Plano de Monitoramento do **Mosaico de Áreas Protegidas do Baixo Rio Negro,** Amazonas, Brasil

Editores
Karl Didier e Guillermo M. B. Estupiñán

MOSAICO
Baixo Rio Negro
ÁREAS PROTEGIDAS









Copyright © 2017 - Wildlife Conservation Society - Brasil
Plano Aprovado pelo Conselho do Mosaico do Baixo Rio Negro dia 30 de junho, 2017

EDITORES COORDENADORES

Karl Didier

Associação Conservação da Vida Silvestre
(WCS Brasil)
kdidier@wcs.org

Guillermo M. B. Estupiñán

Associação Conservação da Vida Silvestre
(WCS Brasil)
gestupinan@wcs.org

REVISÃO ORTOGRÁFICA E GRAMATICAL

Satya B. L. Caldenhof

saboloca@gmail.com

DIAGRAMAÇÃO

Tito Fernandes

titofern@gmail.com

Natália Nakashima

nati.nakashima@gmail.com

REFERÊNCIA RECOMENDADA

Referências recomendadas para capítulos individuais estão incluidas no final de cada capítulo. Para o plano inteiro, sugerimos o uso da referência seguinte:

Didier K, Estupiñán GMB (editores). 2017. Plano de Monitoramento do Mosaico de Áreas Protegidas do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil. Wildlife Conservation Society (WCS Brasil) e o Conselho do Mosaico do Baixo Rio Negro, Manaus, Amazonas, Brasil.

AUTORES PARTICIPANTES

Liana Oighenstein Anderson (CEMADEN-MCT)

Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (CEMADEN-MCT)
liana.anderson@cemaden.gov.br

André Pinassi Antunes

Associação Conservação da Vida Silvestre
(WCS Brasil)
aapardalis@gmail.com

Virginia Campos Diniz Bernardes

Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ)
virginiacdbernardes@gmail.com

Karl Didier

Associação Conservação da Vida Silvestre
(WCS Brasil)
kdidier@wcs.org

Guillermo M. B. Estupiñán

Associação Conservação da Vida Silvestre
(WCS Brasil)
gestupinan@wcs.org

Carlos Durigan

Associação Conservação da Vida Silvestre
(WCS Brasil)
cdurigan@wcs.org

Camila Kurzmann Fagundes

Associação Conservação da Vida Silvestre
(WCS Brasil)
cfagundes@wcs.org

Leticia Kirsten Fernandes

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)
leticia.kirstenf@gmail.com

Camila R. Ferrara

Associação Conservação da Vida Silvestre
(WCS Brasil)
cferrara@wcs.org

Rafael Luís Fonseca

SkyMarket
rafael@skymarket.com.br

Cláudia Gemaque Gualberto

Consultor (WCS Brasil)
claudiaggualbert@gmail.com

Daniel Lins da Silva

SkyMarket
daniel@skymarket.com.br

Pollyana Figueira de Lemos

Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ)
lemos@ipe.org.br

Victor Marchezini

Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (CEMADEN-MCT)
victor.marchezini@cemaden.gov.br

Débora Menezes

Fundação Vitória Amazônica (FVA)
debora@fva.org

Sérgio Rodrigues Morbiolo

SkyMarket
sergio@skymarket.com.br

Artur Sgambatti Monteiro

Fundação Vitória Amazônica (FVA)
artur@fva.org.br

Marcelo Paustein Moreira

Fundação Vitória Amazônica (FVA)
pinguela.florestal@gmail.com

Ana Cristina Ramos de Oliveira

Fundação Vitória Amazônica (FVA)
ana@fva.org.br

Eduardo M. B. Prata

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)
eduardombprata@gmail.com

Alessandra Stremel Pesce Ribeiro

Consultor (WCS Brasil)
ale_stremel@yahoo.com.br

Fabio Röhe

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)
fabiorohe@gmail.com

Olívia Joice Mousinho da Rocha

Fundação Vitória Amazônica (FVA)
oliviajoicerocha@gmail.com

Mauro Luís Ruffino

Fundação Vitória Amazônica (FVA)
mauro.ruffino@fva.org.br

Silvia Midori Saito

Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (CEMADEN-MCT)
silvia.sato@cemaden.gov.br

Marcelo Augusto dos Santos Junior

Fundação Vitória Amazônica (FVA)
brasa@fva.org.br

Fabiano Lopez da Silva

Fundação Vitória Amazônica (FVA)
fabiano@fva.org.br

Ruan Nascimento de Souza

Universidade do Estado do Amazonas (UEA)
ruan.sud@gmail.com

Alberto Vicentini

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)
vicentini.beto@gmail.com

COORDENAÇÃO DO PLANO

MOSAICO Baixo Rio Negro ÁREAS PROTEGIDAS

WCS

COLABORADORES INSTITUCIONAIS

INPA INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA

WCS

IPÊ INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS

MOSAICO Baixo Rio Negro ÁREAS PROTEGIDAS

UEA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS

DEMUC SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

FVA FUNDAÇÃO VITÓRIA AMAZÔNICA

ICMBio MMA

SKYMarket SEU MERCADO DE SOLUÇÕES NAS NUVENS

Cemaden Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais

FINANCIAMENTO

GORDON AND BETTY MOORE FOUNDATION

Mitsubishi Corporation Foundation FOR THE AMERICAS

Índice

Capítulo 1. O Mosaico do Baixo Rio Negro e Seu Plano de Monitoramento..... 5

Capítulo 2. Plano de Monitoramento Socioeconômico do Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil..... 36

Capítulo 3. Plano de Monitoramento da Cobertura Vegetal do Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil..... 78

Capítulo 4. Plano de Monitoramento de Quelônios de Água Doce do Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil..... 93

Capítulo 5. Plano de Monitoramento da Pesca do Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil..... 121

Capítulo 6. Plano de Monitoramento da Onça-pintada e Espécies Cinegéticas no Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil..... 147

Capítulo 7. Plano de Monitoramento de Itaúbas do Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil..... 166

Capítulo 8. Plano de Monitoramento Populacional do Sauim-de-coleira (*Saguinus bicolor*) dentro do Mosaico do Baixo Rio Negro..... 180

Capítulo 9. Plano de Monitoramento de Riscos Socioambientais ao Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil..... 189

Capítulo 10. Proposta de Arquitetura Computacional para a Integração, Gestão e Publicação de Dados das Iniciativas de Monitoramaneto do Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil..... 213

Capítulo 11. Orçamento Total, Financiamento Sustentável e Próximos Passos..... 242

Anexo 1. Análise das experiências de monitoramento nas unidades de conservação do Mosaico do Baixo Rio Negro..... 254

Anexo 2. Levantamento de metadados das iniciativas de monitoramento em unidades de conservação do Mosaico Baixo Rio Negro (MBRN)..... 262

O Mosaico do Baixo Rio Negro e Seu Plano de Monitoramento

Karl Didier (WCS Brasil)*
Guillermo M. B. Estupiñán (WCS Brasil)
Camila Kurzmann Fagundes (WCS Brasil)
Carlos Cesar Durigan (WCS Brasil)

Colaboradores Institucionais:
Wildlife Conservation Society - Brazil Program (WCS Brasil)
*kdidier@wcs.org



CAPÍTULO 1

Índice

1. Caracterização do Mosaico do Baixo Rio Negro e a necessidade de um Plano de Monitoramento (PM) 7

1.1. O que é sucesso para o Mosaico? O Plano de Ação do Mosaico, seus objetivos e resultados esperados 9

1.2. O papel do Plano de Monitoramento para medir a efetividade do Mosaico 12

2. O processo de construção do Plano de Monitoramento 13

2.1. Início do projeto e formação da Câmara Técnica de Monitoramento 13

2.2. Levantamento de iniciativas já existentes 13

2.3. Identificação dos componentes prioritários e conteúdo do PM 13

2.4. Plano para gestão e divulgação dos resultados: o levantamento de metadados e a proposta do Portal do Mosaico 15

2.5. Desenvolvimento e revisão de planos (capítulos) individuais 16

3. Descrição do conteúdo do PM 17

4. Complementaridade e relação entre o PM e o Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade do ICMBio - Programa Monitora 18

5. Lacunas do PM e considerações adicionais 23

6. Referências Bibliográficas 23

7. Referência Recomendada 24

8. Apêndices 25

Apêndice 8.a. Plano de Ação do Mosaico do Baixo Rio Negro 25

Apêndice 8.b. Iniciativas de monitoramento ou pesquisa existentes no MBRN 32

Apêndice 8.c. Processo de priorização de elementos da biodiversidade 34

1. Caracterização do Mosaico do Baixo Rio Negro e a necessidade de um Plano de Monitoramento (PM)

O Mosaico do Baixo Rio Negro (MBRN) foi reconhecido e seu Conselho Consultivo foi criado pela Portaria MMA N° 483 de 14 de dezembro de 2010 (MMA 2014), com a finalidade de integrar a gestão das Unidades de Conservação (UCs) que o compõem[1]. Fruto de uma intensa mobilização que uniu agências de governo (IBAMA[2], ICMBIO, SEMA e SEMMAS), ONGs (IPÊ, FVA, FAM, PWA, WWF-Brasil), movimentos sociais (GTA, STRNA, APNA, AANA, FOPEC, AMORU, Associação de Turismo de Novo Airão, Associação de Piscicultores de Novo Airão), além de várias associações e representações comunitárias do Baixo Rio Negro. Atualmente, o Mosaico é composto de 12 UCs[3] que ocupam grande parte da região do Baixo Rio Negro, protegendo aproximadamente 7,3 milhões de hectares (Figura 1 e Tabela 1).

Grandes áreas de ecossistemas importantes são protegidas pelo MBRN, incluindo aproximadamente 6 millhões de hectares (ha) de florestas de terra firme, 6.320 km de rios e igarapés, 700 mil ha de florestas de igapó, 60 mil ha de campinas e 100 mil ha de campinaranas, além de extensos bancos de areia e praias que aparecem nos períodos de seca. O Mosaico também protege populações importantes de espécies ameaçadas, das quais destacamos o sauim-de-coleira *(Sanguinus bicolor)*, cinco espécies de quelônios de água doce (*Podocnemis erythrocephala*, *P. unifilis*, *P. expansa*, *P. sextuberculata*, e *Peltocephalus dumerilianus*), peixe-boi (*Trichechus inunguis*), boto-vermelho *(Inia geoffrensis)* e onça-pintada (*Panthera onca*). Esses ecossistemas e espécies fornecem serviços ecossistêmicos importantes para a manutenção da vida e, em particular, para as populações humanas, tanto para as comunidades locais, que dependem diretamente da exploração de recursos naturais como ar limpo, água e alimentos, quanto para as populações externas ao Mosaico, por meio de estoque de carbono e contribuição à manutenção de um clima global estável.

Além da biodiversidade que o Mosaico protege, o MBRN também é importante para comunidades humanas. O MBRN contempla parte dos municípios de Manaus, Novo Airão, Iranduba, Barcelos e Manacapuru, que juntos totalizam mais de 2 milhões de pessoas (IBGE 2010). Entretanto, o MBRN abrange somente áreas rurais desses municípios, contendo 174 comunidades/localidades, com uma população humana de grande diversidade étnica e cultural e apenas a população urbana da cidade de Novo Airão, com aproximadamente 10.000 pessoas. Assim, estimamos a população total do Mosaico em aproximadamente 70 mil pessoas (IBGE 2010). A origem desta população é diversa. Apesar de atualmente a maioria das famílias que habita o MBRN não se identificar como indígena, há uma forte presença indígena na região, assim como a presença dos demais grupos étnicos que compõem a diversidade cultural do estado, composta por descendentes de europeus, afrodescendentes e migrantes de várias partes do país. Não existe um estudo específico que caracterize esta diversidade étnica no MBRN, porém nos levantamentos realizados recentemente para a construção deste Plano de Monitoramento, pudemos constatar esta diversidade, representada por grupos sociais urbanos, agricultores e ribeirinhos não indígenas, quilombolas e indígenas de diversos grupos étnicos (p. ex. Waimiri-Atroari, Baré, Cambeba, Baniwa, Dessano, Tukano, entre outros). Estes grupos sociais habitam e utilizam os recursos do Mosaico e o consideram como parte de sua terra nativa (Almeida 2014). Uma única comunidade quilombola é encontrada no Mosaico, no Parque Nacional (PARNA) do Jaú (Almeida 2014).

Os principais motivos para a formação do MBRN foram a necessidade de se integrar a gestão das áreas protegidas existentes na região do Baixo Rio Negro para a conservação efetiva da sua biodiversidade e a busca pelo atendimento dos interesses e necessidades dos diferentes grupos sociais que vivem nesta região, como por exemplo, a solução de conflitos fundiários, utilizando nesse processo uma visão diferenciada sobre as categorias de UCs que o compõem e suas respectivas opções de manejo e gestão. A conservação e manutenção da biodiversidade, respeitando as culturas tradicionais ribeirinhas e indígenas, a proteção dos diretos desses povos e o empoderamento desses grupos no processo político de gestão territorial são papéis e objetivos importantes no processo de consolidação do MBRN.

Ecossistemas e biodiversidade saudáveis estão fortemente relacionados com o bem-estar e a saúde das comunidades e grupos sociais acima mencio-

1 Para uma descrição maior do histórico e governança do Mosaico do Baixo Rio Negro, veja https://uc.socioambiental.org/uc/338, Cardoso & Tinto (2011) e Almeida (2014).

2 Acrônimos: IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade; SEMA – Secretaria Estadual de Meio Ambiente; SEMMAS – Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Manaus; IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas; FVA – Fundação Vitória Amazônica; FAM – Fundação Almerinda Malaquias; PWA – Programa Waimiri-Atroari; WWF-Brasil –Fundo Mundial para a Natureza; GTA – Grupo de Trabalho Amazônico; STRNA – Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Novo Airão; APNA – Associação dos Pescadores de Novo Airão; AANA – Associação dos Artesãos de Novo Airão; FOPEC – Fórum Permanente de Defesa das Comunidades Ribeirinhas de Manaus; AMORU – Associação dos Moradores do Rio Unini.

3 A RDS Puranga-Conquista foi criada em 2014, a partir da redelimitação do Parque Estadual do Rio Negro - Setor Sul, mas ainda não compõe o Mosaico oficialmente.

nados (Figura 2). Os ecossistemas e espécies fornecem serviços críticos às comunidades locais da região, incluindo alimentação, recursos e espaços para práticas culturais e espirituais. As comunidades têm direito de usar e se beneficiar economicamente dos recursos disponíveis, mas também tem a responsabilidade de manejar o seu uso de forma sustentável. A participação e o apoio das comunidades são essenciais nos processos de tomada de decisões, assim como para o manejo e o monitoramento efetivos dos recursos naturais, e principalmente para a proteção destes contra ameaças e pressões internas e externas ao Mosaico.

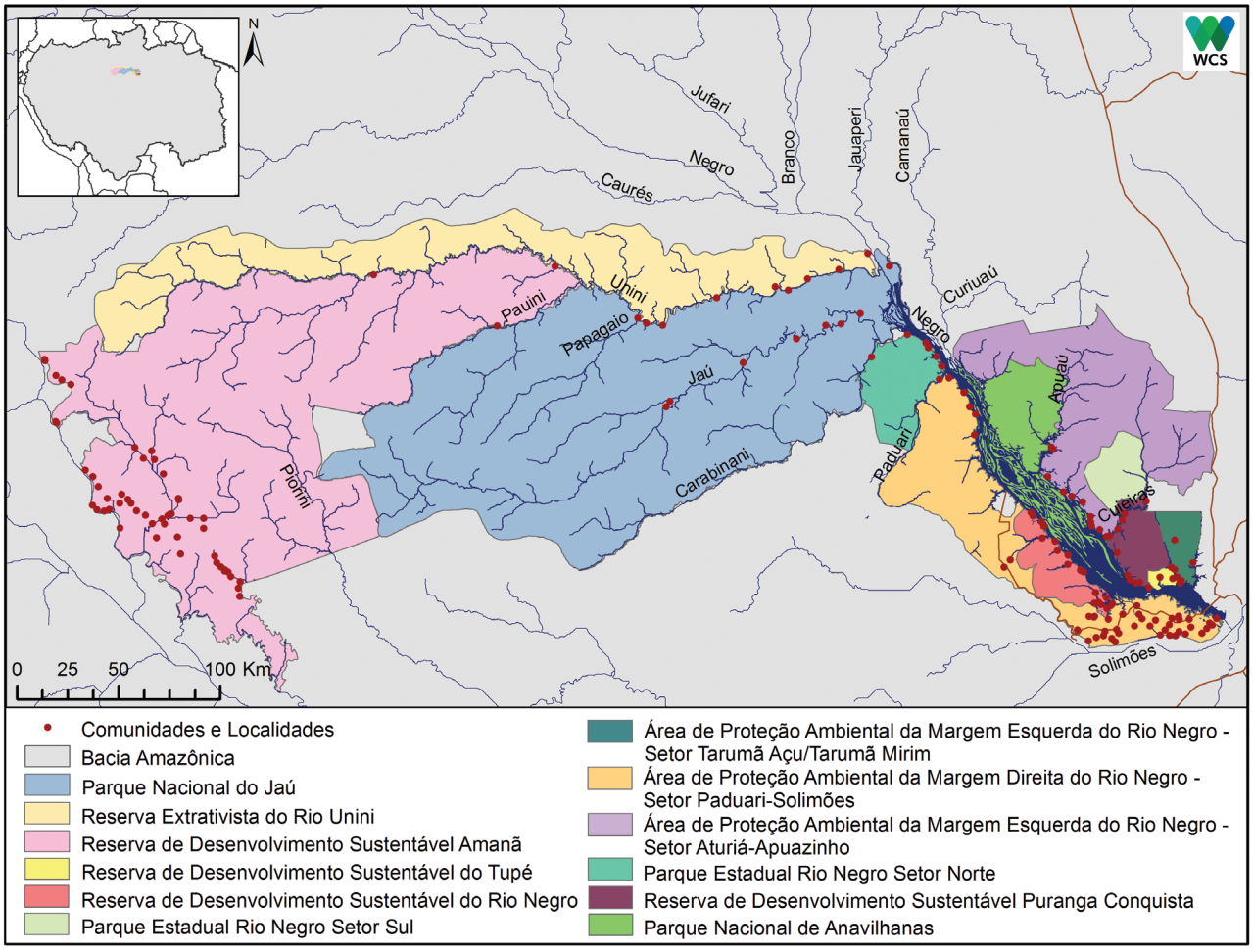


Figura 1. Unidades de conservação que compõem o Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazônia Central. Mapa elaborado por Camila Fagundes, WCS Brasil.

Tabela 1. Unidades de conservação que compõem o Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazônia Central. Tabela adaptada de Borges (2015). Os números sobrescritos na tabela indicam UCs nacionais (1), estaduais (2), e municipais (3).

Categoria	Nome da UC	Ano de criação	Tamanho (ha)
Parque Nacional	Jaú[1]	1980	2.272.000
	Anavilhanas[1]	1981	350.470
Reserva Extrativista	Rio Unini[1]	2006	833.352
Área de Proteção Ambiental	Margem Direita do Rio Negro[2]	1995	461.741
	Margem Esquerda do Rio Negro – setor I (Aturiá-Apuauzinho)[2]	1995	586.422
	Margem Esquerda do Rio Negro – setor II (Tarumã-açu-Tarumã-mirim)[2]		56.793
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	Amanã[2]	1998	2.313.000
	Rio Negro[2]	2008	102.979
	Puranga-Conquista[2]	2014	76.936
Parque Estadual	Rio Negro - Setor Norte[2]	1995	146.028
	Rio Negro - Setor Sul[2]	1995	86.601
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	Tupé[3]	2005	11.973
TOTAL	12		7.297.843

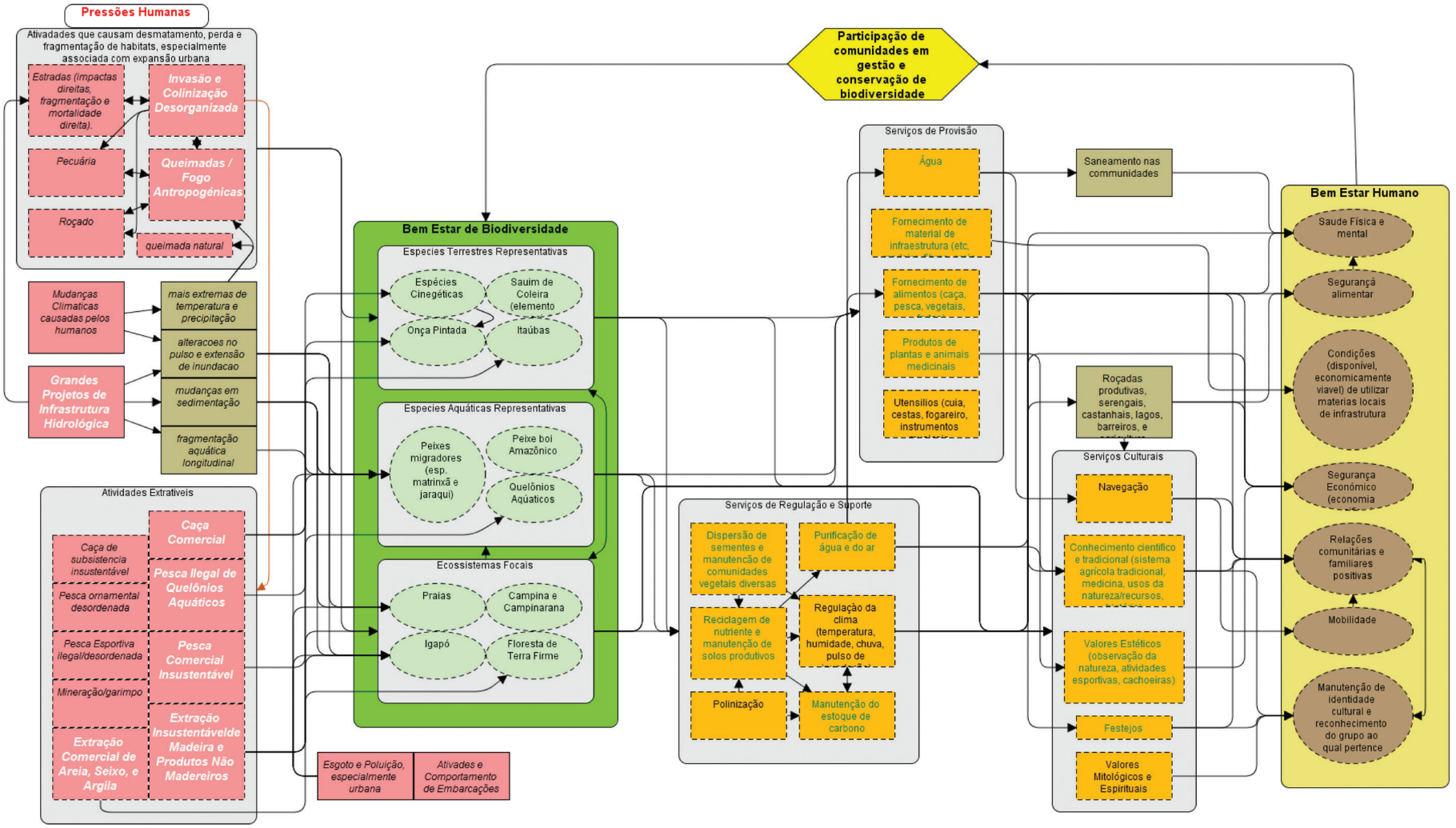


Figura 2. Relações entre o bem-estar da biodiversidade e das populações humanas do Mosaico de Áreas Protegidas do Baixo Rio Negro, Amazônia Central, com base no fornecimento de serviços ecossistêmicos. Modelo Conceitual produzido pela WCS Brasil.

Atualmente, existe um grupo grande de instituições e indivíduos trabalhando para consolidar o MBRN e assegurar que o estado de conservação da biodiversidade, dos serviços ecossistêmicos e do bem-estar das populações humanas do Mosaico melhorem ao longo de tempo. Essas instituições e pessoas estão implementando uma diversidade de esforços e investindo muitos recursos humanos e financeiros para atingir esses objetivos. Entretanto, a avaliação dos esforços e sua eficiência para conservar a biodiversidade e melhorar o bem-estar humano ainda não é baseada em evidências científicas, e sim em observações subjetivas.

