,27%
	Intensidade	0	8	72,73%
		1	3	27,27%
Coleta de produtos não madeiráveis (PNMs)	É permitida a coleta de PNMs na UC?	Não	5	45,45%
		Sim	6	54,55%
	Existe coleta ilegal de PNMs dentro da UC?	Não	9	81,82%
		Sim	2	18,18%
	Importância econômica	Baixa	7	63,64%
		Regular	2	18,18%
		Muito alta	2	18,18%
	Extensão	0	4	36,36%
		1	5	45,45%
		2	1	9,09%
		3	1	9,09%
Intensidade	0	4	36,36%	
	1	4	36,36%	
	2	2	18,18%	
	3	1	9,09%	
Agricultura	É permitido atividades agrícolas dentro da UC?	Não	5	45,45%
		Sim	6	54,55%
	Existem atividades agrícolas ilegais dentro da UC?	Não	10	90,91%
		Sim	1	9,09%
	Importância econômica	Muito baixa	5	45,45%
	Baixa	2	18,18%	

	Regular	1	9,09%
	Alta	2	18,18%
	Muito alta	1	9,09%
Extensão	0	9	81,82%
	1	1	9,09%
	2	1	9,09%
Intensidade	0	9	81,82%
	1	1	9,09%
	2	1	9,09%
Existem atividades agrícolas na zona de influência da UC?	Sim	11	100,00%
Extensão (na zona de influência em relação ao perímetro da UC)	0	2	18,18%
	1	2	18,18%
	2	3	27,27%
	3	4	36,36%
Intensidade (na zona de influência)	0	1	9,09%
	1	3	27,27%
	2	4	36,36%
	3	3	27,27%
É permitido atividades pecuárias dentro da UC?	Não	9	81,82%
	Sim	2	18,18%
Existem atividades pecuárias ilegais dentro da UC?	Não	9	81,82%
	Sim	2	18,18%
Extensão	0	6	54,55%
	1	4	36,36%
	2	1	9,09%
Intensidade	0	6	54,55%
	1	4	36,36%
	2	1	9,09%
Existem atividades pecuárias na zona de influência da UC?	Não	2	18,18%
	Sim	9	81,82%
Extensão (na zona de influência em relação ao perímetro da UC)	0	2	18,18%
	1	2	18,18%
	2	4	36,36%
	3	3	27,27%
Intensidade (na zona de influência)	0	2	18,18%
	1	2	18,18%
	2	5	45,45%
	3	2	18,18%
Ocorrem incêndios/queimadas na UC	Não	2	18,18%
	Sim	9	81,82%
Extensão	0	4	36,36%
	1	2	18,18%
	2	4	36,36%
	3	1	9,09%
Intensidade	0	5	45,45%
	1	1	9,09%
	2	4	36,36%
	3	1	9,09%
Extensão (na zona de influência em relação ao perímetro da UC)	0	3	27,27%
	1	1	9,09%

		2	4	36,36%
		3	3	27,27%
		0	2	18,18%
	Intensidade (na zona de influência)	1	2	18,18%
		2	3	27,27%
		3	4	36,36%
	São permitidas atividades madeireiras dentro da UC?	Não	5	45,45%
		Sim	6	54,55%
	Existem atividades madeireiras dentro da UC?	Não	7	63,64%
		Sim	4	36,36%
		Muito baixa	3	27,27%
		Baixa	4	36,36%
	Importância econômica	Regular	1	9,09%
		Alta	1	9,09%
		Muito alta	2	18,18%
		0	2	18,18%
		1	5	45,45%
	Extensão	2	2	18,18%
		3	2	18,18%
		0	3	27,27%
		1	4	36,36%
	Intensidade	2	1	9,09%
		3	3	27,27%
	Existem atividades madeireiras na zona de influência da UC?	Sim	11	100,00%
		0	1	9,09%
		1	2	18,18%
	Extensão (na zona de influência em relação ao perímetro da UC)	2	6	54,55%
		3	2	18,18%
		0	1	9,09%
		1	2	18,18%
	Intensidade (na zona de influência)	2	5	45,45%
		3	3	27,27%
	São permitidas atividades de mineração dentro da UC?	Não	9	81,82%
		Sim	2	18,18%
		0	8	72,73%
		1	1	9,09%
	Extensão	2	1	9,09%
		3	1	9,09%
		0	8	72,73%
		1	1	9,09%
	Intensidade	2	1	9,09%
		3	1	9,09%
	É permitida a construção de infraestrutura dentro da UC?	Não	5	45,45%
		Sim	6	54,55%
	Existem obras de infraestrutura dentro da UC?	Não	4	36,36%
		Sim	7	63,64%
		0	7	63,64%
	Extensão	1	2	18,18%
		3	2	18,18%
	Intensidade	0	6	54,55%