O processo de construção do Plano de Monitoramento (PM) do MBRN foi idealizado e realizado para resolver esse desafio e ***fornecer informação científica*** e confiável aos tomadores de decisão e atores do Mosaico para a avaliação dos esforços e investimentos empregados na sua funcionalidade. Além disso, o PM almeja ***adaptar e melhorar*** as atividades realizadas no Mosaico ao longo de tempo. Vale ressaltar que este processo se deu de forma aberta e participativa, envolvendo as diversas representações que compõem o Conselho do MBRN, que criou uma Câmara Técnica para organizar e promover os trabalhos e discussões necessárias para sua elaboração.

As respostas do monitoramento são essenciais para processos de tomada de decisão efetiva. Essas respostas devem ser usadas de forma concreta pelos tomadores de decisão do Mosaico, especialmente seu Conselho Gestor, para entender se as ações tomadas estão sendo úteis para alcançar os objetivos pretendidos e, a partir dessas informações, adaptar e melhorar as ações desenvolvidas. Além disso, o monitoramento deve ser fortemente integrado no processo de gestão do Mosaico e não tratado de forma fragmentada como "pesquisa". O processo de construir e utilizar o monitoramento para gestão é frequentemente chamado de "**Manejo Adaptativo**" ou "**Gestão Adaptativa**" (Holling 1978, Walters 1986). Em resumo, nosso objetivo principal para construir um plano e sistema de monitoramento é:

"Entender, a partir de evidências científicas e em longo prazo, se nossos esforços voltados à gestão do Mosaico estão funcionando e se fornecem informações para adaptar nossas ações"

1.1. O que é sucesso para o Mosaico? O Plano de Ação do Mosaico, seus objetivos e resultados esperados

Para preparar um bom Plano de Monitoramento e entender se os investimentos no Mosaico estão funcionando e se progresso está sendo feito, é imprescindível entender o que o Mosaico quer atingir. Assim, nos perguntamos: Quais são os objetivos imediatos e finais do Mosaico? O que queremos atingir em longo, médio e curto prazo?

Quando começamos o processo de construção do PM em 2016, descobrimos que as respostas para essas perguntas ainda não eram muito claras. Mesmo com a existência de pelo menos três instrumentos para orientar sua gestão – a própria Lei do SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação), o decreto original que criou o Mosaico e um Plano de Gestão Territorial e Ambiental do Mosaico – seus objetivos ainda precisavam ser lapidados e melhor definidos. Usando como exemplo a ideia de objetivos "SMART", consensuamos que os mesmos deveriam:

a. Refletir mais os resultados esperados do que as atividades para atingir os resultados;

b. Refletir ***resultados finais*** (às vezes chamado "fins" ou "impactos") e não somente os ***resultados imediatos e intermediários*** (chamados "meios" ou "atividades, *outputs* e *outcomes*");

c. Ser mensuráveis numa forma comparável ao longo de tempo (isto é "monitorável").

Até o início dos trabalhos da Câmara Técnica, o instrumento do Mosaico mais detalhado era o Plano de Gestão Territorial de 2011 (Cardoso & Tinto 2011), que inclui uma descrição clara da história do Mosaico e suas características-chave (ambientais, socioculturais, socioeconômicas, etc.). O Plano de Gestão também tem a primeira versão de um Plano de Ação detalhado, estruturado com Programas e Subprogramas com objetivos e atividades, indicando responsáveis, parceiros e prazos para cada atividade. Esse Plano de Ação foi revisado em 2013-2014 e recentemente, em 2016-2017, foi revisto dentro de um olhar mais estratégico (veja Apêndice 1A). O Plano de Ação tem objetivos para alguns Programas e Sub-Programas e objetivos para a maioria das estratégias, mas ainda precisa ser concluído.

Dentro desse processo de construir uma visão estratégica ao Plano de Ação, em 2016 o Conselho do MBRN desenvolveu a Missão e a Visão de cinco anos do Mosaico (Catapan 2016), que são assim definidas:

- **Missão:** Consolidar a gestão integrada das áreas protegidas do Baixo Rio Negro, promovendo o empoderamento dos atores locais, a sustentabilidade socioambiental e políticas públicas que respeitem as particularidades do território.

- **Visão:** Ser referência regional, nacional e internacional em gestão territorial, sendo reconhecido como representação legítima do território, inspirando e influenciando o desenvolvimento socioambiental do Baixo Rio Negro.

O Plano de Ação, a Missão e a Visão podem não ser totalmente enquadradas no conceito "SMART", mas ajudam a entender os *resultados finais* e os *resultados*

intermediários que o Mosaico espera atingir (veja Caixa 1 para uma revisão de termilogia usada aqui).

Em vários pontos, o Plano de Ação reconhece implicitamente que o Mosaico existe em parte para proteger a biodiversade e beneficiar as comunidades humanas que moram dentro de seu território, mas estes dois conceitos não são reconhocidos dentro do Plano como resultados finais ou intermediários do Mosaico (Cardoso & Tinto 2011, Apêndice 1A). Por exemplo, o objetivo do Programa de Ordenamento Territorial (2014) é "garantir a segurança possessória das comunidades locais ***como condição para a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável***", e o objetivo do Programa de Uso Público (2014) é "Implementar com eficiência Uso Público no Mosaico de Áreas Protegidas do Baixo do Negro, ***de forma a garantir a conservação da biodiversidade e a diversidade cultural***".

Baseado na estrutura e conteúdo do Plano de Ação, sugerimos que os *resultados finais* que o Mosaico e seu Conselho querem atingir são:

- ***Resultado final* 1:** Que o bem-estar de comunidades locais e moradores do mosaico seja melhorado; e
- ***Resultado final* 2:** Que a biodiversidade seja conservada.

Sugerimos ainda que esses *dois resultados* finais devem ser alcançados com base na série de Programas de Gestão descritos no Plano de Ação.

Consolidando o conteúdo do Plano de Ação, principalmente os objetivos dos seus Programas e Sub-Programas, sugerimos os seguintes *resultados intermediários* como meios para atingir os dois *resultados finais* descritos acima para cada Programa.

Programa de Ordenamento Territorial

Resultado intermediário A1: Garantia de acesso justo das comunidades do Mosaico a serviços ecossistêmicos e sociais.

Resultado intermediário A2: Garantia da segurança possessória das comunidades locais.

Resultado intermediário A3: Revisão dos limites e categorias de todas as UCs que compõem o Mosaico.

Resultado intermediário A4: Envolvimento de comunidades e órgãos gestores do Mosaico no desenvolvimento de projetos, políticas públicas e processos de planejamento territorial (e.g. planos e diretrizes capazes de combater impactos negativos ao bem-estar humano e à biodiversidade do Mosaico).

Programa de Desenvolvimento Socioeconômico

Resultado intermediário B1: Existência de várias cadeias produtivas agroextrativistas para moradores do Mosaico baseadas em recursos locais, sustentáveis e rentáveis.

Resultado intermediário B2: Existência de turismo de base comunitária para o Mosaico, de forma sustentável e rentável para os seus moradores.

Resultado intermediário B3: Existência de grupo de lideranças locais capazes de participar da governança do Mosaico e do desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis.

Programa de Conservação Socioambiental

Resultado intermediário C1: Existência de uma série de esforços para conservar as espécies e ecossistemas (e.g., Programa de Conservação de Quelônios do MBRN) e combater as ameaças e riscos do Mosaico, coordenados entre várias UCs e parceiros, de forma que eles atinjam com eficiência seus próprios objetivos de conservação.

Resultado intermediário C2: Conhecimento dos moradores do Mosaico, por meio do Sub-programa de Educação Ambiental, sobre a sua importância e sobre as ameaças e riscos da biodiversidade, para que estejam dispostos a participar dos esforços de conservação socioambientais, sejam capazes de avaliar criticamente as propostas de desenvolvimento que impactam o Mosaico e tenham uma identidade compartilhada.

Programa de Monitoramento, Pesquisa e Conhecimento

Resultado intermediário D1: Uso de informações sobre a efetividade do Mosaico, geradas pelo sistema de monitoramento, para melhorar continuamente as ações voltadas à conservação e ao desenvolvimento sustentável realizadas pelos tomadores de decisão no Mosaico.

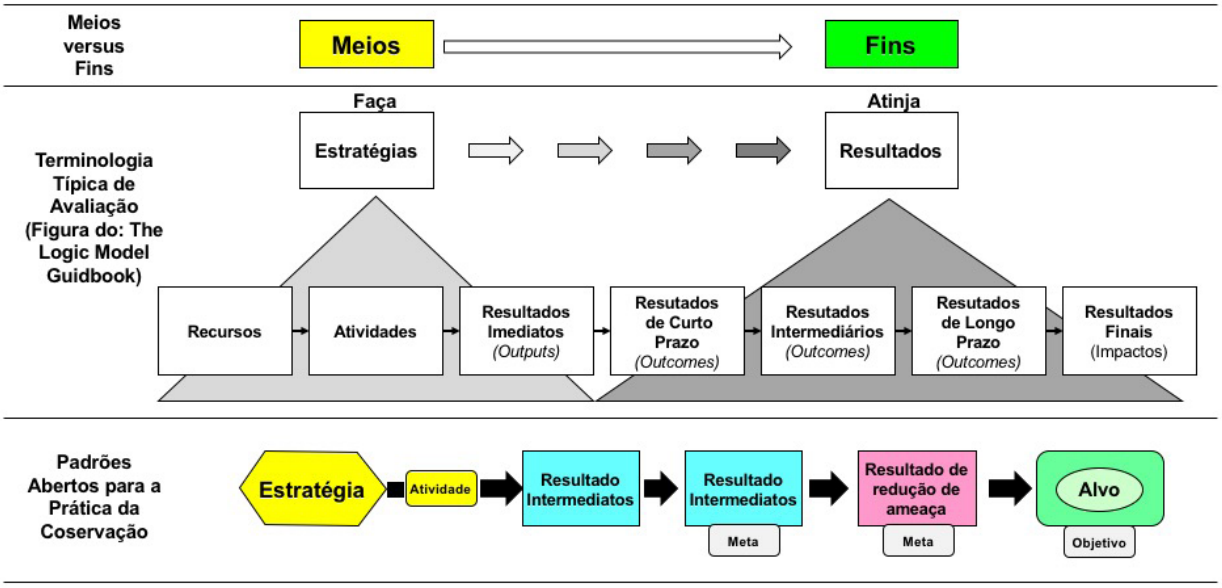
Resultado intermediário D2: Aumento da visibilidade do Mosaico pela execução de pesquisas bem organizadas e divulgadas com linguagem de fácil entendimento para que os tomadores de decisões possam utilizar os resultados na gestão.

Programa de Integração do Mosaico

Resultado intermediário E1: Diminuição dos custos totais de ações voltadas à conservação e de desenvolvimento sustentável do Mosaico e/ou aumento da efetividade das ações devido aos esforços de integração das atividades.

Resultado intermediário E2: Execução da governança e processos de planejamento e monitoramento das UCs do Mosaico (incluindo físico-financeiros, instrumentos técnicos de gestão, planos de proteção e POAs) de forma participativa, com representação de todas as UCs e parceiros relevantes e alinhamento e integração dos produtos entre todas as UCs.

Caixa 1. Nota importante sobre terminologia: Daqui para frente, usaremos os termos "*estratégias*" e "*atividades*" para referir-nos às ações implementadas para atingir resultados de conservação ou desenvolvimento sustentável e os termos "*resultados imediatos*" ("*outputs*" em inglês), "*resultados intermediários"* ("*outcomes*" em inglês) e "*resultados finais"* ("impactos") para descrever os vários níveis de resultados. Veja a figura para uma comparação desses termos a outros termos frequentemente usados como sinônimos (Figura adaptada de TNC 2016).



Processos diferentes de planejamento e gestão de projetos usam termos diferentes para suas várias ações e resultados. Acima apresentamos três conjuntos diferentes de termos e como eles podem ser comparados. Aqui neste capítulo introdutório, usamos o segundo conjunto de termos, que é amplamente utilizado especialmente em projetos de desenvolvimento humano. Também, usamos o termo "objetivo" em referência a uma declaração específica sobre o que um projeto quer atingir, que deve ser mensurável e ter prazo definido em tempo. Objetivos podem ser escritos para qualquer caixa acima, inclusive para atividades (e.g., até 2020, finalizaremos uma campanha contra o tráfico de animais silvestres) ou resultados finais (e.g., até 2050, haverá mais de 100 onças que usarão o parque). Às vezes, usamos o termo "estratégia", que é um conjunto de atividades específicas normalmente realizadas em conjunto para atingir um objetivo especifico. Por exemplo, uma estratégia para implementar "Planejamento Territorial" pode incluir várias atividades, como: "Organização de workshops", "Sistematização de dados" e "Publicação do Plano final".

Programa de Sustentabilidade Institucional

Resultado intermediário F1: Construção de propostas participativas entre os parceiros do Conselho do MBRN para captar grande porcentagem dos custos para implementar os programas descritos acima.

Resultado intermediário F2: Reconhecimento das ações do Mosaico pelo público por meio da construção de uma estratégia de comunicação e marketing e compartilhamento de identidade pelos parceiros e comunidades do Mosaico.

Dentro do Plano de Ação, também é definida uma série de estratégias e atividades necessárias para implementar os programas já mencionados e atingir os *resultados finais* descritos acima. Cada estratégia tem uma série de "metas" que representam mais *resultados imediatos* ou *resultados intermediários* ou *resultados finais*.

1.2. O papel do Plano de Monitoramento para medir a efetividade do Mosaico

O Plano de Monitoramento (PM) é um dos dois mecanismos importantes para medir a efetividade dos Programas descritos acima. O outro é o monitoramento da implementação do próprio Plano de Ação, que foca mais no progresso de curto prazo, especialmente se as estratégias e atividades foram implementadas e os resultados intermediários atingidos. Já o PM foca no monitoramento dos *resultados intermediários* de longo prazo e *resultados finais*. O monitoramento do Plano de Ação é desenhado para ser feito a cada 1-2 anos, durante a reunião do Conselho do MBRN, enquanto a implementação do atual PM exige coleta de dados de campo ou de fontes externas a cada 1-4 anos, dependendo do elemento específico do Plano de Monitoramento.

Em termos de *resultados finais*, o PM foca especificamente em monitoramento do progresso da melhoria do bem-estar das comunidades do Mosaico (ver Capítulo 2) e da conservação da biodiversidade (Ver capítulos 3 a 8). É importante lembrar que basicamente todos os Programas acima são construídos para contribuir com os dois *resultados finais* por meio do alcance de seus *resultados intermediários*. O PM também foca no monitoramento de alguns *resultados intermediários* chaves e de longo prazo do Mosaico, especialmente os relacionados ao combate de ameaças, usos insustentáveis e riscos (e.g., desastres ambientais). O Capítulo 9 é focado em monitoramento de riscos socioambientais, incluindo riscos de grande escala ou que são afetados por processos externos ao mosaico, como desmatamento, mudanças climáticas, hidrelétricas e desastres ambientais (deslizamentos, enchentes e secas extremas). Os Capítulos 3 a 7 também incluem monitoramento de usos potencialmente insustentáveis (desmatamento, consumo de quelônios, pesca, caça e exploração madeireira).

2. O processo de construção do Plano de Monitoramento

2.1. Início do projeto e formação da Câmara Técnica de Monitoramento

O processo para construir o PM do Mosaico começou em **junho de 2015**, quando a Wildlife Conservation Society Brasil (WCS Brasil) apresentou um projeto para construir o PM a um grupo pequeno de parceiros do Mosaico interessados no tema, dentre eles gestores do PARNA Jaú, PARNA Anavilhanas, Reserva Extrativista (RESEX) do Rio Unini, Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) do Rio Negro e representantes do Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ) e Fundação Vitória Amazônica (FVA). O projeto proposto pela WCS estava inserido em um projeto maior da instituição, que foi apoiado pela *Gordon and Betty Moore Foundation*. Junto com os parceiros, revisamos o Plano de Ação junto ao Conselho do Mosaico, discutimos os seus objetivos "finais", revisamos um cronograma de atividades e começamos a discutir os possíveis componentes do Plano, os elementos de biodiversidade (espécies e ecossistemas) e suas ameaças, com intuito de incluí-los. Após esta etapa, decidimos apresentar a ideia ao Conselho do Mosaico e propor a estruturação de um grupo para coordenar o processo de construção do PM.

Em **setembro de 2015**, a WCS apresentou a proposta ao Conselho do Mosaico, que aprovou o projeto e criou a Câmara Técnica de Monitoramento (CTM) para coordenar sua elaboração, com a WCS Brasil como Secretária Executiva. A CTM formalmente incluiu representantes do PARNA Jaú, PARNA Anavilhanas, RESEX Unini, Parque Estadual (PAREST) do Rio Negro - Setor Norte, FVA, IPÊ, WCS Brasil, representantes das comunidades do Mosaico e, informalmente, outros funcionários e especialistas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA), Departamento de Mudanças Climáticas e Unidades de Conservação (DEMUC) do estado do Amazonas e pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

2.2. Levantamento de iniciativas já existentes

Antes de começar o processo de construir o PM, sabíamos da existência de várias iniciativas de pesquisa e monitoramento no Mosaico, coordenadas por organizações parceiras e instituições de pesquisa e ensino. Para assegurar a melhor eficiência do PM, evitando começar do zero um programa completamente novo de monitoramento, e para integrar e complementar os esforços já existentes, decidimos que inicialmente seria importante entender bem essas iniciativas (quais são, qual tipo de informação elas coletam, onde estão localizadas e qual é a condição dos dados?).

Para compilar esses dados, a WCS Brasil contratou um consultor (Dr. Sergio Borges) para realizar **um levantamento inicial das iniciativas de monitoramento** já existentes no Mosaico e apresentar os resultados à CTM. O relatório revisa as iniciativas de monitoramento ou pesquisa existentes no Mosaico e o relatório inteiro (Borges 2015) está disponível no Anexo 1, ao final do PM. Em resumo, identificamos 36 iniciativas diferentes de monitoramento ou "pesquisas de médio e longo prazo" acontecendo no Mosaico, a maioria delas no PARNA Jáu e Resex Unini. Esses dados foram úteis para o processo de identificação dos componentes prioritários (e.g., espécies, riscos, elementos socioeconômicos), para a sua inclusão no PM e para a construção da estrutura de um Portal do Mosaico (veja abaixo e Capítulo 10).

2.3. Identificação dos componentes prioritários e conteúdo do PM

Infelizmente não é factível monitorar todos os elementos do Mosaico que gostaríamos, considerando todas as espécies, ecossistemas e as caraterísticas das populações humanas que existem no Mosaico. Para compreender melhor o PM, a CTM primeiro definiu o conteúdo geral do documento (Reunião da CTM realizada em 10 de outubro de 2015), concordando que este deve abranger o monitoramento de quatro componentes gerais:

i. Biodiversidade do Mosaico

ii. Bem-estar humano e socioeconômico das populações humanas do Mosaico

iii. Riscos e ameaças

iv. Gestão integrada

A CTM também concordou que o PM deve abordar a divulgação dos dados através de um portal *online* e discutiu como o plano seria financiado e implementado.

Para a escolha dos ***elementos de biodiversidade*** a serem monitorados, a CTM realizou um processo detalhado, descrito abaixo, de priorização dos elementos (espécies e ecossistemas) e identificação de especialistas em cada elemento priorizado para construir seus planos de monitoramento. O processo é descrito em detalhes no Apêndice 1C. Baseado em cinco critérios (veja Tabela 2), a CTM priorizou 10 elementos para os quais o monitoramento deveria começar em breve (< 2 anos do momento de priorização). Todos os 10 elementos de biodiversidade das categorias A & B foram incluídos neste PM, com exceção de Rios/Igarapés. Para este elemento, verificamos que as iniciativas existentes atendem, de certa forma, as necessidades de informações para a gestão do Mosaico. Além disso, também há iniciativas para este elemento na Amazônia dentro do projeto Águas Amazônicas/Ciência Cidadã e estas poderão ser integradas futuramente ao Plano de Monitoramento.

Para os componentes de ***bem-estar humano e socioeconômico*** (ii) e riscos e ameaças (iii), a CTM solicitou que os especialistas propusessem os aspectos específicos e indicadores-chave a serem monitorados, sempre sob a orientação da CTM. No final, o Plano de Monitoramento Socioeconômico (Capítulo 2) incluiu o monitoramento de quatro aspectos das populações humanas do Mosaico:

i. Bem-estar humano (levantamento de necessidades básicas)

ii. Ingressos Econômicos (monetários e não monetários)

ii. Qualidades, fraquezas e fortalezas de governança

Tabela 2. Resultado do exercício de priorização dos elementos potenciais da biodiversidade para incluir no plano/sistema de monitoramento do Mosaico do Baixo Rio Negro. O exercício foi realizado pelos membros da Câmara Técnica de Monitoramento (CTM) em outubro de 2015. Os alvos estão ordenados pela categoria de priorização. As categorias representadas na coluna final significam: (A) Alvos que devemos começar a monitorar em breve (<1 ano, expandir esforços existentes ou iniciar novos); (B) Alvos que devemos procurar recursos para monitorar a partir do próximo ano; (C) Alvos que devemos monitorar no futuro (>2 anos), (D) Alvos que não vamos monitorar no nível do Mosaico. Para mais detalhes, veja Apêndice 1C.

Alvo	Necessidade de manejo coordenado	Sensibilidade às mudanças nas ameaças	Factibilidade do monitoramento	Impacto das ameaças no elemento	Influências socioeconômicas do elemento	Pontuação resumida (média)	Pontuação sem a influência socioeconômica	Categoria de priorização	Capítulo do PM
Florestas de terra firme	3	3	2.5	2.8	3	2.9	2.8	A	3
Quelônios aquáticos	3	2.5	2.5	3	3	2.8	2.8	A	4
Igapó	3	3	2.5	2	2.8	2.7	2.6	A	3
Rios/igarapés	3	3	2	2	3	2.6	2.5	A	n/a
Jaraqui & matrinxã	3	2	2.5	2	3	2.5	2.4	A	5
Espécies cinegéticas	2	1.5	2.5	3	2.5	2.3	2.3	A	6
Campinas	3	3	2	3	0	2.2	2.8	A	3
Onça-pintada	3	1.5	2.5	3	0	2.0	2.5	A	6
Itaúba	1	2	2	3	2.5	2.1	2.0	B	7
Sauim-de-coleira	1	1.5	2.3	3	0	1.6	2.0	B	8
Pirarucu	1	2	2	3	2	2.0	2.0	C	
Castanha	1	2	2.5	1.5	2.5	1.9	1.8	C	
Gavião real	3	0.5	0.1	3	0	1.3	1.7	C	
Peixe-boi	1	1	0.5	3	1	1.3	1.4	C	
Jacaré-açu e ariranha	1	1.5	1.9	1	0	1.1	1.4	C	
Boto-vermelho*	---	---	---	---	---	---	---	C	
Tucunaré	2	2	2.5	1	2.5	2.0	1.9	D	
Plantas lenhosas	1	1.5	2	1	2	1.5	1.4	D	
Uacari preto	1	1.5	2.2	1	0	1.1	1.4	D	
Borboletas frugívoras	1	1	2	0	0	0.8	1.0	D	
Arraias	0	0	0	0	0	0.0	0.0	D	

*O boto-vermelho foi inserido pelo Conselho do Mosaico depois da reunião realizada em outubro de 2015, numa reunião do Conselho em julho de 2017 para revisar o Plano de Monitoramento. Então, a especie não recebeu pontuação como os outros elementos.

iv. Qualidade de infraestrutura (educação, saúde, infraestrutura de uso coletivo)

O Plano de Monitoramento de Riscos Socioambientais (Capítulo 9) incluiu o monitoramento de nove índices (e.g., uso da terra, desastres naturais e sensibilidade sóciodemográfica), utilizando, principalmente, fontes de informação já existentes.

O componente de ***Gestão Integrada*** acabou tendo melhor prosseguimento pelo processo de desenvolvimento do Plano de Ação do MBRN (Apêndice 1A), principalmente pelos Programas de "Integração do Mosaico" e "Sustentabilidade Institucional". Dessa forma, não o incluímos formalmente neste documento. Sugerimos, como parte do processo de detalhamento do Plano de Ação, que o Conselho do Mosaico ou a própria CTM defina objetivos/resultados mensuráveis para cada estratégia identificada, especialmente para o programa de "Gestão integrada", talvez representado por um modelo lógico, cadeia de resultados, ou outra ferramenta para descrever uma "teoria da mudança" (Margoluis *et al.* 2013, Carvalho e Didier 2016).

2.4. Plano para gestão e divulgação dos resultados: o levantamento de metadados e a proposta do Portal do Mosaico

Como parte do processo de criar um sistema de monitoramento do Mosaico, reconhecemos a importância central de desenvolvermos ferramentas eficientes para a gestão de dados e divulgação das informações que o sistema geraria aos tomadores de decisão, incluindo gestores, políticos e os próprios moradores do Mosaico. A gestão de dados e como eles seriam divulgados e comunicados são componentes muitas vezes não levados em consideração em sistemas de monitoramento, mas são imprescindíveis para que os tomadores de decisão possam avaliar e adaptar suas ações (gestão adaptativa). Sem estes processos, o monitoramento pode se tornar inútil e ter um gasto enorme de recursos.

A CTM sugeriu o desenvolvimento de uma ferramenta para a gestão de dados, divulgação e comunicação das informações do sistema de Monitoramento: o Portal *Online* do MBRN (daqui para frente, chamamos simplesmente de "Portal"). Os objetivos principais do Portal são:

- Fornecer uma ferramenta prática para iniciativas de monitoramento gerirem seus dados e integrarem-nos com outras iniciativas;
- Divulgar informações sobre a efetividade do Mosaico a tomadores de decisão e público alvo de forma razoavelmente rápida e clara;
- Divulgar informações de várias fontes, não somente das inciativas representadas no PM, mas também, por exemplo, dados de IBGE para a região do Mosaico;
- Oferecer um resumo de dados de monitoramento e a possibilidade de exportar os dados brutos (de iniciativas que queiram fazer isso) para pessoas ou iniciativas que queiram usar e analisar mais profundamente os resultados de monitoramento, como pesquisadores e o Sistema de Informações sobre a Biodiversidade Brasileira (SIBBr);
- Basear sua criação em boas práticas de gestão de dados que permitam, por exemplo, a importação e exportação eficiente de dados.

Para considerar as necessidades, a arquitetura de um Portal e o seu processo de construção, a CTM, a WCS Brasil e a FVA estabeleceram três etapas em parceria:

1. **Pesquisa de empresas** capazes de construir o Portal de forma participativa (com participação do Conselho do Mosaico e da CTM), que tenham bastante experiência em gerir os tipos de dados de interesse do Mosaico (e.g., dados de biodiversidade e socioeconomia). A WCS contratou a FVA para coordenar o processo de contratação que identificou a empresa brasileira **SkyMarket** como a mais apta para escrever uma proposta do Portal.
2. Contratação de um consultor para **compilar metadados** detalhados sobre iniciativas de monitoramento de elementos considerados prioritários no Mosaico, que seriam incluídas no Portal. Esses metadados serão de grande utilidade na construção do Portal, e incluem: os indicadores coletados por cada iniciativa, o formato desses indicadores e os arquivos onde os dados são armazenas (banco de dados), a frequência e os locais onde são monitorados no Mosaico. O consultor compilou metadados de 15 iniciativas prioritárias que coletam dados de alto interesse para o Mosaico, mas que não são bem conhecidos pela SkyMarket e pela CTM. Ver Figura 3 que mostra um exemplo do banco de dados descrito pelo consultor. O Anexo 2 no final do PM contém o relatório inteiro.
3. Contratação e apoio da SkyMarket para **pesquisar as necessidades** do Portal, com base em uma visita presencial à região e em reuniões com os parceiros. A empresa foi responsável por **escrever uma proposta** que descreveu a arquitetura do Portal (veja Figura 4) e seu processo de construção, além de apresentar um orçamento.

A proposta do Portal é apresentada no **Capítulo 10**.

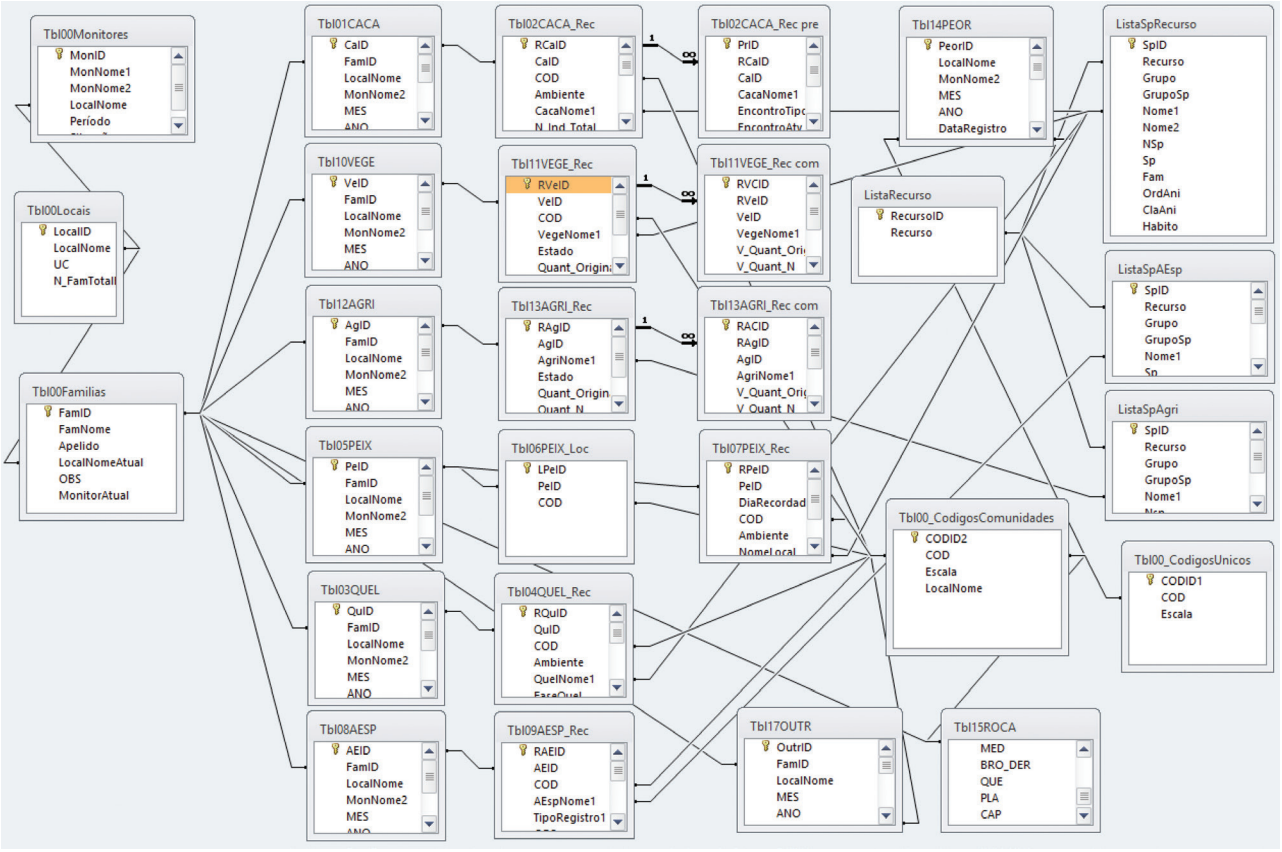


Figura 3. Exemplo de estrutura lógica (relacionamentos) de um banco de dados, no caso a do Sistema de Monitoramento de Uso de Recursos Naturais do Rio Unini (SIMUR), coordenado pela FVA.

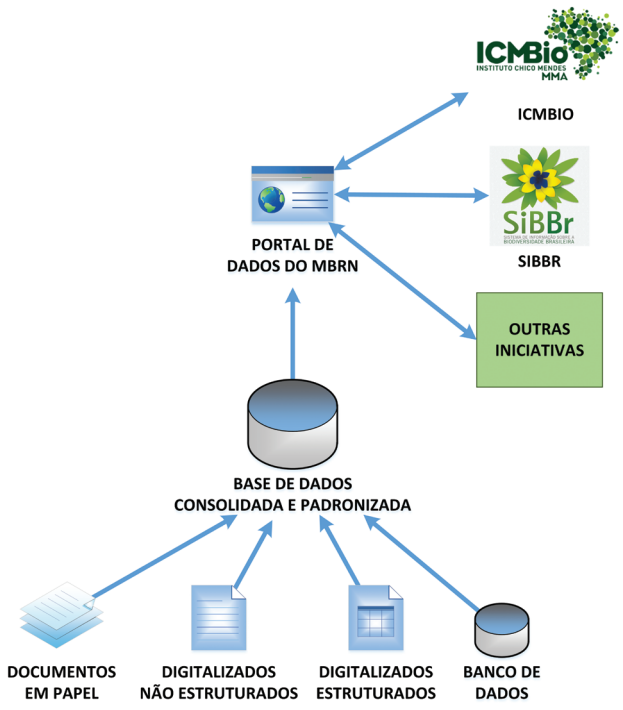


Figura 4. Arquitetura da proposta do Portal do Mosaico. Veja Capítulo 10 para conhecer a proposta completa.

2.5. Desenvolvimento e revisão de planos (capítulos) individuais

Para desenvolver os planos individuais do PM, adquirimos a assistência de especialistas, na maioria de casos, de parceiros do Conselho do Mosaico (especialmente FVA, WCS Brasil e IPÊ). Entretanto, para os planos de monitoramento de Itaúba e Sauim-de-Coleira, a WCS Brasil contratou especialistas externos ao Conselho. O processo de finalizar os planos de monitoramento individuais seguiu os seguintes passos:

1. **Identificação do autor/coordenador** do plano individual e, caso necessário, desenvolvimento do contrato, realizado pela WCS Brasil;

2. **Apresentação** do plano proposto em programa PowerPoint ou similar à CTM como oportunidade de refinar as ideias iniciais e receber sugestões. As primeiras apresentações foram feitas em uma reunião da CTM em 13 de abril de 2016, mas alguns planos foram apresentados para refinamento em outras reuniões da CTM, do Conselho, ou em outras oportunidades;

3. **Desenvolvimento e apresentação do rascunho escrito** do plano de monitoramento proposto à CTM;
4. **Revisão dos planos de monitoramento propostos pelos membros da CTM**, com prazo de pelo menos duas semanas;
5. Revisão dos autores e **finalização da segunda versão**;
6. **Edição gramatical** e revisão;
7. **Diagramação**;
8. **Revisão final do PM pela CTM, ajustes finais e publicação**.

3. Descrição do conteúdo do PM

Este documento consiste em 11 capítulos, representando uma primeira versão de um plano de monitoramento do Mosaico do Baixo Rio Negro. Além da introdução atual (Capítulo 1), os demais capítulos são:

Capítulo 2: descreve o plano proposto para monitorar quatro **Aspectos Socioeconômicos** das populações humanas do mosaico:

- Bem-estar humano
- Ingressos econômicos
- Qualidade, fraquezas e fortalezas de governança
- Qualidade de infraestrutura

Capítulo 3: descreve o plano proposto para monitorar quatro tipos de **Cobertura Vegetal** do Mosaico e podem ser monitorados usando sensoriamento remoto:

- Florestas de terra firme
- Igapós
- Campinas
- Campinaranas

Capítulo 4: descreve o plano proposto para monitorar **Quelônios de Água Doce** no Mosaico, incluindo:

- Reprodução em praias
- Estrutura populacional
- Consumo por populações humanas no Mosaico
- Educação Ambiental

Capítulo 5: descreve o plano proposto para monitorar **Peixes Migradores e Pesca** no mosaico, incluindo:

- Pesca comercial em pequena escala feita por comunidades
- Consumo de pescado em comunidades e na cidade de Novo Airão
- Desembarque pesqueiro em Novo Airão
- Dinâmica pesqueira do jaraqui

Capítulo 6: descreve o plano proposto para monitorar **Espécies Cinegéticas, Onça-pintada e Caça**, incluindo:

- Ocupação (presença/ausência) de várias espécies, com foco em anta, queixada e onça
- Densidade de algumas espécies, possivelmente onça e os outros felinos
- Caça de subsistência pelas comunidades rurais do Mosaico

Capítulo 7: descreve o plano proposto para monitorar espécies de **Itaúba e sua Extração Madeireira**, incluindo:

- Dinâmicas populacionais em campo
- Uso da madeira pelas populações humanas do Mosaico
- Comercialização da madeira em madeireiras de Manaus

Capítulo 8: descreve o plano proposto para monitorar **Sauim-de-Coleira** (*Saguinus bicolor*) incluindo:

- A retração dos limites distribucionais de *S. bicolor* e o avanço da espécie concorrente *S. midas*
- A hibridização entre as duas espécies e avanço de indivíduos híbridos
- Densidade de *S. bicolor* na área de distribuição da espécie dentro do Mosaico (região entre o igarapé Tarumã-açu e o rio Cuieiras)

Capítulo 9: descreve o plano proposto para monitorar **Riscos Socioambientais** ao Mosaico, que podem ser monitorados usando fontes de dados existentes, incluindo 9 índices:

- Uso e cobertura da terra
- Desastres naturais
- Fragilidade ambiental
- Epidemiologias
- Pobreza
- Sensibilidade sociodemográfica
- Estruturas socioeconômicas
- Instituições, serviços e infraestruturas
- Organização sociopolítica

Capítulo 10: descreve a proposta para construir e gerir o **Portal do Mosaico**, incluindo:

- Construção da arquitetura computacional
- Um sistema de gestão de dados
- Ferramentas para publicar, divulgar e comunicar os dados

Capítulo 11: consiste em um **Resumo do Plano de Monitoramento**, incluindo:

- Apresentação do cronograma e orçamento total do sistema de monitoramento, com cenário mínimo e cenário ideal
- Discussão de financiamento sustentável do sistema de monitoramento

- Apresentação dos próximos passos importantes para a implementação do Plano de Monitoramento

Cada um dos planos individuais inclui descrições dos métodos preferenciais e indicadores principais que podem ser usados pelos tomadores de decisão para avaliar a efetividade do Mosaico e as ações voltadas à conservação da biodiversidade e ao desenvolvimento sustentável das comunidades do Mosaico. Cada plano também tem pelo menos duas versões de orçamento financeiro, um para um cenário de monitoramento "mínimo necessário" e um para um cenário "ideal".

4. Complementaridade e relação entre o PM e o Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade do ICMBio - Programa Monitora

Em 2013, o ICMBio lançou o Programa de Monitoramento *in Situ* da Biodiversidade (PMISB) para avaliar a eficiência de conservação de UCs federais (Pereira *et al*. 2013; Nobre 2014). A IN ICMBio 03/2017 institui e regulamenta o Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade - Programa Monitora, ou simplesmente Monitora, que vislumbra a criação de um sistema que monitora grupos alvos (espécies ou grupos taxonômicos) de biodiversidade nas UCs federais. Baseado em três características de bons indicadores/alvos, o Monitora é composto por três subprogramas (Terrestre, Aquático Continental e Marinho e Costeiro). Nesta análise de complementariedade focamos no subprograma Terrestre que prioriza o monitoramento de quatro grupos de alvos globais que juntos devem refletir impactos de pressões antrópicas (Perreira et al. 2013): plantas lenhosas, mamíferos de médio e grande porte, borboletas frugívoras e aves (Figura 5).

O sistema também prioriza a implementação de "protocolos básicos" de monitoramento para esses quatro grupos (Nobre 2014), que incluem métodos mínimos padronizados de coleta de dados (e.g., contagem em transectos lineares para mamíferos e aves) e um desenho amostral mínimo (e.g., três estações de amostragem por UC; Figura 6) que permite a obtenção de informações biológicas básicas para a gestão e conservação dos recursos naturais em questão, e para a avaliação da efetividade do conjunto de UCs, de forma comparativa. Mesmo que o sistema priorize estes quatro alvos globais e protocolos básicos, o Monitora vislumbra como o monitoramento pode ser ampliado em função de maior disponibilidade de recursos financeiros (Figura 7).

O Plano de Monitoramento do Mosaico e o Monitora têm objetivos que são, de forma geral, similares, uma vez que basicamente os dois procuram entender se as estratégias de conservação são eficazes, mas é importante destacar que ambos são diferentes e complementares sob quatro aspectos importantes:

1. **Escala e esforço de amostragem:** O Monitora procura entender principalmente se a rede inteira de UCs federais, composta por mais de 324 UCs, é eficaz em conservar a biodiversidade (Figura 7), enquanto o PM do Mosaico procura entender se o Mosaico é eficaz na conservação de recursos naturais (Nobre 2014). A ampla escala utilizada pelo Monitora traz implicações importantes como o foco em alvos que são comuns na rede de UCs e o uso de métodos que sejam aplicáveis e padronizados numa diversidade enorme de ambientes e contextos. Dessa forma, o Monitora não foca necessariamente em alvos de interesse local ou em métodos que otimizem o monitoramento em condições locais (mesmo que nos pilotos desenvolvidos até agora tenham sido considerados alvos escolhidos localmente como espécies cinegéticas, por exemplo). Essas duas diferenças são discutidas com mais detalhes abaixo (ítens 2 e 4).

   No entanto, a implicação mais importante da escala do Monitora é que o esforço de amostragem na Amazônia tem que ser distribuído de forma a representar todas as ecoregiões com análise de representatividade, singularidade e vulnerabilidade para estabelecer o desenho esperado do monitoramento otimizando o esforço em blocos vegetacionais contínuos. Nesta lógica os mosaicos, por exemplo, que estejam dentro de uma determinada ecoregião devem ser priorizados diluindo o esforço neste território. Esta abordagem auxilia na capacidade de ajustar a disposição de estações em UCs dentro de um Mosaico ou mesmo em UCs extensas (como é o caso do PARNA Jaú) e fazer estimativas de mudanças nos alvos de biodiversidade na escala do conjunto de UCs. Entretanto, no caso do MBRN, amostragens provavelmente não irão ocorrer nas três Áreas de Proteção Ambiental, uma vez que elas não possuem ferramentas e equipe de gestão e normalmente têm poucos ou nenhum recurso. Contudo, há o pensamento de ter pelo menos três estações nas "áreas de referencia do mosaico" que podem servir para comparação com o sistema de UCs. Adicionalmente, conforme a disponibilidade de recursos, podem ser feitas amostragens em áreas de contraste como aquelas que estão sob manejo ou com maior pressão, por exemplo (Nobre 2014, Figura 4).

   Para representar a diversidade de contextos ecológicos e sociológicos que são de interesse do Mosaico e detectar mudanças nesses contextos, nesta escala, acreditamos ser fundamental e necessário complementar o desenho amostral do PMISB

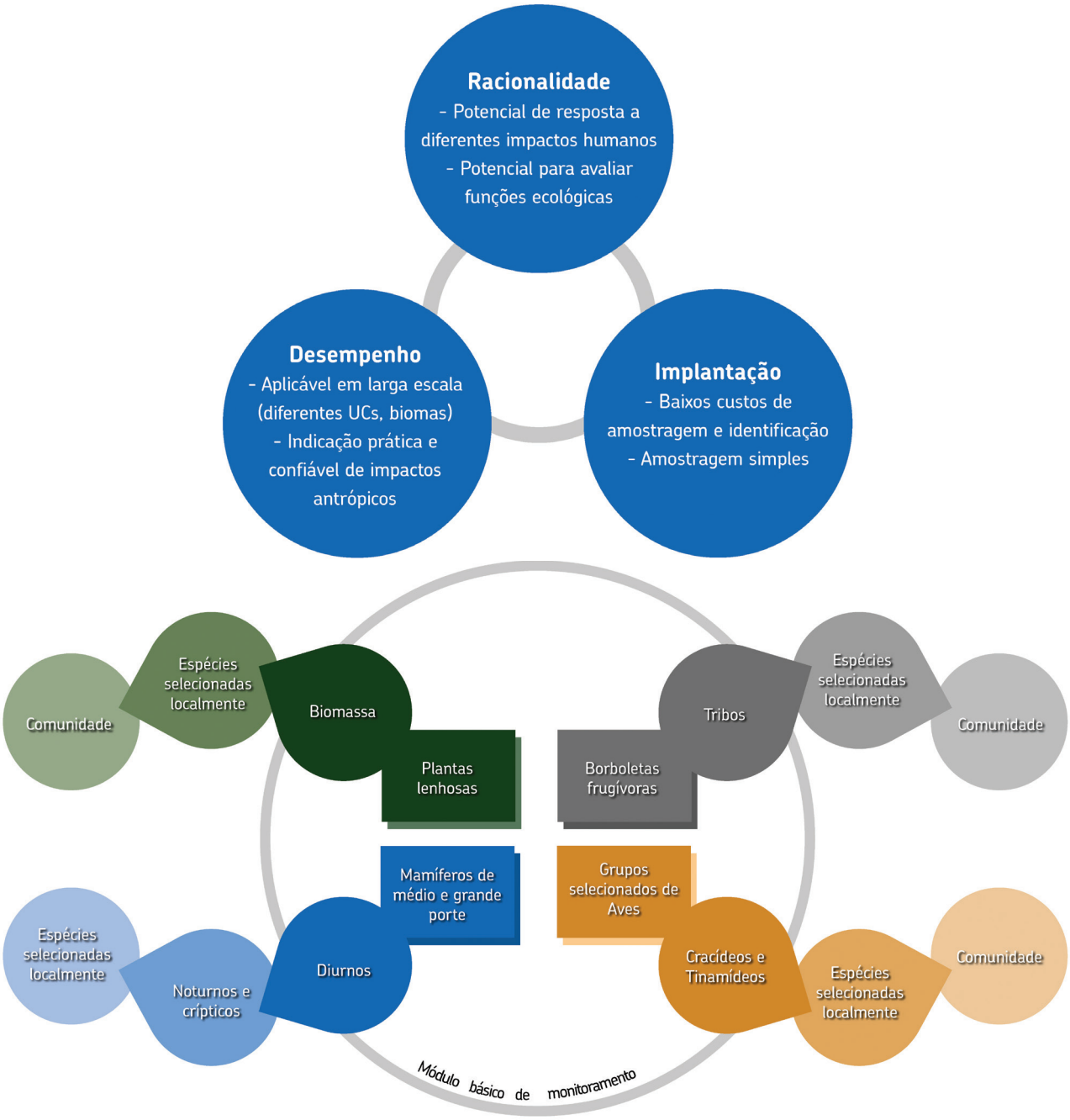


Figura 5. As três características usadas para priorizar grupos alvos pelo PMISB e os quatro grupos alvo priorizados. Fonte: Pereira et al. 2013.

com um desenho de escala regional. O PM do Mosaico vislumbra um esforço amostral para detectar mudanças de grupos chaves na escala do Mosaico, complementando a amostragem do PMISB, especialmente para os alvos compartilhados entre os dois programas – os mamíferos de grande e médio porte e os cracídeos e tinamídeos (ver capítulo 6 para mais detalhes).