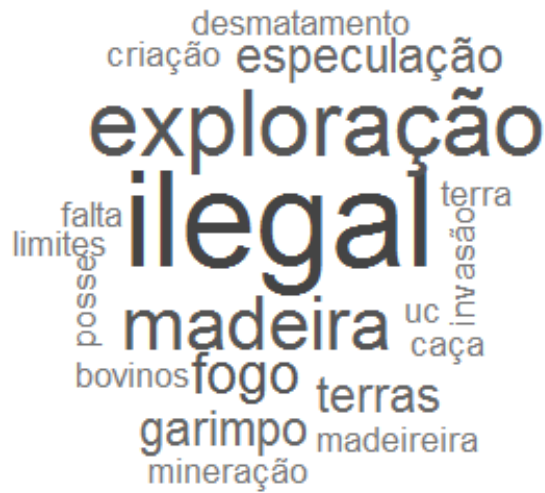
		1	3	27,27%		
		3	2	18,18%		
		0	2	18,18%		
Extensão (na zona de influência em relação ao perímetro da UC)		1	2	18,18%		
		2	4	36,36%		
		3	3	27,27%		
		0	2	18,18%		
Intensidade (na zona de influência)		1	2	18,18%		
		2	4	36,36%		
		3	3	27,27%		
		0	2	18,18%		
Atividade industrial	São permitidas atividades industriais dentro da UC?	Não	7	63,64%		
		Sim	4	36,36%		
	Existem atividades industriais dentro da UC?	Não	7	63,64%		
		Sim	4	36,36%		
	Extensão		0	8	72,73%	
			1	2	18,18%	
			3	1	9,09%	
	Intensidade		0	8	72,73%	
			1	2	18,18%	
			3	1	9,09%	
	Contaminação	Existem problemas de contaminação de solos dentro da UC?	Não	7	63,64%	
			Sim	4	36,36%	
Extensão (solo)			0	9	81,82%	
			1	1	9,09%	
			3	1	9,09%	
Intensidade (solo)			0	9	81,82%	
			1	1	9,09%	
			3	1	9,09%	
Contaminação		Existem problemas de contaminação de águas dentro da UC?	Não	5	45,45%	
			Sim	6	54,55%	
		Extensão (águas)		0	6	54,55%
				1	2	18,18%
			2	2	18,18%	
			3	1	9,09%	
	Intensidade (águas)		0	6	54,55%	
			1	2	18,18%	
			2	3	27,27%	
	Existem indícios de contaminação do ar dentro da UC?	Não	8	72,73%		
		Sim	3	27,27%		
	Extensão (ar)		0	9	81,82%	
		1	1	9,09%		
		2	1	9,09%		
Intensidade (ar)		0	9	81,82%		
		1	1	9,09%		
		2	1	9,09%		
Existente acumulação de resíduos sólidos dentro da UC?	Não	5	45,45%			
	Sim	6	54,55%			
Extensão (resíduos)		0	6	54,55%		
		1	4	36,36%		
		2	1	9,09%		

		0	6	54,55%
	Intensidade (resíduos)	1	4	36,36%
		2	1	9,09%
	O plano de manejo considera os problemas de contaminação?	Não	6	54,55%
		Sim	5	45,45%
		0	6	54,55%
	Extensão (geral)	1	2	18,18%
		2	3	27,27%
		0	6	54,55%
	Intensidade (geral)	1	2	18,18%
		2	3	27,27%
Atividade militar	É permitida a atividade militar dentro da UC?	Não	3	27,27%
		Sim	8	72,73%
		Não	4	36,36%
	Encontram-se espécies invasoras dentro da UC?	Sim	7	63,64%
		0	6	54,55%
		1	2	18,18%
Espécies invasoras	Extensão	2	2	18,18%
		3	1	9,09%
		0	5	45,45%
		1	3	27,27%
	Intensidade	2	1	9,09%
		3	2	18,18%