2. **O entendimento dos efeitos de pressões antrópicas e manejo local da biodiversidade:** Apesar dos alvos de biodiversidade do PMISB terem sido selecionados em parte para refletir impactos de pressões antrópicas (Pereira *et al.* 2013, Nobre 2014), a prioridade é caracterizar a biodiversidade e sua variabilidade em áreas sem pressões antrópicas locais (e.g., caça, pesca, mineração, agricultura, poluição local). De acordo com Nobre (2014), a maior prioridade do Monitora é a caracterização da biodiversidade em "áreas de condição de referência". A avaliação de "áreas de contraste", especialmente com impactos de pressões antrópicas ou onde o manejo dos recursos em questão é "do interesse do gestor da UC", da disponibilidade de recursos e a partir das demandas locais que vem sendo consideradas (Nobre 2014; Figura 7). Assim, a partir

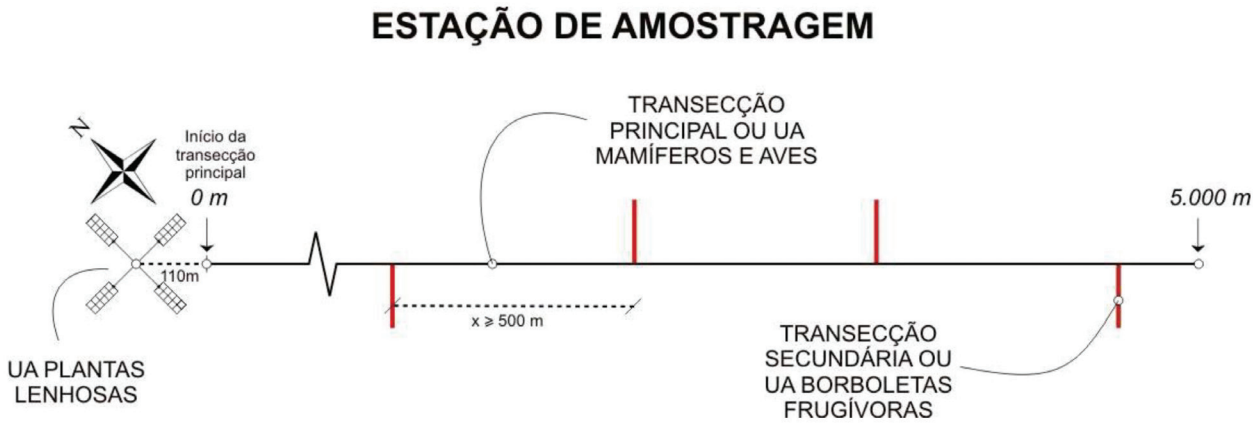


Figura 6. Uma estação de amostragem do PMISB, incluindo quadrantes ou transecções para o monitoramento dos quatro grupos alvo. Fonte: Nobre 2014.

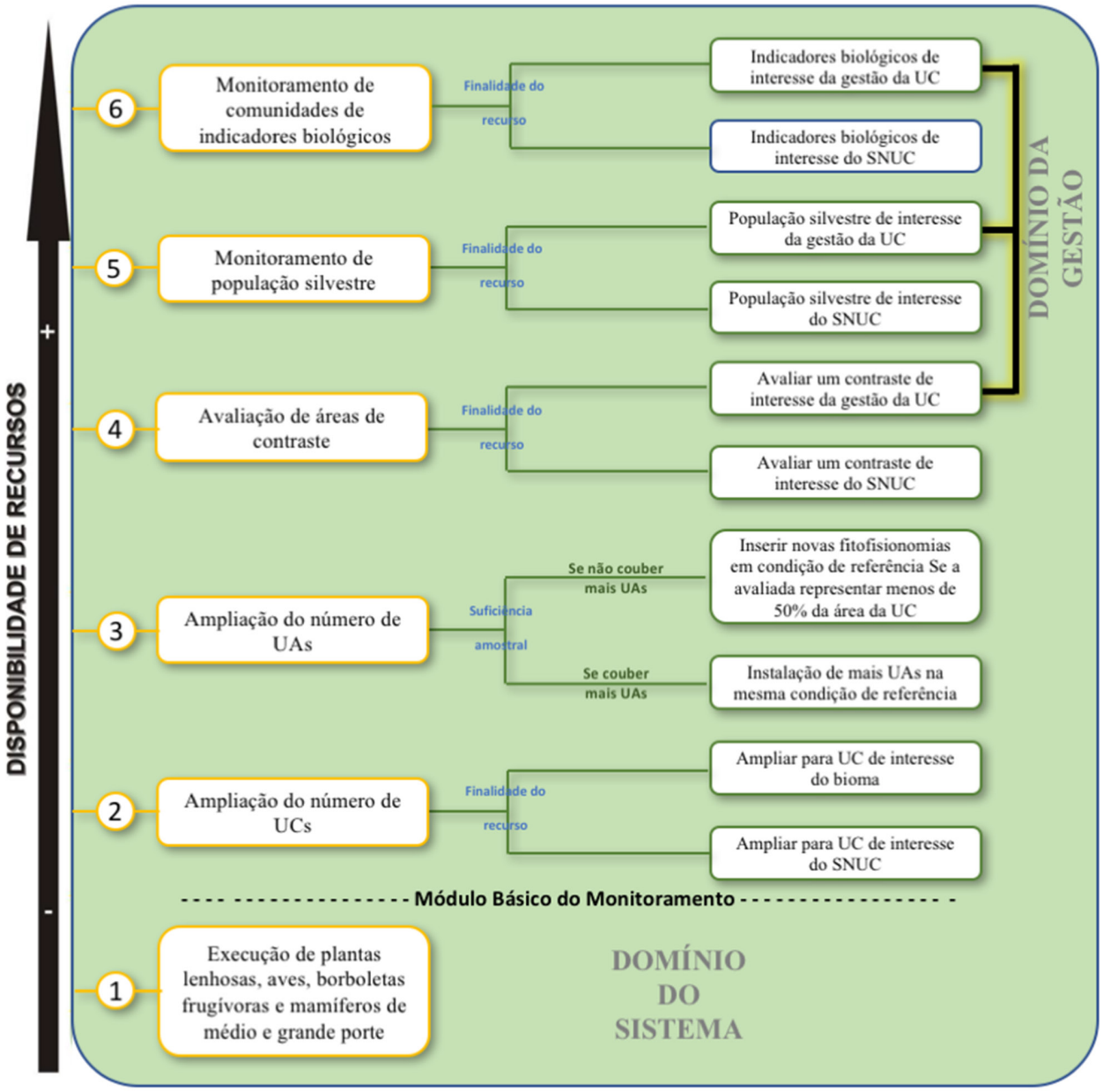


Figura 7. Esquema para priorizar ampliação do "protocolo mínimo" do PMISB em caso de haver disponibilidade de recursos. Fonte: Nobre 2014 adaptado por Katia Ribeiro/ICMBio.

destas prioridades, as orientações do Programa devem sugerir que as estações de amostragem, no cenário mínimo de recursos disponíveis, sejam localizadas em áreas de referência do Mosaico "minimamente perturbadas pelas pressões antrópicas" e que a avaliação de áreas sob pressão ou manejo (contrastes) devam ser realizadas pelas "UCs que possuam recursos para tal" (Nobre 2014). Esse desenho amostral vai ser útil, por exemplo, para isolar os impactos de mudanças climáticas de outras pressões, como uma "pressão antrópica" não-local que vai afetar todo o Mosaico. Entretanto, em longo prazo, o desenho amostral do protocolo mínimo não foi otimizado para refletir impactos humanos locais nas UCs individuais ou no Mosaico, ou a efetividade do manejo local.

Nesse contexto, o PM do Mosaico foi criado para complementar o PMISB para responder explicitamente e diretamente aos interesses dos gestores e comunidades do Mosaico, entender os impactos de pressões antrópicas que podem ser manejados localmente e medir se o manejo do mosaico é efetivo em manter essas atividades humanas de forma sustentável, minimizando seus efeitos.

Duas caraterísticas do PM do Mosaico refletem interesses dos gestores e comunidades locais por meio da avaliação de pressões antrópicas locais e avaliação da efetividade do manejo local:

a. O PM do Mosaico foca em alvos de biodiversidade de interesse de manejo local. Seus 10 alvos de biodiversidade prioritários foram selecionados pelo Conselho do Mosaico, usando os cinco critérios descritos anteriormente com base em pressões antrópicas, importância e possibilidade de manejo do alvo na escala do Mosaico.

b. O PM do Mosaico não é focado somente em áreas "minimante perturbadas", mas também contempla esforços amostrais em áreas perturbadas por pressões antrópicas e áreas manejadas. Todos os planos preveem a coleta de dados em áreas com influência humana, sendo que vários planos (e.g., espécies cinegéticas e onças, sauim-de-coleira, quelônios, peixes) explicitamente focam seus esforços de amostragem nestas áreas e contemplam relativamente pouco esforço em áreas sem muita influência humana (e.g., as áreas na parte oeste do PARNA Jaú). O Monitora vislumbra exatamente esta situação – que as amostragens de áreas com influência humana sejam realizadas pelas UCs (neste caso, as UCs do Mosaico) que tenham interesse em medir o impacto de manejo e que tenham recursos para tal.

3. **Inclusão de monitoramento de resultados além do monitoramento de mudanças em estoques de biodiversidade.** O Monitora é focado inteiramente em monitoramento de estoques de biodiversidade (e.g., abundância de mamíferos e aves, diversidade de borboletas e biomassa de plantas lenhosas), enquanto o PM do Mosaico procura monitorar outros resultados esperados de ações de manejo, além do monitoramento de seus alvos de biodiversidade. Assim, o PM também inclui o monitoramento da intensidade de pressões antrópicas/ameaças (taxas de uso ou consumo de espécies, taxa de desmatamento, taxa de ocorrência de fogo), outros riscos ao Mosaico (e.g., frequência de deslizamentos) e características socioeconômicas das comunidades humanas locais.

   O PM do Mosaico inclui esses outros resultados por três razões principais**:**

- A primeira é que, além da manutenção da biodiversidade, o PM do Mosaico considera igualmente importante melhorar o bem-estar das comunidades humanas locais. Assim, o PM do Mosaico inclui o monitoramento do bem-estar humano, dos ingressos econômicos de suas comunidades e da qualidade de infraestrutura dessas comunidades.

- A segunda é a inclusão de indicadores ligados aos *resultados intermediários* (*resultados imediatos* e *resultados intermediários*) de manejo que possam responder em curto ou médio prazo (1-5 anos) se os objetivos finais (*resultados finais*) de conservação e desenvolvimento sustentável serão atingidos. Tal característica é fundamental para tomadores de decisão. Infelizmente, estoques de biodiversidade, mesmo sendo imprescindíveis, pois refletem nossos *resultados finais*, não são bons indicadores em curto ou médio prazo, porque podem demorar anos ou décadas para responder às pressões antrópicas ou ações de manejo. Isso é mais evidente para grupos que possuem taxa de reprodução ou de crescimento populacional lenta (e.g., vertebrados como quelônios, mamíferos, aves, ou mesmo árvores de vida longa como itaúbas). O mesmo pode ser observado para grupos que têm uma variação populacional natural muito alta (e.g., mamíferos de porte pequeno e insetos como borboletas), podendo dificultar a detecção de tendências temporais.

  Com base no exposto, o PM do Mosaico também inclui, além do monitoramento de biodiversidade, o monitoramento de alguns componentes que representam *resultados intermediários* e que podem responder mais rapidamente às ações de manejo. Especialmente importantes são os componentes do PM que representam "uso de recursos naturais", como consumo de quelônios (Capítulo 4), pesca

(Capítulo 5), caça (Capítulo 6) e exploração de madeira (Capítulo 7), desmatamento e uso da terra (Capítulos 3 e 10); o monitoramento dos riscos socioambientais (Capítulo 9); o monitoramento de fatores críticos para estabelecer um manejo efetivo, como boa governança (Capítulo 2); e a organização sociopolítica, como a presença de estruturas socioeconômicas resilientes e a presença de instituições, serviços e infraestrutura básica (Capítulo 10). Dentro da complementariedade os componentes Pesca e de Uso de Quelônios e pesca estão contemplados pelo Monitora como alvo global e complementar, respectivamente, dentro do Subprograma Aquático Continental. Aqui é importante ressaltar que o Plano de Ação do Mosaico também inclui o monitoramento de alguns resultados intermediários ou mesmo imediatos, representados pelos "*Resultados intermediários*" de cada Programa do Plano (ver discussão do Plano de Ação anterior).

- Finalmente, o PM inclui *resultados intermediários* porque eles também nos habilitam a inferir se nossas ações (ou falta) de manejo são as causas das mudanças observadas nas medidas de biodiversidade. Sem o monitoramento de *resultados intermediários*, é muito difícil saber o que está causando as mudanças observadas nos parâmetros de biodiversidade avaliados. Por exemplo, se nós somente monitorássemos a população de quelônios no Mosaico e não monitorássemos fatores como consumo de subsistência desses animais ou a frequência de enchentes e secas, seria muito difícil entender se a diminuição de uma população é ocasionada devido ao aumento do consumo ou devido a questões relacionadas a mudanças climáticas. Por outro lado, este esforço do ICMBio de ter dados comparáveis em grande extensão territorial permitirá avaliar se mudanças são locais ou se há tendências regionais, o que ajuda a entender se se tratam de respostas populacionais a ações locais (consumo, p.ex.) ou mais abrangentes, como mudanças climáticas. A inclusão do monitoramento de *resultados intermediários* viabiliza também a realização de alguns tipos de análises para encontrar as possíveis causas das mudanças observadas nas medidas de biodiversidade (e.g., análises correlacionais), mesmo que um desenho de pesquisa mais robusto seja necessário (e.g., comparações espaciais entre áreas com manejo e sem manejo, medidas prévias e posteriores de implementação de manejo, replicação de implementação de manejo em locais ou momentos diferentes). É de grande importância criar ambientes para planejamento conjunto a cada ano para que as sinergias se ampliem, considerando inclusive as evoluções de cada proposta.

  Dessa forma podemos testar nossas hipóteses sobre como o manejo deve funcionar (através da teoria da mudança) (Margoluis *et al.* 2013; Oliveira & Didier 2016). Por exemplo, prevemos que se reduzirmos o consumo de quelônios (*resultado intermediário*) por campanhas de educação ambiental (estratégia), as populações de quelônios dentro do Mosaico vão aumentar (impacto). Sem o monitoramento de *resultados intermediários* e *resultados finais* esperados não é possível testar de forma eficiente a teoria da mudança, ou seja, se iremos alcançar o resultado desejado no longo prazo.

4. **Métodos refinados para o contexto e escala local.** O Monitora utiliza métodos para mensurar parâmetros populacionais dos grupos alvo de conservação que são aplicáveis na escala da rede de UCs federais. Os mesmos métodos são aplicados em diferentes UCs e biomas da rede e são fáceis, tanto econômica quanto logisticamente, de serem implementados (Pereira *et al.* 2013, Figura 5). Entretanto, métodos que são amplamente aplicáveis podem, muitas vezes, não ser os melhores, em termos de rigor, custo e factibilidade, em contextos específicos e escalas menores, como a do Mosaico.

   No caso do PM do Mosaico, foi solicitado aos especialistas que escreveram os planos individuais que descrevessem pelo menos dois cenários de monitoramento: um "cenário mínimo", para representar a "saúde" do alvo na escala do Mosaico, e um cenário "ideal" ou pelo menos mais ambicioso em termos dos indicadores mensurados (e.g., densidade ao invés de presença/ausência) ou do nível de confiança gerado pelos dados (e.g., o número e abrangência de amostras). Algumas vezes os métodos escolhidos pelo PM do Mosaico alinharam-se bem com os do PMISB. Por exemplo, os métodos para amostragem mínima de parâmetros populacionais de quelônios de água doce são quase os mesmos que o PMISB vai utilizar (isto pode ser explicado pela contribuição das especialistas envolvidos no desenho do PM do Mosaico e pela sua construção local no contexto do Programa de Conservação de Quelônios do MBRN).

   Em outros casos, os métodos utilizados pelo PM do Mosaico não possuem uma escala de complexidade (mínimo a avançado) como os utilizados pelo Monitora. Por exemplo, para mamíferos de médio e grande porte, cracídeos e tinamídeos, o Monitora prefere usar o método de censo em transectos lineares como protocolo básico e armadilhas fotográficas como protocolo avançado, enquanto o PM do Mosaico prefere utilizar unicamente grids de armadilhas fotográficas (veja Capítulo 6 para mais discussão). Além disso, os métodos de monitoramento da cobertura vegetal que vão ser

utilizados no Mosaico serão mais refinados que os métodos usados na escala nacional pelo INPE e IBGE (veja Capítulo 3), principalmente pela necessidade de se distinguir tipos de cobertura vegetal importantes para o Mosaico, incluindo florestas de igapó, campinas e campinaranas, e a perda vegetal em cada um deles. O monitoramento do INPE, além de ser grosseiro, não distingue estes tipos vegetacionais.

Mesmo considerando que o Monitora e o PM do Mosaico usam métodos diferentes para o monitoramento dos mesmos alvos, entendemos que todo esforço deve ser feito para que eles se complementem. Por exemplo, tentaremos instalar armadilhas fotográficas nos transectos instalados nas UCs do Mosaico pelo Monitora, faremos o exercício de montagem dos grids afim de inserílos em sua área coberta com a finalidade de viabilizar comparações, complementariedade e refinar as estimativas populacionais geradas pelos dois métodos.

Em resumo, o Monitora e o PM do Mosaico são complementares e os dois esforços são necessários. O Monitora tem seus alvos e métodos bem otimizados para monitorar a efetividade do sistema inteiro de UCs federais e estaduais e entender tendências gerais em ampla escala, especialmente para avaliar a eficiência da rede de UCs na mitigação dos impactos de mudanças climáticas. O PM do Mosaico reflete as necessidades locais do Mosaico, incluindo ações nas UCs em suas quatro esferas de gestão, especialmente para: (a) monitorar alvos de biodiversidade que são importantes para os residentes e gestores do Mosaico e não estão bem representados no PMISB; (b) monitorar pressões antrópicas locais que não estão bem representadas no PMISB; (c) monitorar resultados de impactos socioeconômicos do Mosaico; e (d) avaliar a efetividade das ações de manejo e conservação específicas do Mosaico. É de grande importância criar ambientes para planejamento conjunto a cada ano para que as sinergias se ampliem, considerando inclusive as evoluções de cada proposta.

5. Lacunas do PM e considerações adicionais

Consideramos este PM como um documento que orienta a construção e a implementação inicial de um sistema de monitoramento para o Mosaico do Baixo Rio Negro e que o sistema implementado deve evoluir com tempo. Algumas considerações importantes para versões futuras incluem:

- Revisão dos planos em momentos futuros pelos autores e pares científicos para assegurar que serão utilizados os melhores métodos, considerando os avanços científicos e evolução dos contextos. Os métodos de monitoramento normalmente melhoram com o tempo e devemos sempre considerar se vale a pena adaptá-los para serem mais confiáveis ou reduzir custos.
- Orientação da CTM sobre quais elementos e métodos devem ser implementados com prioridade. Mesmo que os planos contenham cenários de implementação (mínimo, ideal, etc.), provavelmente o Mosaico não vai ter recursos suficientes para implementar todos os cenários mínimos em todos os momentos sugeridos. Os planos são propostas dos autores, mas a CTM vai precisar tomar decisões sobre quais elementos e métodos possuem maior prioridade.
- Integração dos planos individuais para:
  a. Unir esforços de campo quando for possível e reduzir custos. Em alguns casos, viagens para monitorar alvos diferentes podem ser combinadas, como monitoramento de espécies cinegéticas e itaúba.
  b. Minimizar sobreposições temáticas entre os planos individuais e reduzir custos. Em alguns casos, os planos individuais monitoram elementos similares. Por exemplo, os Planos de Monitoramento de Riscos Ambientais (Capítulo 10) e de Monitoramento Socioeconômico (Capítulo 2) monitoram aspectos de bem-estar e infraestrutura das comunidades. Veja Capítulo 11 para uma avaliação das sobreposições potenciais.
- Considerar o monitoramento de outros elementos, especialmente rios e igarapés, priorizados pela CTM, mas suspensos por causa da existência de outros esforços relacionados ao monitoramento de águas. Existem pelo menos 5 outros elementos de biodiversidade que são de interesse da CTM e que não foram incluídos neste documento (veja Tabela 2).
- Integração do "monitoramento de efetividade" do Plano de Ação e do PM do Mosaico por meio de uma teoria da mudança que esclareça a relação dos *resultados imediatos* (*resultados imediatos*) do Plano de Ação com os *resultados finais* do PM (*resultado intermediários* e *resultados finais*).

Além disso, alguns dos próximos passos para a implementação do monitoramento são importantes e serão discutidos no último capítulo, incluindo o desenvolvimento de um plano operacional e financeiro e o desenvolvimento de termos de compromisso para o uso e compartilhamento dos dados do sistema.

Em resumo, este PM deve ser considerado um documento vivo, que precisa de revisão contínua e ser adaptado ao longo do tempo. Entretanto, consideramos que já está apto a ser implementado.

6. Referências Bibliográficas

Almeida CA. 2014. O Mosaico do Baixo Rio Negro: conservação da biodiversidade e sustentabilidade na Amazônia. Dissertação de mestrado (Orientador: José Luiz de Andrade Franco), Universidade de Brasília, Centro de Desenvolvimento Sustentável, Brasília-DF, Brasil.

Borges SH. 2015. Análise das experiências de monitoramento nas unidades de conservação do Mosaico do Baixo Rio Negro. Relatório da WCS-Brasil, Manaus, Amazonas, Brasil. Veja Anexo 1.

Cardoso TM, Tinto AFCZ. 2011. Plano de Gestão Territorial e Ambiental do Mosaico de Áreas Protegidas do Baixo Rio Negro. Instituto de Pesquisas Ecológicas, Manaus, Amazonas, Brasil.

Catapan M. 2016. Planejamento estratégico para o Mosaico do Baixo Rio Negro: Relatório sobre a oficina do Conselho do Mosaico do Baixo Rio Negro, dia 26 de fevereiro, 2016. Wildlife Conservation Scoiety, Manaus, Amazonas, Brasil.

Holling CS. 1978. Adaptive environmental management and assessment. Wiley and Sons, Chichester, United Kingdom.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2010. Censo Demográfico do Brasil. Disponível em: http://censo2010.ibge.gov.br/ (Acesso em abril de 2017).

MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2014. Portaria No. 483, 14 de dezembro de 2010. Diário Oficial da União, No. 239, 15 de dezembro, ISSN 1677-7042.

Margoluis R, Stem C, Swaminathan V, Brown M, Johnson A, Placci G, Salafsky N, Tilders I. 2013. Results chains: a tool for conservation action design, management, and evaluation. Ecology and Society 18(3): 22.

Nobre RA. 2014. Programa de monitoramento *in situ* da biodiversidade, delineamento e protocolos de amostragem. Instituto Chico Mendes de Conservação de Biodiversidade, Brasília, DF, Brasil.

Oliveira LC, Didier K. 2016. O que precisamos saber para o sucesso de um bom monitoramento? Dicas baseadas nos Padrões Abertos de Conservação. Biodiversidade Brasileiro (ISSN 2236 2886) 6(1): 48-60.

Pereira RC, Roque FO, Constantino PAL, Sabino J, Uehara-Prado M. 2013. Monitoramento *in situ* da biodiversidade: proposta para um sistema brasileiro da biodiversidade. Instituto Chico Mendes de Conservação de Biodiversidade, Brasília, DF, Brasil.

Walters C. 1986. Adaptive management of renewable resources. MacMillan Publishing Company, New York, USA.

TNC (The Nature Conservancy). 2016. Conservation by Design 2.0, Guidance Document. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, USA.

7. Referência Recomendada

Didier K, Estupiñán GMB, Fagundes CK, Durigan CC. 2017. O Mosaico do Baixo Rio Negro e seu Plano de Monitoramento. In: Didier K, Estupiñán GMB (editores). Plano de Monitoramento do Mosaico de Áreas Protegidas do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil. Wildlife Conservation Society (WCS Brasil) e o Conselho do Mosaico do Baixo Rio Negro, Manaus, Amazonas, Brasil.

8. Apêndices

Apêndice 8.a. Plano de Ação do Mosaico do Baixo Rio Negro

Versão atualizada em fevereiro de 2017 pelo Conselho do Mosaico. Esta versão é baseada em um arquivo "vivo" de Excel que foi revisado e resumido pelos autores. A primeira versão aprovada do Plano de Ação foi publicada por Cardoso & Tinto (2011).

Programa	Sub-programa	Estratégia	Meta	Atividade
Programa de Ordenamento Territorial Objetivo (2014): Garantir a segurança possessória das comunidades locais como condição para a conservação da biodiversidade e para o desenvolvimento sustentável				
	Planejamento e Visão Territorial Objetivo (2014 para sub-programa "Regularização Fundiária"): Organizar o conhecimento em busca do ordenamento do território, de modo a facilitar a gestão integrada das APs do Mosaico do BRN			
		Construção de visão compartilhada do MBRN	Cenários de futuro para o MBRN construídos participativamente.	Mobilização de atores
				Oficinas para a construção dos cenários
				Comunicação dos resultados e cenários construídos
	Consolidação de Limites Objetivo (2014): Propor categorias e limites condizentes com a realidade socioambiental do Baixo Rio Negro			
		Consolidação de Limites e Categorias de Áreas Protegidas	Parque Estadual do Rio Negro Setor Norte e Apa do Rio Negro Margem Direita redelimitados e RDS Bom Jesus do Puduari criada até dez/17.	Mobilização das comunidades junto à ALEAM através da secretara do mosaico
				Comunicar status do processo às comunidades
			Parque Nacional do Jaú e Reserva Extrativista do Rio Unini redelimitados.	Comunicar amplamente (resconstruir) a proposta de redelimitação do PARNA Jaú / RESEX do Unini
				Acompanhar e apoiar a discussão sobre o Quilombo do Jaú
				Influenciar local e politicamente para que o processo de redelimitação avance em Brasília
		Políticas Públicas	Decisões relativas à projetos e políticas públicas e potencial impacto socioambiental no território (estradas, gasodutos, portos, hidroelétricas, etc.) visando a mitigação dos impactos influenciados pelo MBRN.	Acompanhar e participar dos processos de elaboração e implantação de projetos, públicos e privados, de potencial impacto sobre o território do MBRN
				Comunicar resultados de estudos técnicos relativos aos projetos e políticas públicas incidentes sobre o território
	Uso e ocupação da TERRA Objetivo: Não definido			
		Planejamento e ordenamento do uso e ocupação da terra	Processos de construção e revisão dos instrumentos de planejamento local e regional (Planos Diretores, Zoneamento Ecológico Econômico, etc) considerando as características específicas do território do MBRN	Levantar planos municipais e regionais para identificar projetos com potencial impacto socioambiental
				Acompanhar e participar dos processos de construção dos planejamentos locais e regionais
				Gerar dados e comunicar impactos das dinâmicas de uso e ocupação do terra
			Riscos e tendências de "vazamentos" nos processos de ordenamento de uso e ocupação do solo no Mosaico mapeados e monitorados. (sub-programa proteção)	Estruturar metologia de coleta de dados e monitoramento em campo de "vazamentos"
				Integração dos planos de proteção à luz dos riscos de vazamento nas ações de comando e controle.

Apêndice 8.a. Continuação.

Programa	Sub-programa	Estratégia	Meta	Atividade
Programa de Desenvolvimento Socioeconômico Objetivo (2014) para o Programa "Uso dos recursos e alternativas de renda": Promover a geração de renda e a valorização das cadeias produtivas locais.				
	Organização Social Objetivo: Não definido			
		Estímulo e qualificação da participação social na gestão do Mosaico	Lideranças do Mosaico dotadas de capacidades e competências específicas (direitos e deveres básicos, legislação ambiental, processos e formalização documental, oratória, etc.) para os processos do MBRN	Promover e desenvolver capacitações e processos de formação de novas lideranças
				Identificar e apoiar lideranças para participação em processo de formação continuada (MPGAP, outros cursos, bolsas de pesquisa, etc.)
				Promover encontros, intercâmbios nacionais e internacionais
				Apoiar o fortalecimento das organizações de base representantes das UCs e comunidades no conselho do Mosaico.
			Ampliar a participação de mulheres nos processos de tomada de decisão do mosaico	Promover cursos, oficinas, encontros e intercâmbios focados na inclusão e fortalecimento da participação feminina na gestão do Mosaico
			Capacitação e engajamento de Jovens para participação ativa no MBRN	Promover cursos, oficinas, encontros e intercâmbios focados na inclusão, capacitação e fortalecimento da participação jovem na gestão do Mosaico
	Produção Agroextrativistal Objetivo (2014 para subprograma "Fortalecimento das cadeias produtivas"): Apoiar, promover e incentivar os meios necessários para o fortalecimento das cadeias produtivas do território			
		Fortalecimento das cadeias produtivas da sociobiodiversidade	Agricultores e extrativistas formados e instrumentalizados (ATER) para produção e comercialização de produtos da sociobiodiversidade	Identificar e apoiar extrativistas, agricultores e lidranças comunitáiras para participação em cursos técnicos que promovam o uso sustentável dos recusrsos da sociobiodiversidade.
				Realização de eventos e campanhas sobre produção sustentável e manejo de recursos naturais (temas: agroecologia, compostagem, pesca/piscicultura, artesanato, associatvismo e cooperativismo, etc.).
			Municípios do mosaico e orgãos e agências de fomento implementando políticas públicas já estabelecidas para a produção e aquisição de produtos da sociobiodiversidade (PNAE, PAA e PLANAPO)	Levantar e mapear planos de desenvolvimento setorial dos orgãos de fomento e apoio aos produtores (IDAM, SEPROR, Secretarias de Produção municipais, etc.).
				Identificar, comunicar e influenciar os municípios e agências de fomento para a implementação de políticas públicas relativas à produção e comercialização de produtos da sociobiodiversidade
		Ordenamento pesqueiro do Mosaico	Atividades pesqueiras legalizadas e alinhadas aos planejamento das Unidades, garantindo a conservação das UCs e a segurança alimentar das populações do MBRN	Apoiar a elaboração e integração de "planos/estratégias" de uso e manejo dos recursos pesqueiros do Baixo Rio Negro
	Economias e Atividades Predatórias (BAU) Objetivo: Não definido			
		Mitigação e compensação de impactos de economias "predatórias"	Definir uma estratégia para mitigação do impacto e influenciar na adoção de boas práticas de cadeias produtivas críticas (madeira, mineração, pesca comercial, especulação imobiliária, turismo de massa, etc.) para o território do MBRN	Aprofundar o conhecimento acerca dos impactos e características críticas das cadeias priorizadas
				Priorização de cadeias produtivas críticas

Apêndice 8.a. Continuação.

Programa	Sub-programa	Estratégia	Meta	Atividade
		Mitigação e compensação de impactos de economias "predatórias"	Definir uma estratégia para mitigação do impacto e influenciar na adoção de boas práticas de cadeias produtivas críticas (madeira, mineração, pesca comercial, especulação imobiliária, turismo de massa, etc.) para o território do MBRN	Elaborar estratégia de atuação
				Apoio às comunidades relativo à garantia das condicionantes e medidas compensatórias
	Visitação Objetivos (2014 do Programa "Uso Público" e Sub-Programas "Turismo de Base Comunitária": Implementar com eficiência o Uso Público no Mosaico de Áreas Protegidas do Baixo Rio Negro, de forma a garantir a conservação da biodiversidade e a diversidade cultural; Fortalecer o turismo de Base Comunitária no Mosaico do Baixo Rio Negro como alternativa de renda às comunidades.			
		Diversificação, integração e comunicação das atividades de Uso Público do MBRN, considerando as demandas comunitárias e especificidades dos territórios	Diagnóstico de Uso Público das UCs do Mosaico elaborado até dezembro de 2017	Enviar documentos e fotos relativos a Uso Público nas UCs
				Compilar informações sobre Uso Público nas UCs
				Identificar iniciativas e demandas de TBC e outras modalidades de turismo do MBNR
				Validar e complementar o diagnóstico das UCs
				Sistematizar as informações sobre Uso Público nas UCs
				Criar um banco de dados integrados de Uso Público do Mosaico
			"Cardápio" de Uso Público das UCs do MBRN elaborado, mapeado e divulgado até junho de 2018	Mapear as atividades de Uso Público do MBRN
				Elaborar o cardápio
				Divulgar o cardápio de atividades de Uso Público do MBRN
			Roteiros integrados de visitação do Mosaico elaborados, mapeados e divulgados até dezembro de 2018	Realizar oficina para elaboração dos roteiros integrados (gestores, trade, parceiros, comunidades etc.)
				Mapear os roteiros integrados
				Divulgar os roteiros integrados do MBRN (folders, site, etc.)
		Ordenamento integrado das atividades de Uso Público do MBRN	Proposta de cadastro de operadores do MBRN unificada elaborada até dezembro de 2019	Realizar levantamento dos operadores que atuam nas UCs do Mosaico
				Realizar reuniões entre gestores para elaboração de proposta
				Realizar oficina de validação de proposta de cadastro unificado com trade, comunidades, etc.
				Sistematizar proposta de cadastro unificado
				Encaminhar proposta para instâncias competentes
		Ordenamento integrado das atividades de Uso Público do MBRN	Proposta de controle e monitoramento da visitação do MBRN unificada elaborada até dezembro de 2019	Realizar levantamento dos protocolos de controle e monitoramento existentes nas UCs do Mosaico
				Realizar reuniões entre gestores para elaboração de proposta
				Realizar oficina de validação de proposta de controle e monitoramento unificado com trade, comunidades etc.
				Sistematizar proposta de controle e monitoramento unificado
				Encaminhar proposta para instâncias competentes

Apêndice 8.a. Continuação.

Programa	Sub-programa	Estratégia	Meta	Atividade
		Ordenamento integrado das atividades de Uso Público do MBRN	Proposta de ordenamento da visitação do MBRN unificada (licenciamento, delegação de serviços, etc.) elaborada até dezembro de 2019	Realizar levantamento das necessidades de ordenamento de atividades de Uso Público nas UCs do Mosaico
				Realizar reuniões entre gestores para elaboração de proposta
				Realizar oficina de validação de proposta de ordenamento unificado com trade, comunidades, etc.
				Sistematizar proposta de ordenamento unificado
				Encaminhar proposta para instâncias competentes
		Qualificação dos serviços de visitação do MBRN	Capacitação das organizações comunitárias, condutores e operadores para promoção da visitação nas UCs do MBRN	Realizar levantamento das necessidades de capacitação
				Articular a realização de cursos junto ao SEBRAE, CETAM, etc.
				Promover a realização dos cursos
			Intercâmbio de experiências entre iniciativas de turismo de base comunitária e outras modalidades de visitação	Realizar levantamento das necessidades de intercâmbio
				Realizar levantamento de locais para intercâmbio
				Articular a realização de intercâmbios
				Promover a realização de intercâmbios
Conservação Socioambiental Objetivo: Não definido				
	Educação Ambiental Objetivo: sem objetivo 2014			
		Agente Ambiental Voluntário	Todas as Ucs do Baixo Rio Negro com agentes ambientais capacitados e atuando	Promover cursos, treinamentos e capacitações para a formação de Agentes Ambientais Voluntários no Mosaico
		Ajuri de Novo Airão	Ajuri de Novo Airão fortalecido com novas instituições, parceiros e engajamento comunitário	Implementar uma agenda de ações socioambientais em Novo Airão
				Articular parceriais para ações em outros muncípios
		Plano de Educação Ambiental	Plano de Educação Ambiental do Mosaico elaborado	Revisão do plano de educação ambiental e outros documentos pertinentes (plano de interpretação Anavilhanas, planos de manejo, etc.) com foco em quelônios, elaborado pelo WCS e adaptação para o contexto do Mosaico
Pesquisa e Conhecimento				
	Monitoramento Socioambiental Objetivo (2014 do programa "Avaliação e Monitoramento): Propor formas mais efetivas de consolidar a gestão integrada no Mosaico			
		Monitoramento Socioambiental	Um plano para monitorar a efetivade do Mosaico e ações de manejo/conservação/desenvolvimento elaborado	
			Os componentes do plano são implementados pelo menos um vez a cada cinco anos (duas vezes para a maioria dos componentes)	
			Gestão adaptativa (gestão de aprendizagem) implementada para maior efetividade do Mosaico	

Apêndice 8.a. Continuação.

Programa	Sub-programa	Estratégia	Meta	Atividade
	Pesquisa e Conhecimento Objetivo (2014 do programa "Conhecimentos"): Incentivar e divulgar os conhecimentos do Mosaico, tendo em vista a melhoria da qualidade de vida população e a conservação da biodiversidade.			
		Manter atualizadas e acessíveis as informações sobre pesquisas e conhecimento do Mosaico	Portal de Dados do Mosaico implementado	Implementação do portal de dados do MBRN
			Banco de dados para pesquisa e monitoramento construído e disponibilizado aos membros do Mosaico (Portal de Dados do Mosaico)	Organizar e compilar as informações técnicas e científicas produzidas no âmbito do Mosaico para alimentar o banco de dados
		Indentificar pesquisas prioritárias	Ter levantamento e priorização de linhas de pesquisa para o território	Levantamento das pesquisas existentes e lacunas de conhecimento
				Divulgação e fomento às pesquisas prioritárias
Programa: Integração do Mosaico Objetivo (2014): Promover a sustentabilidade socioeconômica e ambiental no Mosaico.				
	Governança e Gestão Objetivo: Não definido			
		Construção participativa dos Planejamentos das UCs (Planos de Manejo, POAs, monitoramentos de gestão)	Integrar o Planejamento físico-financeiro das UCs do Mosaico no biênio 2018-19	Reunião 2° semestre de 2017 para integração de planejamentos das UCs apoiadas pelo ARPA para o biênio 2018-19
				Reunião 1° semestre de 2018 com todas a UCs do Mosaico para integração de planejamentos e otimização de recursos e atividades
			Instrumentos técnicos de gestão alinhados durante suas fases de elaboração e revisão (Planos de Manejo e Gestão) com vistas aos objetivos do Mosaico	Análise crítica dos resultados de monitoramento de ferramentas diversas (RAPAM, Forest Framework, Tracking Tools, FAUC, etc.) de UCs com vistas à otimização de recursos e capacidades
				Participação de representantes (2) do MBRN nas atividades de construção/revisão dos Planos de Manejo/Gestão
				Desenvolver e comunicar uma matriz com informações básicas das Ucs e do Mosaico (conselhos, planos de manejo, termos de compromisso, dados básicos, etc.)
			100% de execução do POAs das UCs através da execução conjunta de atividades com parceiros do Mosaico (evitar a devolução de recurso $)	Reunião 2° semestre de 2017 com parceiros para apoio à elaboração dos POAs das UCs
				Identificação de oportunidades de envolvimentos de parceiros técnicos na execução de atividades
		Construção participativa dos Planejamentos de Parceiros não governamentais	Integração de planejamento dos parceiros não governamentais e UCs assegurados	Participação do MBRN nas reuniões de planejamento dos parceiros
				Apresentacão dos planejamentos ao Mosaico
				Integração dos planejamentos para comunicação, monitoramento e avaliação
				Monitoramento do plano de ação do Mosaico

Apêndice 8.a. Continuação.

Programa	Sub-programa	Estratégia	Meta	Atividade
	Proteção Objetivo: Não definido			
		Plano de proteção integrada do Mosaico	Planos integrados de Proteção para redução de desmatamento, prevenção e combate a incêndios florestais e ilícitos ambientais (caça, pesca ilegal, invasões de terra, biopirataria, etc.) das UCs do Mosaico (até 2018)	Reuniões técnicas entre órgãos gestores, de fiscalização e proteção, para a elaboração de protocolos para registro de informações e plano integrado de proteção
				Usar dados dos monitoramento de ameaças do mosaico para subsidiar as estratégias do plano de proteção integrada
		Plano de proteção integrada do Mosaico	Planos integrados de Proteção para redução de desmatamento, prevenção e combate a incêndios florestais e ilícitos ambientais (caça, pesca ilegal, invasões de terra, biopirataria, etc.) das UCs do Mosaico (até 2018	Articular ações conjuntas de proteção
				Monitorar resultados do plano de proteção
	Governança e Gestão Objetivo: Não definido			
		Ampliar a participação de diferentes atores públicos e privados no MBRN (foco no poder público municipal nos primeiros 5 anos)	Participação assegurada do poder público municipal de Barcelos, Novo Airão, Manacapuru, Iranduba e Manaus em todas as reuniões do Mosaico	Comunicação regular com os pontos focais nos municípios
				Reuniões itinerantes nos municípios para ampliar a participação de atores locais.
			Envolvimento ampliado do poder público municipal de Barcelos, Novo Airão, Manacapuru, Iranduba e Manaus nas ações do Mosaico	Apresentação do plano de ação e projetos do Mosaico aos gestores públicos municipais
				Estabelecimento de planos de trabalho e Termos de Cooperação junto aos Municípios
		Desenvolvimento e implementação de rotinas e procedimentos para gestão de processos do Mosaico	Integração dos membros do MBRN fortalecida através da gestão eficiente dos processos de gestão do mosaico	Revisar e comunicar o Regimento Interno do Mosaico
				Desenvolver e implementação de uma ferramenta de gestão da informação e conhecimento
				Elaborar, implementar e avaliar um plano de monitoramento da Gestão Integrada
		Ter recursos físicos e humanos adequados para gestão e divulgação do Mosaico em Novo Airão	Ter estruturada uma sala/plataforma de informação do MBRN no Espaço FVA para a Secretaria Executiva e para e divulgação de produtos e projetos do Mosaico	Dotar o local (Espaço FVA) de móveis, materiais de escritórios, biblioteca e insumos para seu funcionamento
			Secretaria Executiva em funcionamento atendendo as necessidades do Mosaico	Selecionar e contrarar RH/CNPJ
			Conselheiros capacitados uma vez ao ano sobre temas relevantes ao MBRN	Definir e priorizar temas
				Realizar capacitações
			MBRN dotado de programa de volunatriado	Definir campos de trabalho
				Comunicar oportunidades de voluntariado
Sustentabilidade Institucional Objetivo: Fortalecer os espaços de gestão do Mosaico e de suas entidades				
	Sustentabilidade Financeira Objetivo: Não definido			
		Desenvolvimento de produtos institucionais do Mosaico	X% dos custos do MBRN (programas 4 e 5) proveniente da venda de produtos institucionais	Elaboração de planos de negócios e avalição de modelos de negócios
				Estabelecer parcerias

Apêndice 8.a. Continuação.

Programa	Sub-programa	Estratégia	Meta	Atividade
		Elaboração e execução de projetos técnicos e acesso a recursos privados	Y% dos custos do MBRN (programas 1, 2 e 3) proveniente de projetos técnicos	Monitoramento de editais, chamadas de projetos e oportunidades de demanda espontânea
				Mobilização e organização para execução técnica
			Financiadores informados e engajados, entendendo o papel do mosaico, suas demandas e apoiando a implementação do plano de ação do MBRN	Viagens e articulações (roadshow) para captação de recursos
			Ao menos 1 projeto/ano elaborado de forma participativa no âmbito do Conselho/Camara Técnica de Captação de Recursos	Elaboração de propostas
		Acesso a recursos de obrigações legais (compensasão, repartição de benefícios, direitos autoriais, conversão de penas/multas, etc.) e outros mecanismos de acesso a recursos públicos (emendas parlamentares, etc.)	Z% dos custos do MBRN (programas 1, 2 e 3) proveniete de obrigações legais e outros mecanismos públicos de financiamento de atividades	Mapear os mecanismos e instâncias para acesso a recursos de obrigação legal e emendas parlamentares
				Priorizar ações para apresentação de propostas técnicas
				Monitorar e articular junto às oportunidades de capatacão de recursos
				Criar condições para aplicação e execução de recursos públicos diretamente pelo Mosaico (Mosaico como executor)
	Comunicação Objetivo: Não definido			
		Fortalecimento da Marca do MBRN através da associação a produtos e processos	Marca do Mosaico associada ao estabelecimentos dos parcerios nos diferentes municípios do Baixo Rio Negro	Mapear e definir parceiros e espaços disponíveis
				Elaborar instrumentos de comunicação
				Capacitar os parceiros sobre o Mosaico
			Marca do Mosaico associada aos produtos desenvolvidos pelas/nas UCs do MBRN	Definir critérios para uso da marca do Mosaico em produtos e processo
				Avaliar produtos mediante demanda e aplicar imagem do Mosaico
		Desenvolvimento e implementação de um plano de comunicação/marketing do Mosaico (externo)	Municípios (poder público) e comunidades (urbanas e rurais) informadas regularmente acerca das acões do Mosaico, compreendendo o papel e valor do MBRN	Selecionar e contratar consultoria para elaboração do plano de comunicação do Mosaico
				Aprovar o plano de comunicação junto ao Conselho do Mosaico
				Implementar ações de comunicação
				Avaliar plano de comunicação

Apêndice 8.b. Iniciativas de monitoramento ou pesquisa existentes no MBRN

A tabela seguinte mostra as iniciativas de monitoramento ou pesquisa de médio e longo prazo existentes no MBRN, compiladas em 2015-2016, e em qual UCs elas acontecem. A tabela é uma versão atualizada da tabela apresentado por Borges (2015) e disponível no final do PM, no Anexo 1.

Iniciativa	Categorias de Informação Incluídas	Descrição breve dos indicadores incluídos	PARNA_Jaú	PARNA_Anavilhanas	RESEX_Unini	RDS_Amanã	RDS_Rio Negro	RDS_Puranga-Conquista	RDS_Tupé	APA_Margem Direita	APA_Margem Esquerda I	APA_Margem Esquerda II	PAREST_Rio Negro (Norte)	PAREST_Rio Negro (Sul)	No. Total de UCs no Mosaico
Fundação de Vigilância em Saúde (FVS)	Saúde	Dados de saúde (especialmente malária)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
ICMBIO/Resex (Castanhais)	Biodiversidade; Uso/ameaça	Castanhais	1		1	1									3
ICMBIO/Resex (Pirarucu)	Biodiversidade; Uso/ameaça	Pirarucu			1										1
Programa de Monitoramento in Situ da Biodiversidade na Amazônia do ICMBIO	Biodiversidade	Aves, mamíferos, borboletas e biomassa vegetal	1	Início 2017	1										3
Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBIO) do INPA	Biodiversidade; Uso/ameaça	Plantas arbóreas e aves aquáticas		1											1
Programa de Quelônios do Baixo Rio Negro (ProBUC, ICMBIO, WCS, IPÊ, Pé-de-Pincha)	Biodiversidade; Uso/ameaça	Quelônios	1		1	1	1	1	1				1		7
Protocolo de uso de recursos Jaú/Unini (ICMBIO/FVA)	Uso/ameaça	Escoamento de recursos naturais	1		1	1									3
Protocolos de visitação turísticas/autorizações/livros de visitantes	Biodiversidade; Uso/ameaça	Visitação turística	1	1	1	1	1	1	1				1	1	9
RAPPAM	Biodiversidade; Uso/ameaça; Práticas de gestão	Andamento geral da gestão	1	1	1	1				1	1	1	1	1	9
Sistema de Avaliação de Efetividade de Mosaicos	Práticas de gestão	Gestão integrada	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Sistema de Indicadores Socioambientais para UCs (SISUC)	Uso/ameaça; Práticas de gestão	Atuação do Conselho Gestor	1	1	1		1	1					1	1	7
Sistema de Monitoramento de Uso de Recursos Naturais no Rio Unini (SIMUR - FVA/ICMBIO)	Biodiversidade; Uso/ameaça	Consumo de recursos biológicos e espécies de interesse para conservação	1		1	1									3
Sistema Nacional de Dados Ambientais (SINDA)	Abiótico	Vários parâmetros de clima	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Agente Ambiental Comunitário	Uso/ameaça	Infrações ambientais	1		1										2
Agente Ambiental Voluntário	Uso/ameaça	Infrações ambientais				1	1	1							3
AMPA/INPA	Biodiversidade; Uso/ameaça	Monitoramento de botos		1						1					2
Botos-vermelhos e Turismo (ICMBio/CNPT)	Biodiversidade; Uso/ameaça	Monitoramento dos botos e impactos de turismo		1											1
BIOTUPÉ	Biodiversidade; Socioeconomia	Biodiversidade aquática, parâmetros biofísicos de corpos d'água							1						1

Apêndice 8.b. Continuação.