Anexo 3 - Tabela do Índice de Pressão e Uso (IPU)

	Índice de ameaças	N	%	
Ameaças	Extensão estimada (Exploração ilegal de madeira, Especulação de terras, Fogo 1º)	2	6	54,55%
		3	5	45,45%
	Intensidade estimada (Exploração ilegal de madeira, Especulação de terras, Fogo 1º)	2	6	54,55%
		3	5	45,45%
	Extensão estimada (Garimpo, invasão de limites, boi pirata 2º)	1	1	9,09%
		2	8	72,73%
		3	2	18,18%
	Intensidade estimada (Garimpo, invasão de limites, boi pirata 2º)	1	1	9,09%
		2	8	72,73%
		3	2	18,18%

Anexo 4 - Tabela do Índice de Ameaças (IA)



Anexo 5 - Nuvem de palavras do Índice de Ameaças



Anexo 6 - Nuvem de palavras do Índice de Ameaças Geral

Palavra	Frequência %	Palavra	Frequência %	Palavra	Frequência %
uc	32	alguns	3	época	2
manejo	25	apenas	3	escritório	2
existe	24	atender	3	espaço	2
comunidades	18	atividade	3	especial	2
plano	18	bacia	3	exclusão	2
escala	17	boa	3	exclusivamente	2
pequena	16	centro	3	existentes	2
possui	16	chuvas	3	extração	2
subsistência	16	comunidade	3	faltam	2
orçamento	15	comunitário	3	financeiros	2
comercial	13	conta	3	florestal	2
recreacional	13	definição	3	frágil	2
rede	13	definido	3	garante	2
residentes	13	demandas	3	gerenciamento	2
urbanos	13	diagnósticos	3	ilegal	2
centros	11	embarcações	3	inclusive	2
entorno	11	equipe	3	individualizado	2
rio	10	espécies	3	inexistência	2
área	9	falta	3	inferior	2
equipamentos	9	fim	3	infraestrutura	2
adjacentes	8	florestais	3	intensa	2
atividades	8	implementado	3	interesse	2
todos	8	íntegra	3	isolamento	2
outras	7	intervenção	3	linha	2
próximos	7	logística	3	lista	2
recursos	7	madeira	3	madeireira	2
caniço	6	metas	3	madeireiro	2
fiscalização	6	mosaico	3	materiais	2
flona	6	nada	3	muita	2
gestão	6	necessário	3	nascentes	2
pan	6	oriundos	3	naturais	2
pois	6	região	3	necessária	2
ser	6	seca	3	necessidade	2
avaliação	5	servidores	3	necessitam	2
doméstico	5	situação	3	nesta	2
grande	5	sobreposição	3	obsoletos	2
industrial	5	tal	3	onde	2
manutenção	5	tarrafa	3	periódica	2
múltiplos	5	veículos	3	pode	2
parte	5	zoneamento	3	pouco	2
pesca	5	aberto	2	poucos	2
pesquisa	5	ações	2	pressão	2

Anexo 7 - Tabela do Índice de Ameaças (IA)

Palavra	Frequência %	Palavra	Frequência %	Palavra	Frequência %
ucs	5	acordo	2	programas	2
usos	5	ainda	2	próximo	2
ap	4	alto	2	questões	2
brasilíia	4	anos	2	rappam	2
demanda	4	aplicadas	2	realizar	2
devido	4	apoio	2	recente	2
estrutura	4	aprovado	2	recurso	2
garimpo	4	áreas	2	regional	2
icmbio	4	atende	2	risco	2
incêndios	4	atendem	2	sedimentos	2
meios	4	ausência	2	sequer	2
melhor	4	br	2	situações	2
monitoramento	4	carajás	2	sudeste	2
pesquisas	4	conectividade	2	tamanho	2
previstas	4	conselho	2	tapajós	2
proteção	4	conservação	2	ti	2
questão	4	contingenciamento	2	todas	2
toda	4	controle	2	tudo	2
todo	4	denúncias	2	uso	2
vara	4	desmatamento	2	vale	2
acesso	3	dificuldade	2	zagaia	2
algumas	3	dispõem	2	zona	2

Continuação Anexo 7 - Tabela do Índice de Ameaças (IA)