Iniciativa	Categorias de Informação Incluídas	Descrição breve dos indicadores incluídos	PARNA_Jaú	PARNA_Anavilhanas	RESEX_Unini	RDS_Amanã	RDS_Rio Negro	RDS_Puranga-Conquista	RDS_Tupé	APA_Margem Direita	APA_Margem Esquerda I	APA_Margem Esquerda II	PAREST_Rio Negro (Norte)	PAREST_Rio Negro (Sul)	No. Total de UCs no Mosaico
Estoque de carbono e recrutamento	Biodiversidade	Estoque de carbono e recrutamento de árvores			1		1								2
Experiências de monitoramento de biodiversidade (FVA)	Biodiversidade	Aves, mamíferos e palmeiras	1												1
Fiscalização	Uso/ameaça	Infrações ambientais	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Levantamentos de campo (FVA, IPÊ, ICMBIO, DEMUC etc.)	Uso/ameaça; Socioeconomia	Dados socioeconômicos e de uso de recursos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD-MAUA)	Biodiversidade	Plantas arbóreas e arbustivas	1												1
Sistema de Gestão Estratégica (SGE)	Uso/ameaça; Práticas de gestão	Gestão integrada	1	1	1										3
Sistema de Informações das Famílias em UCs Federais (SISfamília)	Uso/ameaça; Socioeconomia	Dados socioeconômicos	1		1										2
Tracking-tools/Ferramenta de Avaliação de UCs (FAUC)	Uso/ameaça; Práticas de gestão	Andamento geral da gestão	1	1	1	1	1						1	1	7
Estação meteorológicas/ telemétrica (ANA/CPRM)	Abiótico	Vários parâmetros de clima	1	1	1		1	1		1		1			7
Ferramenta de efetividade (estadual)	Uso/ameaça; Práticas de gestão	Andamento geral da gestão				1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
ICMBIO/Resex (Pesca Esportiva)	Uso/ameaça	Pesca Esportiva			1	1									2
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	Socioeconomia	Dados socioeconômicos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (Projeto PRODES)	Biodiversidade; Uso/ameaça	Cobertura florestal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Programa de Prevenção e Controle às Queimadas e aos Incêndios Florestais no Arco de Desflorestamento (PROARCO)	Biodiversidade; Uso/ameaça	Focos de queimadas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO)	Biodiversidade; Uso/ameaça; Práticas de gestão	Projetos de pesquisa	1	1	1										3
Sistema estadual/municipal (atividades de pesquisa)	Biodiversidade; Uso/ameaça	Projetos de pesquisa				1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (ANA)	Abiótico	Dados fluviométricos e pluviométricos	1		1										2
Conservação do Peixe Boi Amazônico no Baixo Rio Negro (IPÊ)	Biodiversidade	Informação não compilada ainda	Informação não compilada ainda												
O Sistema de Análise e Monitoramento de Gestão (SAMGe) do ICMBio	Práticas de gestão	Informação não compilada ainda	Informação não compilada ainda												
		No. Total de Iniciativas	25	19	26	19	17	15	13	13	11	12	15	14	

Apêndice 8.c. Processo de priorização de elementos da biodiversidade

Para o componente de biodiversidade, a CTM, durante uma reunião em outubro 2015, seguiu algumas etapas para priorizar quais elementos seriam incluídos no PM e na implementação do sistema de monitoramento:

1. **Criação de uma lista inicial de elementos potenciais (Tabela 3).** Para a criação da lista, foram considerados geralmente os elementos que: (a) estão ameaçados de alguma forma por atividades humanas; (b) já são monitorados e refletem a saúde ambiental do mosaico; (c) são importantes para pessoas; e/ou (d) precisam de manejo coordenado no nível do Mosaico. Os elementos foram agrupados como "paisagens/ecossistemas" ou "espécies, grupos de espécies ou assembleias". No final desse exercício inicial, a CTM passou a discutir a possibilidade de agrupar alvos de monitoramento em função da possibilidade que os mesmos sejam monitorados em conjunto por facilidades/afinidades metodológicas. Em termos de espécies, a CTM optou por agrupar o jaraqui e a matrinxã, devido às facilidades de integração do monitoramento. Além disso, foi proposto que a ariranha e o jacaré-açu poderiam ser integrados em um mesmo sistema metodológico de monitoramento (censos aquáticos), mas isto não foi um consenso. Foi sugerido que os cracídeos, tinamídeos e mamíferos de médio e grande porte poderiam ser agrupados em uma categoria de "animais cinegéticos", onde todos podem ser monitorados em conjunto com a onça.
2. **Definição e aplicação de critérios para a priorização dos elementos potenciais.** A lista acima inclui um conjunto de elementos bastante diversos e alguns são pouco factíveis de serem monitorados na escala do MBRN, especialmente considerando os recursos disponíveis. A CTM decidiu então fazer um exercício de priorização visando identificar os alvos que deveriam receber uma atenção mais imediata por parte da CTM. A priorização não significa que o monitoramento dos outros elementos não será implementado no futuro ou não poderá ser implementado atualmente, caso uma oportunidade surja (e.g., financiamento específico para um dos elementos).

Tabela 3. Lista de elementos potenciais de monitoramento de biodiversidade na escala do Mosaico do Baixo Rio Negro identificados na reunião do Conselho do MBRN em outubro de 2015. Os elementos com a mesmas letras em sobrescrito podem ser potencialmente monitorados em conjunto, dependendo dos indicadores e protocolos escolhidos.

Paisagens/ecossistemas	Espécies/grupos/assembleias	
Igapó[a]	Jaraqui[b]	Quelônios Aquáticos
Floresta de terra firme[a]	Matrinxã[b]	Médios e grandes mamíferos[d]
Campinas	Tucunaré	Cracídeos[d]
Rios e igarapés	Arraia	Tinamídeos[d]
	Pirarucu	Onça[d]
	Peixe-boi	Uacari preto
	Ariranha[c]	Sauim-de-coleira
	Jacaré-açu[c]	Borboletas frugívoras[e]
	Gavião real	Plantas lenhosas[e]
	Itaúba	Castanha

Assim, a CTM desenvolveu os seguintes critérios para priorizar os elementos:

i. **Necessidade de manejo coordenado:** necessidade do elemento de manejo coordenado no nível do mosaico (é difícil conservar o alvo com atividades em unidades individuais, uma espécie migratória tem área de uso maior do que uma UC);

ii. **Sensibilidade às ameaças:** o elemento possui indicadores que são sensíveis, respondendo bem a mudanças na paisagem ou ameaças;

iii. **Factibilidade do monitoramento:** o monitoramento é exequível considerando custos, capacidade técnica, parcerias, etc.;

iv. **Impacto das ameaças no elemento:** o grau do impacto das ameaças sobre os elementos é alto (O alvo vai diminuir muito ou pouco no mosaico se não fizermos nada para controlar as ameaças?);

v. **Influências socioeconômicas do elemento:** grau em que as pessoas residentes no Mosaico dependem dos alvos considerados (contribuição aos serviços ecossistêmicos e bem-estar humano).

3. **Pontuação dos elementos baseada nos 5 critérios.** Os membros da CTM foram divididos em dois grupos e realizaram a pontuação dos critérios para cada alvo (de 0-3, onde 0 significa zero, 1 é baixo, 2 é médio, e 3 é alto, sendo permitidos valores intermediários, e.g., 2,4). Após a discussão dentro de cada grupo, as pontuações definidas foram levadas à plenária para discussão e consenso da pontuação geral (Tabela 2). Por fim, um valor foi calculado para cada elemento, proveniente da média dos 5 critérios. Devido ao interesse da CTM, foi calculado também um valor que não considerava o critério da influência socioeconômica do elemento.
4. **Atribuição de cada elemento a uma categoria de priorização.** Depois de discutir os critérios e refinar os valores de cada elemento, a CTM escolheu por consenso uma de suas categorias de priorização, considerando a data de implementação do plano:

a. Alvos que devemos começar a monitorar em breve (1º ano, expandir ou iniciar)

b. Alvos para os quais devemos procurar recursos no 2º ano

c. Alvos que devemos deixar para o futuro (> 2º ano)

d. Alvos que não vamos monitorar no nível do mosaico

Foi enfatizado que os valores gerados pelo exercício de pontuação para cada elemento devem orientar a decisão de prioridade, mas que a decisão final deveria considerar, conforme o caso, outros fatores não explicitados no exercício (e.g., nível de investimento atual em monitoramento do elemento). A Tabela 2 mostra a priorização final.

Todos os 10 elementos de biodiversidade das categorias A & B foram incluídos neste PM, com exceção de Rios/Igarapés. Para este elemento, verificamos que as iniciativas existentes atendem, de certa forma, as necessidades de informações para a gestão do Mosaico.

Plano de Monitoramento Socioeconômico do Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil

Alessandra Stremel Pesce Ribeiro*

Colaboradores Institucionais:
Wildlife Conservation Society - Brazil Program (WCS Brasil)
*ale_stremel@yahoo.com.br



Plano de Monitoramento do Mosaico do Baixo Rio Negro

CAPÍTULO 2

Manaus
Janeiro/fevereiro
2017

Índice

1. Introdução 38

1.1. Área de estudo 38

2. Objetivos gerais 40

3. Iniciativas de monitoramento socioeconômico, cenário e áreas de abrangência 40

3.1. Cenários 40

4. Iniciativas de monitoramento 40

4.1. Divisão socioespacial do MBRN 40

4.2. Sistematização das iniciativas de monitoramento socioeconômico 45

4.2.1. Introdução 45

4.2.2. Objetivos 46

4.2.3. Resultados Esperados 46

4.2.4. Cronograma 46

4.3. Pesquisa de Necessidades Básicas (BNS) e Caracterização Domiciliar 46

4.3.1. Introdução 46

4.3.2. Objetivos 47

4.3.3. Resultados Esperados 48

4.3.4. Fundamentos e Métodos 48

4.3.4.1. Grupos Focais e Realização das Oficinas 48

4.3.4.2. Índice BNS 48

4.3.4.3. Caracterização domiciliar 49

4.3.5. BNS em Novo Airão 49

4.3.5.1. Objetivos 50

4.3.5.2. Resultados Esperados 50

4.3.5.3. Fundamentos e Métodos 50

4.3.6. Cronograma 50

4.4. Avaliação da infraestrutura e serviços das comunidades 51

4.4.1. Introdução 51

4.4.2. Objetivos 51

4.4.3. Resultados Esperados 51

4.4.4. Fundamentos e Métodos 52

4.4.5. Cronograma 53

4.5. Levantamento de Ingressos Econômicos 53

4.5.1. Introdução 53

4.5.2. Objetivos 54

4.5.3. Resultados Esperados 54

4.5.4. Fundamentos e Métodos 54

4.5.5. Expansão dos Ingressos Econômicos para a RDS Rio Negro (Cenário 2) 55

4.5.6. Cronograma 56

4.6. Identificação das Fortalezas e Fraquezas dos Grupos de Governança 56

4.6.1. Introdução 56

4.6.2. Objetivos 57

4.6.3. Resultados esperados 57

4.6.4. Fundamentos e Métodos 57

4.6.4.1. Etapas para implantação dos estudos de governança 58

4.6.4.2. Atributos, variáveis e indicadores dos estudos de governança 58

4.6.5. Cronograma 61

5. Considerações Finais 62

6. Referências Bibliográficas 62

7. Referência Recomendada 63

8. Apêndices 64

Apêndice 8.a. Questionário de Caracterização domiciliar 64

Apêndice 8.b. Formulário Comunidades 66

Apêndice 8.c. Fortalezas e Debilidades dos Grupos de Governança 68

Apêndice 8.d. Questionário individual (Avaliação das fortalezas e debilidades dos grupos de governança) 70

1. Introdução

O Mosaico do Baixo Rio Negro (MBRN) foi oficialmente criado pelo Ministério do Meio Ambiente através da Instrução Normativa Nº 483 de 14 de dezembro de 2010. Composto por 12 Unidades de Conservação (UCs) ocupa um território de cerca de 7,4 milhões de hectares e apresenta caraterísticas sociais e ambientais diversas. O MBRN é composto por várias categorias de UCs, envolvendo esferas municipais, estaduais e federais. Algumas UCs são de proteção integral (Parques Nacionais e Estaduais), outras de Uso Sustentável (RDS, RESEX e APA).

Ainda merecem destaque as sedes urbanas municipais, localizadas próximas às áreas de preservação (Manaus, Manacapuru, Novo Airão, Barcelos e Iranduba). Tais municípios exercem influência direta sobre moradores e usuários das UCs.

As relações estabelecidas entre as comunidades e o meio urbano são múltiplas e fundamentais para a organização no interior das comunidades. Primeiramente, há idas regulares às cidades, motivadas pelo acesso a serviços, tais como: busca por atendimento de saúde, serviços bancários (como a retirada mensal de benefícios do governo), compra de mercadorias e venda da produção. Os deslocamentos são facilitados pelos vínculos de parentesco e laços de sociabilidade mantidos com moradores urbanos (Rezende, 2010).

Considerando as dimensões do MBRN e suas características plurais, não é possível, inicialmente, propor um plano de monitoramento socioeconômico abrangendo sua totalidade. São necessários recortes, privilegiando algumas UCs (e comunidades) que sintetizam diferentes realidades evidenciadas no MBRN. As escolhas refletem discussões desenvolvidas entre os anos de 2015-2016 junto a Câmara Técnica de Monitoramento (CTM). Foram utilizados dois critérios de seleção: 1) contemplar diferentes realidades em termos de proximidade aos centros urbanos; 2) priorizar UCs nas quais já são desenvolvidos projetos ou outras iniciativas de monitoramento.

Durante 2015-2016 foi realizado um levantamento piloto envolvendo a aplicação do Basic Necessities Survey (BNS), ferramenta que possibilita gerar um índice de qualidade de vida1, em cinco UCs: Parque Nacional (PARNA) do Jaú, Reserva Extrativista (RESEX) do Rio Unini, Parque Estadual (PAREST) do Rio Negro Setor Norte, Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Rio Negro e RDS Puranga-Conquista. Esta experiência inicial permitiu definir ajustes ao protocolo de pesquisa e selecionar áreas prioritárias para cada uma das iniciativas de monitoramento apresentadas ao longo do presente documento.

1.1. Área de estudo

Na maioria dos casos, a criação das UCs que compõem do MBRN foi marcada por processos conflituosos entre Estado e moradores. O PARNA Jaú (1980) e a Estação Ecológica de Anavilhanas (1981)2 são bons exemplos do conflito entre legislação ambiental e ocupação humana. A ausência de consulta prévia e do apoio da população para a criação das UCs ao longo das décadas de 1980 e 1990 gerou um leque de "passivos sociais, resultando em mobilizações políticas e étnicas" (Plano de Gestão Territorial, 2011, p. 27). Esse foi o caso da Comunidade Tambor, situada no PARNA Jaú, que acionou a identidade quilombola como estratégia de mobilização política[3].

1 Sobre o BNS: ver item 4.3.

2 A Estação Ecológica de Anavilhanas passou a categoria de Parque Nacional em 2006.

3 A comunidade do Tambor foi reconhecida como território quilombola pela Fundação Palmares em 2006.

Quadro 1. Unidades de Conservação e aspectos gerais do MBRN*

Unidade de Conservação	Categoria	Ano de Criação	Gestor	Municípios Abrangidos
APA Tarumã - Açu Tarumã - Mirim*	Uso Sustentável	1995	SEMA/DEMUC	Manaus
RDS do Tupé	Uso Sustentável	2005	SEMMAS	Manaus
APA Rio Negro - Setor Aturiá - Apuaúzinho*	Uso Sustentável	1995	SEMA/DEMUC	Manacapuru, Iranduba e Novo Airão
Parque Estadual do Rio Negro - Setor Sul	Proteção Integral	1995	SEMA/DEMUC	Manaus
RDS Puranga Conquista*	Uso Sustentável	2014	SEMA/DEMUC	Manaus e Novo Airão
Parque Nacional de Anavilhanas	Proteção Integral	1981	ICMBio	Manaus e Novo Airão.
RDS Rio Negro	Uso Sustentável	2008	SEMA/DEMUC	Manacapuru, Iranduba e Novo Airão
Parque Estadual do Rio Negro - Setor Norte	Proteção Integral	1995	SEMA/DEMUC	Novo Airão
Parque Nacional do Jaú	Proteção Integral	1980	ICMBio	Novo Airão e Barcelos
RESEX Unini	Uso Sustentável	2006	ICMBio	Barcelos
RDS Amanhã	Uso Sustentável	1998	SEMA/DEMUC	Coari, Codajás, Barcelos e Maraã
APA Rio Negro - Setor Puduari-Solimões	Uso Sustentável	1995	SEMA/DEMUC	Novo Airão, Iranduba e Manacapuru

Fonte: Plano de Gestão territorial do MBRN – 2011. * Setor Aturiá-Apuauzinho, Setor Tarumã-açu-Tarumã-mirim e RDS Puranga Conquista não estão incluídos oficialmente no Mosaico do Baixo Rio Negro, mas existe uma pretensão em inseri-los (Borges 2015).

A criação das UCs de proteção integral transformou a distribuição espacial e favoreceu a produção de novas estratégias. Uma dela foi a migração para os centros urbanos, dentre os quais o município de Novo Airão teve um papel fundamental. Entre os anos de 1980-1991, o município teve crescimento acumulado de 282%. O incremento populacional, conforme salientaram Barreto Filho (2001) e Creado (2006), esteve vinculado à saída dos moradores do Jaú e de Anavilhanas, dentre diversos outros fatores.

Outros fluxos migratórios foram destinados a localidades às margens do rio Negro, como o território onde atualmente está situado o PAREST do Rio Negro Setor Norte. Sua criação em 1995 também gerou insegurança motivando uma nova onda de migrações.

Também merece destaque correlação entre a RESEX do Rio Unini e o PARNA Jaú. A criação da RESEX Unini foi uma reação de seus moradores às limitações ambientais impostas pelo PARNA Jaú (Plano de Manejo da RESEX Unini, 2014). As duas áreas estão conectadas em termos espaciais, já que a fronteira norte do PARNA Jaú está situada à margem esquerda do Rio Unini, que faz o limite sul da RESEX e é um território sobreposto pelas duas UCs4. As mobilizações para a criação da UC no rio Unini também foram motivas pela entrada dos barcos (os chamados "geleiros"), cuja pesca altamente predatória comprometia os estoques pesqueiros para os moradores do local. Em 2002, constituiu-se a Associação de Moradores do Rio Unini (AMORU), organização que, em parceria com outras instituições governamentais e não governamentais, teria papel decisivo para criação da Reserva Extrativista, homologada em 2006 (Plano de Manejo Participativo da Resex do Rio Unini, 2014)

Já as criações dos Parques Estaduais (PAREST) do Rio Negro Setor Norte e Setor Sul (1995) foram uma decisão do poder público, cuja motivação, em grande parte, se deu pelo potencial turístico da região. No entanto, não houve diálogo, consulta ou negociação junto aos seus moradores, gerando novos passivos sociais para a região do Baixo Rio Negro. Essa situação, ainda hoje, é responsável pela visão negativa que muitos moradores têm em relação às ações de conservação.

Entre os moradores dos PAREST Setor Norte e Setor Sul (este último atual RDS Puranga-Conquista), uma reclamação recorrente foi o tempo transcorrido entre a criação da UC e o estabelecimento dos canais de diálogo. No caso do Setor Sul, conforme consta no Plano de Manejo da UC (2010), os debates com as comunidades e as oficinas de sensibilização começaram apenas em 2003, com incursões do Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ) e outras instituições.

A legislação restritiva das áreas de proteção integral motivou vários debates para mudar a categoria do PAREST do Rio Negro Setor Sul e Setor Norte, de proteção integral para uso sustentável. No caso do Setor Norte este processo permanece em discussão; enquanto isso, observações e relatos in loco5 indicam o decréscimo populacional.

As restrições impostas pela legislação de uso integral impedem a população residente de se beneficiar com programas de manejo e desenvolvimento sustentável. No PAREST Setor Sul, as tensões decorrentes da criação da UC reforçaram, por um lado, o pedido de reconhecimento da Terra Indígena (TI) Baré por comunidades do rio Cuieras e, por outro, a pressão de comunidades ribeirinhas culminou na criação de um Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS) pelo INCRA. A criação da RDS Puranga-Conquista amenizou tais embates.

No caso do PAREST Setor Norte o número de moradores que passou a se reconhecer como indígena aumentou nos últimos anos. Os resultados do Plano de Manejo, publicado em 2007, identificavam apenas 15 indivíduos que se autodeclaravam indígenas em todo PAREST, dentre as etnias Baré, Tucano e Apurinã. Já em 2015, três das seis comunidades localizadas na UC se auto identificaram como indígenas, são elas: Santo Elias, Morituba e Castanho. Parte da comunidade São Pedro do Puduari também declara sua ascendência indígena. O afloramento da identidade indígena passa por uma série de elementos complexos, os quais neste momento não cabem discussão, mas possivelmente está associado à busca por direitos ao território e ao uso de seus recursos.

A criação da RDS Rio Negro (2008) foi uma recategorização de parte da APA do Rio Negro – Setor Puduari-Solimões. Tratou-se de uma iniciativa do poder público para mitigar o desmatamento favorecido pela Ponte sobre o Rio Negro e o acesso direto à AM-352. Salienta-se que até hoje os acessos pela estrada e pelos ramais, além da proximidade com Manaus, favorecem invasões e atividades ilegais como a exploração de madeira.

No caso da RDS Rio Negro, as comunidades, antes situadas em uma UC com legislação mais permissiva (APA), passaram a regras de uso mais restritivas, próprias desta categoria. Percebeu-se a necessidade da realização de várias oficinas de sensibilização que culminaram na elaboração do Plano de Manejo (2015), em fase final para aprovação.

A história de criação desses territórios, as Unidades de Conservação, é importante para os aspectos socioeconômicos. A UC, entendida enquanto campo de ação política, influenciou discursos, formação de lideranças, percepções sobre a conservação. As criações

4 As relações sociais também reforçam as conexões entre os rios Jaú e Unini, como as relações de aliança e parentesco.

5 Durante o ano de 2016 foram realizadas duas excursões de campo para comunidades do PAREST Setor Norte, quando foi possível registrar vários aspectos da realidade de seus moradores.

das UCs também regulamentaram novos processos econômicos, influenciando diferentes dimensões da vida social das comunidades.

2. Objetivos gerais

Os planos de monitoramento têm como objetivo final medir a efetividade do MBRN em termos das ações de conservação desenvolvidas e das iniciativas para a promoção do bem-estar das populações locais. O objetivo das iniciativas de monitoramento é fornecer instrumentos para avaliação contínua das transformações socioeconômicas, considerando:

- A infraestrutura e a organização política das comunidades;
- Os grupos de governança;
- A construção de índices e mensuração da qualidade de vida (BNS)
- A caracterização da economia local, em termos de ingressos econômicos e caracterização das atividades produtivas.

O Plano de Monitoramento também tem como objetivo organizar e avaliar informações e pesquisas realizadas no MBRN.

3. Iniciativas de monitoramento socioeconômico, cenário e áreas de abrangência

Serão apresentadas cinco iniciativas de monitoramento, com níveis distintos de abrangência, mas todas envolvendo uma ou mais UCs, nas quais o levantamento de base foi realizado (2016). A exceção é a sistematização das iniciativas de monitoramento sociais e econômicos existentes, estratégia extensiva a todo o MBRN.

1. Sistematização das iniciativas de monitoramento socioeconômico na área do MBRN
2. Pesquisa de Necessidades Básicas (BNS) e caracterização domiciliar
3. Avaliação da Infraestrutura das comunidades
4. Ingressos econômicos
5 Avaliação das fraquezas e fortalezas dos grupos de governança

3.1. Cenários

Foram propostos dois cenários para as iniciativas de monitoramento, conforme consta nos quadros a seguir.

O **cenário 1** (Quadro 2) segue a linha de base do levantamento feito em 2016, mantendo as mesmas UCs e comunidades amostrais. A única exceção é o município de Novo Airão, no qual se propõe a aplicação do BNS. Os estudos de governança serão aplicados na RDS Rio Negro e nas comunidades do rio Unini. O objetivo do cenário 1 é estabelecer uma série temporal de ao menos um ciclo para acompanhar os avanços do MBRN e sua efetividade.

O **cenário ideal** (Quadro 3) propõe ampliar os estudos de governança para a RDS Puranga-Conquista, aumentando assim o leque de informações sobre os grupos que atuam no MBRN. Outra meta é implantar um sistema de monitoramento mensal, considerando o uso de recursos da RDS Rio Negro, a fim de expandir o monitoramento de ingressos econômicos nesta UC. No caso dos ingressos econômicos, pretende-se construir dados que permitam comparar dois pontos distintos do mosaico, geográfica e socialmente: áreas próximas aos centros urbanos (RDS Rio Negro) e áreas afastadas, como é o caso das comunidades do rio Unini. Os **Quadros 2 e 3** detalham as inciativas por área e ano previsto para realização.

4. Iniciativas de monitoramento

4.1. Divisão socioespacial do MBRN

Propõem-se uma divisão para o MBRN com objetivo de amostrar diferentes realidades e contextos socioeconômicos. Esta estratégia permite comparar áreas, identificando realidades específicas e, assim, os diferentes impactos das ações de conservação sobre as populações humanas.

O conceito de "identidades sociais" formulado por Little (2002) consiste em uma categoria referenciada localmente, envolvendo elementos como: áreas de uso, fronteiras inter e intra comunidade, relação com o ambiente, etc. O conceito de identidades sociais foi tomado como ponto de referência no Plano de Gestão do MBRN para subsidiar ações de desenvolvimento social e preservação. Indiretamente este conceito norteou a classificação e divisão do MBRN em três subáreas: "baixo Baixo Rio Negro "médio Baixo Rio Negro", "alto Baixo Rio Negro".

A divisão em subáreas para fins de política de gestão obedeceu aos seguintes critérios: proximidade em relação aos mercados consumidores; existência e oferta de produtos da sociobiodiversidade; infraestrutura e acesso ao escoamento da produção; e disponibilidade de acesso aos recursos da sociobiodiversidade. Nota-se que usos do espaço e relações estabelecidas com outros setores da sociedade e, em especial, com os centros urbanos, foram centrais para o critério de classificação do MBRN.

No Plano de Gestão Territorial foi dada ênfase aos aspectos econômicos nas subdivisões do MBRN, separando cada área de acordo com vocações

Quadro 2. Cenário 1

Abrangência	Componente/meta	Métodos	Objetivos	Ano de aplicação inicial	Orçamento Total ANO 1	Periodicidade	Orçamento total
Comunidades amostrais nas UCs: Resex Unini, PARNA Jaú, PAREST Setor Norte, RDS Rio Negro e RDS Puranga Conquista	Caracterização e avaliação da infraestrutura das comunidades	Aplicação de questionário com a liderança	Identificação da infraestrutura existente	2016	NA	4 anos	R$ 76.650,00
			índices para avaliação da infraestrutura comunitária				
Comunidades amostrais no Rio Unini, Rio Jaú[6], PAREST Setor Norte, RDS Rio Negro e RDS Puranga Conquista.	BNS	Realização de oficinas - obtenção das listas de necessidades básicas das comunidades	Itens identificados pelas comunidades como sendo "necessidades básicas"	2015/2016	NA	4 anos	
		Análise dos resultados das oficinas					
		Aplicação dos questionários	Obtenção do índice de qualidade de vida				
MBRN	Sistematização das iniciativas de monitoramento socioeconômico	Levantamento das iniciativas de monitoramento	Identificação das iniciativas, instituição responsável	2017	R$ 11.400,00	anual	R$ 15.400,00
		Identificação dos critérios e unidades de análise	Produção de metadados				
Comunidades do Rio Unini	Ingressos econômicos	Realização de oficinas de mapeamento participativo para definição das unidades amostrais	Estratificação socioeconômica das comunidades obtida por metodologia participativa	2018	R$ 37.700,00	2 anos	R$ 75.400,00
		Aplicação de questionário	Composição dos ingressos monetários brutos e líquidos por atividade produtiva				
			Participação do trabalho assalariado e rendimentos provenientes de programas de redistribuição de renda no orçamento doméstico				
			Estimativa dos custos para cada atividade produtiva				
			Impactos dos ingressos não monetários na economia doméstica				
			Correlação entre ingressos monetários líquidos e brutos e os locais de venda				
			Participação dos programas de manejo nos orçamentos domésticos				
			Distribuição de rendimento líquido por sexo no interior do grupo doméstico				

Quadro 2. Continuação.

Abrangência	Componente/meta	Métodos	Objetivos	Ano de aplicação inicial	Orçamento Total ANO 1	Periodicidade	Orçamento total
Estudos de governança - avaliação das fortalezas e fraquezas na RDS Rio Negro e nas comunidades do rio Unini (RESEX Unini e PARNA Jaú).	Estudos de governança	Mapeamento dos grupos de governança	Identificação e caracterização dos grupos de governança mensurando sua importância e influência para o uso dos recursos e sua preservação	2017	R$ 25.800,00	2 anos	R$ 51.600,00
		Aplicação de questionários individuais e coletivos	Mensuração das 5 dimensões da governança - legalidade, legitimidade, representatividade, capacidade e poder				
		Oficinas e diagnósticos participativos	Identificar as debilidades e fortalezas dos grupos de governança				
			Identificação de ações prioritárias				
BNS + Governança	Novo Airão	Realização das oficinas - listas de necessidades básicas; análise dos dados; construção do índice BNS	Itens identificados pelas comunidades como “necessidades básicas”	2017	R$ 39.750,00	3 anos	R$ 79.500,00
			Obtenção do índice de qualidade de vida				
		Mapeamento dos grupos de governança; oficinas e diagnósticos participativos	Identificar as debilidades e fortalezas dos grupos de governança				
			Identificação de ações prioritárias				
TOTAL					R$ 114.6650,00		R$ 298.550,00

6 As comunidades do Rio Unini estão inseridas nas seguintes UCs: Resex do Rio Unini, PARNA Jaú e RDS Amanã. Já as comunidades do Rio Jaú pertencem todas ao PARNA Jaú. A opção de adotar como unidade territorial os Rios Unini e Jaú e não as UCs nas quais estão inseridos é uma opção metodológica, melhor detalhada no Item 1.1. Áreas de Estudo.

Quadro 3. Cenário 2

Abrangência	Componente/meta	Métodos	Objetivos	Ano de aplicação inicial	Orçamento Total ANO 1	Periodicidade	Orçamento total
Comunidades amostrais nas UCs: Resex Unini, PARNA Jaú, PAREST Setor Norte, RDS Rio Negro e RDS Puranga Conquista	Caracterização e avaliação da infraestrutura das comunidades	Aplicação de questionário com liderança	Identificação da infraestrutura existente	2016	NA	4 anos	R$ 76.650,00
Comunidades amostrais nas UCs: Resex Unini, PARNA Jaú, PAREST Setor Norte, RDS Rio Negro e RDS Puranga Conquista.	BNS	Realização de oficinas - obtenção das listas de necessidades básicas das comunidades	Itens identificados pelas comunidades como “necessidades básicas”	2015/2	NA	4 anos	
		Análise dos resultados das oficinas					
		Aplicação dos questionários					

Quadro 3. Continuação.

Abrangência	Componente/meta	Métodos	Objetivos	Ano de aplicação inicial	Orçamento Total ANO 1	Periodicidade	Orçamento total
MBRN	Sistematização das iniciativas de monitoramento socioeconômico	Sistematização das iniciativas de monitoramento socioeconômico	Realização de oficinas de mapeamento participativo para definição das unidades amostrais	2017	R$ 11.400,00	Anual	R$ 15.400,00
			Produção de metadados				
Rio Unini e RDS Rio Negro	Ingressos econômicos	Realização de oficinas de mapeamento participativo para definição das unidades amostrais (rio Unini)	Estratificação socioeconômica das comunidades obtida por metodologia participativa	2018	R$ 37.700,00	2 anos	R$ 75.400,00
		Aplicação de questionário	Composição dos ingressos monetários brutos e líquidos por atividade produtiva				
		Implantação de um sistema mensal de monitoramento em comunidades amostrais da RDS Rio Negro	Efetuar projeções anuais para monetizar com maior precisão o uso dos recursos e produção dos roçados	2019	R$ 210.650,00	Anual	R$ 372.000,00
		Realização de oficinas de mapeamento participativo para definição das unidades amostrais (RDS Rio Negro)	Estratificação socioeconômica das comunidades obtida por metodologia participativa	2020	R$ 37.700,00	2 anos	R$ 37.700,00*
Estudos de Governança - avaliação das fortalezas e fraquezas RDS Rio Negro, rio Unini e RDS Puranga Conquista.	Estudos de governança	Mapeamento dos grupos de governança	Identificar as debilidades e fortalezas dos grupos de governança	2017 (RDS Rio Negro)	R$ 25.800,00	2 anos	R$ 51.600,00
		Aplicação de questionários individuais e coletivos					
		Oficinas e diagnósticos participativos	Identificação de ações prioritárias	2020 (RDS Puranga Conquista)	R$ 25.800,00		R$ 25.800,00**
BNS + Governança	Novo Airão	Realização das oficinas - listas de necessidades básicas; analise dos dados; construção do índice BNS	Itens identificados pelas comunidades como "necessidades básicas"	2017	R$ 39.750,00	3 anos	R$ 79.500,00
			Obtenção do índice de qualidade de vida				
		Mapeamento dos grupos de governança; oficinas e diagnósticos participativas	Identificar as debilidades e fortalezas dos grupos de governança				
			Identificação de ações prioritárias				
TOTAL					R$ 388.800,00		R$ 593.900

* Novo ciclo em 2022
** Novo ciclo em 2023

produtivas e relações estabelecidas com o mercado. Opção interessante, já que uma das atribuições da gestão do MBRN consiste em promover a melhoria da economia local, a partir do desenvolvimento de potenciais e fortalecendo cadeias produtivas.

Nota-se, contudo, que outras instâncias não foram consideradas, como o autoconsumo e as esferas de reciprocidade. Uma característica marcante das populações rurais consiste na pluralidade de atividades econômicas, pautadas nos deslocamentos espaciais e no estabelecimento de áreas de uso. Segundo Almeida (2006), as populações rurais amazônicas apresentam processos históricos e sociais, a partir dos quais são produzidos sentidos espaciais e indenitários associados ao território e seus usos (Almeida, 2006; 1992).

A inclusão de outros critérios é importante ao estabelecer uma subdivisão de áreas na escala do MBRN, como o uso e as pressões sobre os recursos naturais, considerando os processos históricos e econômicos a eles associados. Foram considerados os seguintes aspectos para definir as divisões do MBRN para o planejamento do Plano de Monitoramento Socioeconômico:

- Os padrões de deslocamentos e frequência com que os moradores das UCs acessam os centros urbanos;
- O acesso aos serviços públicos e às mercadorias;
- A proximidade em relação a Manaus e/ou Novo Airão;
- Mais pressão sob os recursos naturais em comunidades próximas aos centros urbanos;
- Os processos históricos de criação das UCs;
- Categorias de UCs e suas prescrições legais.

Tais elementos exerceram influência sobre os seguintes aspectos: organização política comunitária atual; relações estabelecidas com órgãos gestores e outras instituições; e processos produtivos. Assim, a divisão utilizada para estabelecer as iniciativas de monitoramento socioeconômico apresenta seis áreas, conforme apresentado a seguir e na Figura 1:

Margem esquerda do Rio Negro, abaixo de Novo Airão, composta pelas UCs: APA Tarumã-Mirim e Tarumã Açu; APA Setor Aturiá-Apuauzinho, RDS do Tupé e RDS Puranga-Conquista

Caracteriza-se pela proximidade em relação à Manaus, sendo que as comunidades da RDS Tupé integram o território da capital do estado. Muito embora o acesso às localidades ocorra apenas por via fluvial – com exceção da APA Tarumã-Mirim (BR-174) –, há uma relação intensa com Manaus.

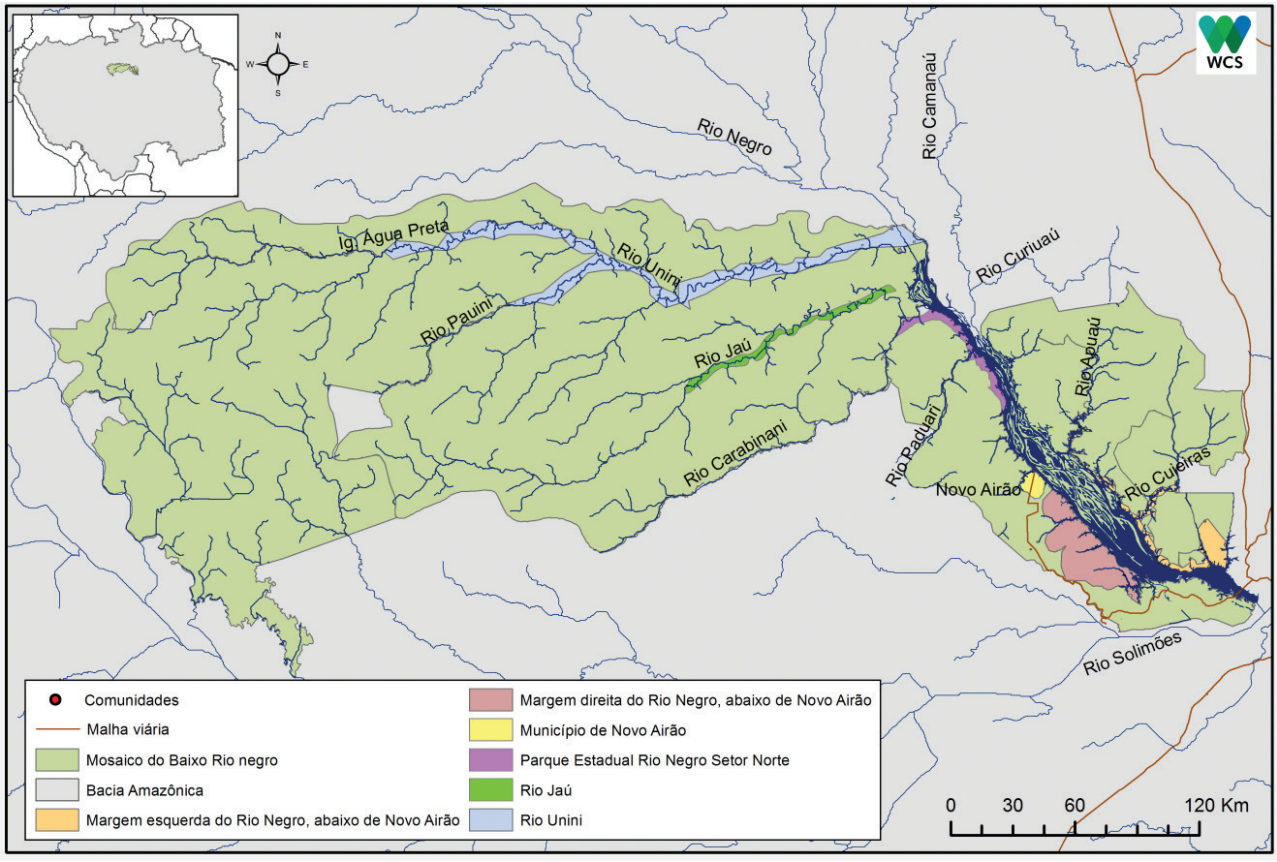


Figura 1. Divisão do MBRN. Fonte: WCS – Brasil (2015)

Margem direita do Rio Negro, abaixo de Novo Airão, composta pelas UCs: RDS Rio Negro e Setor Puduari-Solimões

Estas áreas são próximas a outros municípios além de Manaus: Iranduba e Novo Airão. Após a ponte sobre o Rio Negro e o início da duplicação da AM-352, a abertura de novos ramais e os problemas com invasões foram agravados. No caso da RDS Rio Negro, observa-se que as comunidades localizadas nas proximidades dos municípios de Iranduba e Manaus possuem algumas características urbanas: adensamento de casas, vários estabelecimentos comerciais, maior número de trabalhadores assalariados, etc. O mesmo não ocorre com as comunidades próximas a Novo Airão, com menor densidade populacional. Assim como ocorre em comunidades da margem esquerda, tratam-se de locais que tinham na exploração madeireira sua principal atividade, incluindo a construção de canoas e barcos. Segundo os moradores da região, a recategorização da área impôs restrições à exploração de madeira. Várias comunidades possuem planos de manejo de madeira, mas os projetos ainda estão em fase inicial.

Município de Novo Airão

Novo Airão foi inserido como área separada devido a suas características peculiares. Como já mencionado, o crescimento populacional do município esteve foi influenciado pela à criação de várias UCs, portanto, parte significativa de sua população atual é constituída por ex-moradores do PARNA Jaú, RESEX do Unini, PARNA Anavilhanas e PAREST Setor Norte. Se considerarmos a importância das redes de parentesco e sociabilidade para as populações rurais amazônicas, a importância de Novo Airão é evidenciada. Segundo Rezende (2014), essas redes podem se estender geograficamente e abranger inclusive centros urbanos, proporcionando fluxos de bens e pessoas. O município de Novo Airão é aqui compreendido como um local privilegiado para compreensão de tais fluxos. Outro ponto que se destaca é a relação que os moradores urbanos e as comunidades semiurbanas de Novo Airão mantém com as áreas protegidas em termos de uso dos recursos da biodiversidade.

PAREST Rio Negro Setor Norte

Os moradores do PAREST possuem uma relação intensa com Novo Airão, sendo que em alguns casos o tempo de permanência na comunidade é dividido com a estadia em Novo Airão. Este movimento pendular talvez seja o resultado das restrições impostas pela legislação da UC ou da carência de equipamentos de infraestrutura e transporte a que estão sujeitos (Dados do Levantamento Econômico Preliminar, 2016).

Rio Jaú

A região do rio Jaú foi tratada separadamente devido ao histórico de criação da UC e os impactos sobre a vida de seus moradores. Aspectos relacionados à infraestrutura, à economia e às condições geográficas também foram considerados, como: a ausência de serviços e equipamentos públicos, visível ao longo das comunidades do rio Jaú; e as grandes distâncias percorridas pelos moradores para acessar Novo Airão, as quais aumentam nos períodos de seca. Outra característica marcante é o profundo sentido de pertencimento das famílias que habitam as margens do Jaú, ocupando os lugares há mais de uma geração.

Rio Unini

O histórico da constituição da RESEX foi um dos principais aspectos levado em consideração para definir esta subárea, bem como a organização política dos moradores.

4.2. Sistematização das iniciativas de monitoramento socioeconômico

4.2.1. Introdução

Em 2015, um relatório preliminar sobre as iniciativas de monitoramento, escrito pelo consultor da WCS-Brasil, Sérgio Borges, já apontava para a existência de ao menos quatro iniciativas de monitoramento socioeconômico na região do MBRN (Borges 2015). Dentre as iniciativas, constavam levantamentos censitários (IBGE) e dados epidemiológicos sobre a ocorrência da malária (Ministério da Saúde), além de projetos voltados ao mapeamento de uso de recursos, a exemplo do Sistema de Monitoramento de Uso de Recursos do Rio Unini (SIMUR), desenvolvido nas comunidades do rio Unini (RESEX do Unini, PARNA Jaú e RDS Amanã) pela FVA.

Outras iniciativas que não constam no relatório acima são igualmente importantes e apresentam dados relevantes sobre os moradores do UCs de Uso Sustentável Federais, o SIS Famílias (ICMBIO), no qual constam várias informações sociais. Já entre as UCs estaduais, há levantamentos periódicos realizados pela Fundação Amazônia Sustentável (FAS), nos quais são apresentados dados gerais contendo perfis socioeconômicos (dados de infraestrutura, principais fontes de renda, organização política, etc.).

Apesar dessa coexistência de dados e das múltiplas metodologias empregadas, os dados encontram-se dispersos e raramente são verificadas pontes para

promover o diálogo ou comparação entre diferentes fontes e abordagens. Essa proposta tem como objetivo levantar e sistematizar as iniciativas de monitoramento existentes, tendo como pressuposto a produção de metadados. Compreende-se que dados preexistentes são indispensáveis ao delineamento de novas propostas metodológicas, ampliando a precisão das ferramentas de pesquisa e metodologias utilizadas.

4.2.2. Objetivos

- Levantamento e sistematização das iniciativas de monitoramento existentes no MBRN;
- Identificação dos períodos de realização, periodicidade e instituição responsável;
- Identificação dos critérios e análise utilizados.

4.2.3. Resultados Esperados

- Construção de metadados.
- Disponibilização das informações no intuito de otimizar ações e planejamentos no âmbito do MBRN.

4.2.4. Cronograma

Quadro 4. Cronograma para implantação da iniciativa 1: Sistematização das iniciativas de monitoramento socioeconômico.

Ano	Atividade	Meses do ano											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2017	Levantamento dos monitoramentos socioeconômicos existentes						X	X	X				
	Identificação das unidades de análise e produção de metadados									X	X		
	Armazenamento das informações											X	
2018	Atualização das informações									X	X	X	
	Alimentação do Bando de dados												X
2019	Atualização das informações									X	X	X	
	Alimentação do Bando de dados												X
2020	Atualização das informações									X	X	X	
	Alimentação do Bando de dados												X
2021	Atualização das informações									X	X	X	
	Alimentação do Bando de dados												X

4.3. Pesquisa de Necessidades Básicas (BNS) e Caracterização Domiciliar

4.3.1. Introdução

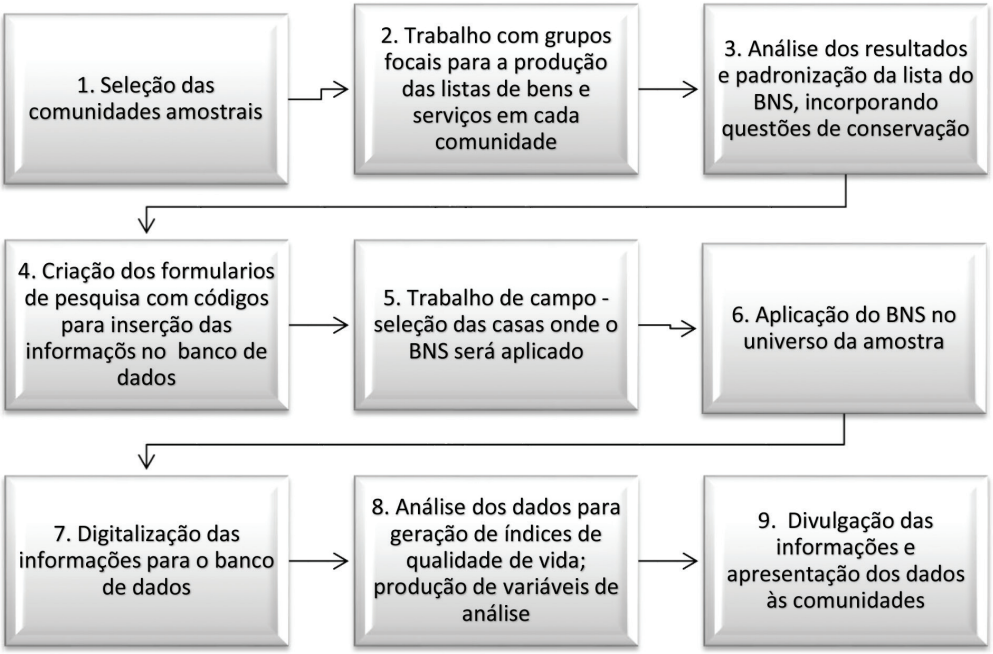
Vários estudos definem o bem-estar humano a partir de indicadores gerais, os quais, muitas vezes, não refletem a realidade em nível local, mas permitem comparações interessantes em escalas maiores, como as municipais, estaduais e nacionais. O IDH é um desses exemplos pois, embora extrapole a dimensão econômica, abrangendo aspectos como expectativa de vida e educação, está pautado em dados oficiais. O indicador é uma ferramenta importante para obter uma visão geral dos municípios, cujo objetivo é ir além da dimensão puramente econômica. Entretanto, o IDH ainda está baseado em indicadores externos, longe de perspectivas locais.

Ainda que trabalhar com índices oficiais seja importante, a proposta do BNS é obter um índice de qualidade de vida (em termos do grau de acesso às necessidades básicas) a partir de percepções locais. Ou seja, são as pessoas, e não o Estado ou a comunidade científica, que estipula quais elementos são indispensáveis para uma boa vida. A metodologia proposta por Wilkie (2015b) está centrada no conceito de **necessidade básica** que se define como "AQUILO QUE TODO MUNDO PRECISA E SEM O QUAL NÃO SE PODE FICAR SEM". A diferença em relação a outros indicadores é que os elementos que permitem mensurar o nível de acesso às necessidades básicas são definidos previamente a partir de oficinas participativas.

O BNS é, portanto, uma metodologia que permite definir o bem-estar humano a partir da perspectiva local. O índice de qualidade de vida tem como objetivo acompanhar o acesso das comunidades às suas necessidades básicas, ao longo do tempo. Por outro lado, a definição de necessidade básica também pode mudar e a aplicação contínua do BNS permite compreender a transformação dessas percepções. A construção do BNS é um processo composto por várias etapas, envolvendo diferentes atividades e metodologias que vão da realização das oficinas com grupos focais à aplicação de questionários. Uma premissa deste método é que se trata de um questionário simples, fácil de aplicar e de baixo custo.

Em 2016 a WCS-Brasil realizou um levantamento piloto aplicando o BNS em 32 comunidades e localidades amostrais distribuídas nas cinco Áreas

Quadro 5. Etapas para elaboração do BNS. Fonte: Wilkie *et al.* 2015b.



inseridas na presente proposta de monitoramento. O objetivo foi adaptar o método ao contexto local e realizar um teste inicial para averiguar até que ponto o BNS é capaz de gerar informação útil para tomadores de decisão.

Nos meses iniciais foram realizadas oficinas em algumas comunidades para definir as listas do BNS. As oficinas foram realizadas em quatro das cinco UCs. Inicialmente havia uma proposta para elaborar listas gerais para cada UC. No entanto, correlações e similaridades entre as listas permitiram a elaboração de uma única lista BNS, com pequenas variações. A elaboração de uma lista geral permitiu tanto ampliar a área de abrangência, incluindo comunidades do rio Jaú, quanto estabelecer comparações entre diferentes UCs no interior do MBRN.

Após a sistematização dos resultados das oficinas foram realizadas as incursões a campo para aplicação dos questionários. Ao todo foram aplicados 323 questionários no levantamento de base. Os questionários não estão restritos às listas BNS. Vale reforçar que um dos objetivos dos questionários é avaliar percepções sobre a conservação e o bem-estar associado aos serviços ecossistêmicos. Foram construídas perguntas complementares ao BNS, como a caracterização dos rendimentos e a composição das atividades produtivas[6]. A participação dos benefícios de acesso à renda mínima e compensação ambiental na composição dos rendimentos também é objeto da caracterização domiciliar.

Ao avaliar os resultados[7] considerou-se que o método é adequado para monitorar transformações nas percepções de bem e estar e qualidade de vida ao longo do tempo. Observou-se que para além dos bens de patrimônio domiciliar, na composição da lista, houve grande destaque para os serviços, sejam eles de infraestrutura ou ecossistêmicos, como critérios para definição do bem estar nas comunidades. A partir do banco de dados gerado é possível realizar diferentes análises, refinadas, para auxiliar no planejamento em médio e longo prazo, bem como na adoção de ações estratégicas. Salienta-se que o BNS deve ser articulado a outras iniciativas de monitoramento e diagnóstico, tal como proposto no presente Plano de Monitoramento.

4.3.2. Objetivos

- Medir mudanças no bem estar de comunidades no MBRN ao longo de tempo;
- Identificar as causas potenciais dessas mudanças, e auxiliar decisões sobre adaptações e ações necessárias para a melhoria do bem estar humano no MBRN;
- Identificar as diferenças nos níveis de qualidade de vida no interior de uma comunidade e entre comunidades;
- Comparar as diferenças nos índices de qualidade de vida entre as UCs

6 Muito embora não haja dados de base análogos ao SIMUR para permitir o levantamento dos ingressos não monetários, os levantamentos sobre rendimentos e composição das atividades produtivas tem por objetivo obter informações para uma caracterização geral da economia local.

7 Os resultados constam no Relatório de Atividades.

- Identificar se há correlação entre distância dos centros urbanos e variação nos índices de qualidade de vida;
- Identificar se as atividades econômicas ou composição dos rendimentos (dados secundários) influenciam os índices de bem estar;
- Identificar se há correlação entre as percepções sobre a existência de UC e a participação em programas ambientais ou de alternativa de renda;
- Identificar se a presença de ingressos monetários fixos, como trabalho assalariado, implica em redução na diversidade de práticas produtivas (roçados, pesca, extrativismo, etc.) e, portanto, maior dependência da compra de produtos.

4.3.3. Resultados Esperados

- Obter índices de qualidade de vida nas comunidades selecionadas que permitam acompanhar ao longo do tempo: 1) se há mudanças nos índices de qualidade de vida, 2) quais os elementos considerados como necessidades básicas para a população local.
- Obter perfis domiciliares que permitam acompanhar: 1) as mudanças de percepções ligadas às ações e programas de conservação e desenvolvimento social; 2) transformações nos perfis socioeconômicos, considerando a composição dos rendimentos e atividades produtivas.

4.3.4. Fundamentos e Métodos

4.3.4.1. Grupos Focais e Realização das Oficinas

A realização das oficinas participativas tem como princípio a ideia de grupo focal, conforme definido pela USAID (2011). O trabalho com grupos focais consiste em uma técnica que deve levar em consideração o número de participantes e sua composição. Idealmente o número de participantes deve ser reduzido, para favorecer o debate. Em tese, a escolha das pessoas para composição dos grupos focais deve sintetizar a totalidade de um determinado local. Recomenda-se que o grupo seja constituído por representantes dos vários segmentos, incluindo diferentes faixas de idade, gênero e etnia. Acredita-se que os grupos distintos possuem diferentes percepções e expectativas sobre sua realidade.

A presença de lideranças da comunidade (presidente de associações, comerciantes, professor) também é relevante para a técnica dos Grupos Focais. As lideranças são estratégicas por levarem em consideração o conjunto de problemas e fortalezas de sua comunidade. Ao mesmo tempo, o facilitador deve ser cuidadoso ao conduzir a atividade para que o ponto de vista das lideranças não se sobressaia aos demais.

O guia da USAID (2011) sobre as técnicas de condução de Grupos Focais prevê a divisão do grupo maior em subgrupos, no intuito de obter a pluralidade de opiniões Após esse momento todos os participantes são reagrupados para uma discussão geral.

4.3.4.2. Índice BNS

A lista do BNS é composta basicamente por quatro questões: 1) se o bem ou serviço é uma necessidade básica para aquele domicílio; 2) se o domicílio possui (ou tem acesso) ao bem/serviço; 3) especificamente para os serviços foi inserido outro critério, relacionado à acessibilidade do serviço; 4) a quantidade de cada bem também deve ser anotada.

O nível de acesso (questão 3) não faz parte da metodologia inicial do BNS, entretanto, durante as oficinas ficou claro que a percepção local quanto ao acesso aos serviços possui várias gradações. Como por exemplo o acesso à energia elétrica nas comunidades que dependem de motores de luz: existe acesso, mas não é pleno. O serviço, acessível apenas à noite, pode ser considerado satisfatório em lugares mais afastados, mas, em outros casos, pode ser tido como precário. Nestes casos, o acesso ainda está relacionado a outros elementos, como o fornecimento do diesel por parte da prefeitura (quando há fornecimento para o funcionamento da escola). Pretende-se, com a introdução de uma questão voltada ao nível de acesso a determinado serviço, acompanhar, ao longo do tempo, se houve mudanças ou melhorias. Abaixo, uma síntese do formulário destinado ao BNS.

Para determinar a qualidade de vida, os bens e serviços que compõem a lista do BNS são classificados a partir da resposta afirmativa ao critério "**É necessário?**". Apenas os itens que receberam 50% ou mais de resposta "sim" serão considerados como necessidades básicas, os demais serão excluídos na composição do índice. Deste modo, o Guia da USAID (2015) estabelece que:

Quadro 6. Questionário do BNS.

Itens	É necessário? S (1) N (2)	Você tem?	Tem acesso? (Apenas serviços) (1) sem acesso; (2) dificuldade de acesso; (3) acessível.	Quantos?
Motor Rabeta				
Acesso às áreas de pesca nas proximidades de casa				

Quadro 7. Ponderação para o índice de qualidade de vida.

$$\text{Índice de bem-estar} = \frac{\text{Pontuação Máxima da casa}}{\text{Pontuação Máxima da comunidade}}$$

1. A porcentagem de todas as famílias que acreditam que o item é uma necessidade básica é a **pontuação** de bem-estar da comunidade para esse item.
2. A soma do valor obtido pelos itens que foram considerados necessidades básicas por 50% ou mais dos domicílios entrevistados é a pontuação máxima da comunidade.
3. Para calcular o **índice** em cada domicílio multiplica-se o resultado da questão "você tem" (1 para sim e 0 para não) pela pontuação máxima da comunidade.

Para o nível de acesso aos serviços incluído no levantamento do BNS, foram introduzidas pontuações intermediárias: (1) para acessível; (0,5) para acessível, mas com dificuldade de acesso; (0) sem acesso. As ponderações para geração do índice de acesso aos serviços seguem os mesmos pressupostos da metodologia do BNS.

4.3.4.3. Caracterização domiciliar

A caracterização domiciliar deve ser um complemento ao BNS. Os tópicos e o questionário propostos para o monitoramento socioeconômico (ver Anexo 1) são os resultados da avaliação do questionário aplicado em 2016. Foram inseridas algumas informações no intuito de dar maior precisão aos quatro tópicos a seguir: 1) perfil domiciliar; 2) caracterização dos rendimentos; 3) atividades produtivas e uso dos recursos; 4) participação em projetos ligados à conservação e percepções sobre a conservação. A unidade amostral é o domicílio.

4.3.5. BNS em Novo Airão

A inclusão do município de Novo Airão no plano de monitoramento é estratégica para socioeconomia. Como mencionado, presume-se que parte considerável de sua população é composta por ex-moradores de diversas UCs, favorecendo trocas constantes entre cidade e comunidades. A existência e a manutenção das redes de parentesco favorecem fluxos ininterruptos de pessoas, produtos e mercadorias entre os espaços urbanos e rurais.

Salienta-se que 80% do município de Novo Airão estão inseridos em áreas de proteção ambiental. Muitas vezes, como notou Creado (2006), este fato é apontado como uma explicação para problemas relacionados ao desenvolvimento do município. O embate entre conservação ambiental e desenvolvimento urbano é reforçado pelas transformações em curso, especialmente

Quadro 8. Componentes da caracterização domiciliar.

Tópico	Componentes	Objetivos/indicadores
Perfil domiciliar	Dados do domicílio	Identificação do domicílio
	Composição domiciliar	Identificação dos padrões de residência a partir das relações de parentesco
	Local de origem e tempo na comunidade	Identificação dos padrões de mobilidade e migração
	Sexo e classe de idade	Caracterização a partir da composição por sexo
		Construção de pirâmides etárias para as comunidades
	Escolaridade	Grau de escolaridade das unidades domiciliares relacionados às faixas etárias
		Avaliação da defasagem escolar: relação entre idade e série cursada
		Percentual de adultos (maiores de 2018) estudando e série cursada
Caracterização dos rendimentos	Principal fonte de renda domiciliar	Identificação, na percepção do entrevistado, de qual é a principal fonte de renda do domicílio
	Composição dos rendimentos	Mapeamento das fontes de renda do domicílio
Atividades produtivas e uso dos recursos	Caracterização das atividades produtivas	Identificação de qual a destinação da atividade (comercialização e/ou subsistência)
		Caracterização da participação em cada atividade segundo o sexo
		Identificação do local preferencial de comercialização
	Principais recursos de origem animal consumidos	Identificação das principais espécies de quelônios, caça e peixes consumidos
Participação em projetos ligados à conservação e percepções	Participação em projetos de conservação ou desenvolvimento	Mapeamento da participação domiciliar em projetos ligados à conservação e/ou desenvolvimento sustentável
	Percepções sobre a conservação	Identificação de percepções quanto a: 1) importância da conservação; 2) melhorias promovidas pela criação da UC.

com a inauguração da ponte sobre o rio Negro em 2011. A ligação direta entre Manaus e a margem direita do rio Negro, onde se localiza o município, tem acelerado a abertura de ramais, muitos dos quais avançando sobre áreas de preservação. Como consequência, a ocupação irregular gera conflitos fundiários e passivos ambientais reforçados pela percepção de que a preservação é um impasse ao desenvolvimento.

No caso de Novo Airão, a expansão urbana é um fato que merece ser observado. Segundo dados do IBGE, o município de Novo Airão apresentou uma taxa de crescimento acumulado significativa, de 23,39%, no período de 2011 a 2016. As relações entre proteção ambiental, crescimento urbano e desenvolvimento social em Novo Airão são uma equação difícil e o BNS, associado ao questionário de caracterização domiciliar, pode ajudar a entendê-la melhor.

4.3.5.1. Objetivos

- Medir mudanças no bem-estar dos moradores de Novo Airão ao longo de tempo;
- Identificar as causas potenciais dessas mudanças e auxiliar decisões sobre adaptações e ações necessárias para a melhoria do bem-estar humano em Novo Airão;
- Comparar as percepções locais geradas a partir do BNS com dados oficiais, em espacial o IDH, com objetivo de ampliar e potencializar a compreensão sobre a realidade do município;
- Identificar as diferenças sociais e econômicas entre diferentes setores (ou bairros) do município.

4.3.5.2. Resultados Esperados

Produzir uma ampla caracterização sobre o bem-estar humano no município de Novo Airão, destacando sua importância para o MBRN;

Contribuir com informações para o planejamento e adoção de políticas visando à melhoria da qualidade de vida da população.

4.3.5.3. Fundamentos e Métodos

A aplicação do BNS em Novo Airão segue as mesmas etapas metodológicas utilizadas para as comunidades do MBRN: reuniões com grupos focais, elaboração das listas, análise e aplicação de questionário amostral domiciliar. No entanto, como se trata de uma área urbana, a mobilização para as atividades deve ser articulada em parceria com a Prefeitura do município. A divisão do município para realizar o diagnóstico deverá obedecer ao seu zoneamento urbano. É interessante trabalhar com a população urbana e localidades semiurbanas e/ou rurais localizadas próximas à sede do município e, assim, identificar se há diferença de percepção entre elas.

Já a caracterização domiciliar deverá enfatizar aspectos ligados à migração, ao uso de recursos naturais e às percepções sobre o conjunto de UCs que compõem o entorno do município.

4.3.6. Cronograma

Quadro 9. Cronograma para implantação da iniciativa 2: BNS..

Ano	Atividade	Meses do ano											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2015	Comunidades – Levantamento bibliográfico e construção do plano de trabalho										X		
	Comunidades – Articulação com gestores e preparação das oficinas											X	X
2016	Comunidades- Realização das oficinas	X		X	X								
	Comunidades – Análise dos dados obtidos nas oficinas		X			X							
	Comunidades – Aplicação dos questionários					X	X	X					
	Comunidades – Construção do banco de dados (ACCESS)							X	X	X	X	X	
	Comunidades – Análise dos dados												X
2017	Comunidades – Análise dos dados	X	X										
	Comunidades – Divulgação dos resultados obtidos			X	X								
	Novo Airão* – Articulação com a Prefeitura para aplicação do BNS							X	X				
	Novo Airão – Preparação das oficinas								X				
	Novo Airão – Realização das oficinas									X			
	Novo Airão – Análise dos dados obtidos nas oficinas										X		
	Novo Airão – Aplicação dos questionários										X	X	
	Novo Airão – Análise dos dados obtidos											X	X
2018	Novo Airão – Divulgação dos resultados obtidos	X	X										
	Aplicação do BNS nas comunidades												
2020	Realização de oficinas nas comunidades	X	X										
	Análise e verificação da necessidade de modificar a lista do BNS			X									

Quadro 9. Continuação.

Ano	Atividade	Meses do ano											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2020	Organização da logística para aplicação dos questionários domiciliares			X	X								
	Aplicação dos questionários					X	X						
	Análise dos dados							X	X				
	Divulgação dos resultados									X			

* A replicação do BNS em Novo Airão, assim como está previsto nas comunidades, obedece a um ciclo de 4 anos e será, portanto, em 2024.

4.4. Avaliação da infraestrutura e serviços das comunidades

4.4.1. Introdução

Esta proposta é um resultado das oficinas do BNS, que apontaram para uma grande preocupação dos entrevistados com serviços e com a infraestrutura das comunidades. Entretanto, nem todos os elementos levantados podiam ser inseridos na lista do BNS, já que esta deve ser composta por poucos itens, notadamente aqueles considerados "necessidades básicas".

O monitoramento da infraestrutura e serviços nas comunidades se justifica pois vem de encontro a valores centrais inscritos na ideia de comunidade. Vários autores (Almeida, 1992; Lima, 1992; 2006; Rezende, 2016) apontam para uma mudança no padrão espacial amazônico, difundido a partir do declínio da borracha e do enfraquecimento da economia de barracão[8]. Até então, o padrão de ocupação predominante era o de localidades dispersas, com núcleos populacionais restritos às cidades ou aos entrepostos comerciais onde o barracão estava localizado. As mudanças no padrão de ocupação se intensificaram a partir da década de 1970, período marcado pelo surgimento de vários núcleos populacionais, as comunidades, incentivados para facilitar a implantação de serviços de base, em especial a educação.

Um exemplo clássico sobre as motivações que deram início às comunidades pode ser encontrado em narrativas ouvidas sobre a comunidade do Tambor, localizada no PARNA Jaú. Em várias declarações, coletadas em maio de 2016, moradores mais antigos afirmaram ter "descido" das cabeceiras para formar a comunidade, a fim de facilitar a chegada da escola. Com o final da economia de barracão, o movimento de descida das cabeceiras – muitas vezes rumo aos grandes rios (Alencar, 2009) – consolidou-se como um padrão. Tal movimento foi uma estratégia para melhorar o acesso à circulação comercial e aos serviços públicos. Essa pode ser uma das razões pela qual os equipamentos de uso coletivo (centro comunitário, posto de saúde, campo de futebol, etc.) foram tão valorizados durante as oficinas do BNS realizadas em 2016.

No levantamento inicial foi elaborado um pequeno questionário para ser aplicado junto às lideranças, preferencialmente junto ao presidente da comunidade. A avaliação dessa experiência permitiu efetuar pequenas modificações no questionário inicial, na intensão de torná-lo mais preciso. Foram inseridas informações complementares sobre educação, saúde, organização política, fornecimento de energia elétrica, equipamentos coletivos de infraestrutura e mobilidade (ver Anexo 2). Com exceção da organização política, cujo objetivo foi mapear a existência de associação de moradores e outras organizações coletivas, as demais informações tiveram como finalidade a avaliação de equipamentos e infraestrutura existente na comunidade.

Em geral, a maioria dos levantamentos identifica quais estruturas existem nas comunidades, mas não se sabe quais suas condições do ponto de vista de seus usuários. Com a replicação das informações pretende-se identificar avanços e/ou melhorias promovidas nas comunidades ao longo do tempo. Vale lembrar que, muito embora grande parte do formulário esteja na alçada do poder público, vários outros aspectos dependem diretamente da mobilização coletiva, como a presença de espaços de lazer e sua boa manutenção.

4.4.2. Objetivos

- Identificar a infraestrutura de equipamentos de uso coletivo e serviços existentes e sua avaliação por parte da liderança;
- Construir pontuações para avaliação dos itens dos equipamentos e da qualidade de acesso ao serviço e acompanhar suas transformações ao longo do tempo.

4.4.3. Resultados Esperados

- Monitorar a efetividade dos esforços no MBRN e nas respectivas UCs para melhoria da infraestrutura das comunidades;
- Monitorar a ação de parceiros (gestores, poder público, projetos desenvolvidos por ONGs) na melhoria da qualidade de vida das comunidades.

8 A economia de barracão é fundamental para o sistema de aviamento, segundo o qual mercadorias eram vendidas a prazo em troca do comprometimento da venda da produção. Nos barracões os "fregueses" possuíam registros contábeis computando mercadorias aviadas e produtos entregues.

4.4.4. Fundamentos e Métodos

O questionário aplicado à liderança da comunidade é composto por seis temas: 1) organização política; 2) educação; 3) saúde; 4) equipamentos de uso coletivo; 5) distribuição e fornecimento de energia elétrica; e 6) percepções relacionadas à existência da UC. Apenas os itens de 2 a 4 foram pontuados, os pesos atribuídos são diferentes e avaliam cada item separadamente, como evidenciado a seguir:

1. **Organização política:** tem como objetivo mapear se há associação de moradores e outros grupos ou organizações coletivas nas comunidades e se a comunidade participa de associações. O mapeamento preliminar dos grupos auxilia nos estudos de governança, caso haja pretensão de ampliar os estudos de governança para outras áreas do MBRN.

2. **Educação:** tem como objetivo mapear o nível de ensino oferecido nas comunidades, a regularidade das aulas e as condições da infraestrutura existente. Existem três níveis de ensino oferecidos nas comunidades de forma geral: primeiro ciclo do ensino fundamental, segundo ciclo do ensino fundamental e ensino médio; além da educação de jovens e adultos. Em comunidades pequenas nem sempre existe o número de alunos necessários para justificar a implantação de escolas a partir do 6 anos. As avaliações são estabelecidas a partir dos níveis de ensino existentes na comunidade.

   A avaliação das condições de educação por nível de escolaridade é o resultado da média entre a regularidade das aulas oferecidas e as condições da edificação. A pontuação máxima atingida é 1 e a mais baixa é 0 (quando o sistema praticamente inexiste, com interrupções frequentes no período letivo – realidade não rara em várias comunidades – e precariedade da escola).

3. **Saúde:** pretende mapear a existência de posto de saúde e avaliar suas condições sobre: disponibilidade de medicamentos; assistência regular de profissional da área (técnico de enfermagem, enfermeiro e, ocasionalmente, médico); transporte de emergência e condições da edificação (adequada, regular ou precária).

   A avaliação do posto de saúde consiste na média entre as três dimensões. A nota máxima é 1 e a mais baixa é 0. A questão subsequente mapeia se a comunidade é atendida regularmente pelo agente de saúde e a comunidade do mesmo, assim é possível observar o raio de atuação do agente de saúde (quais comunidades atende).

4. **Equipamentos e infraestrutura de uso coletivo:** durante as oficinas do BNS alguns equipamentos e elementos de infraestrutura foram mencionados, embora nem todos tenham sido considerados necessidades básicas. Equipamentos que apareceram com alguma regularidade nas oficinas foram elencados e inseridos no questionário das comunidades, para serem mapeados e avaliados. São eles: centro comunitário, campo de futebol, alojamento (ou redário), iluminação (pública), barco da comunidade, poço artesiano e caixa d'água.

   Pode-se obter a avaliação por equipamento e na soma dos equipamentos e infraestrutura apontados como importantes para a comunidade. A pontuação máxima é 1 e a menor é 0. Uma questão complementar foi construída apenas para mapear quais igrejas atuam na comunidade.

Quadro 10. Média das condições de educação por categoria de ensino.

Escolaridade (1) Sim; (0) Não	Regularidade das aulas	Edificação	Média (Regularidade + Edificação) /2
	(1) Aulas regulares	(1) Adequada	
	(0,5) Ocasionalmente não há aulas	(0,5) Regular	
	(0) é comum a interrupção das aulas	(0) Precária	

Quadro 11. Média das condições do posto de saúde.

Posto de Saúde	Medicamentos	Profissional da área	Edificação	Média
(1) Sim	(1) Sim	(1) Sim	(1) Adequada	(Medicamento + Profissional + Edificação) / 3
			(0,5) Regular	
(0) Não	(0) Não	(0) Não	(0)Precária	

Quadro 12. Avaliação dos equipamentos de uso comunitário

Equipamentos (Sete ao total)	A - Possui	B - Avaliação	Por equipamento (Item A+ Item B) /2
	(1) Sim	(1) Boas condições	Total: (Soma do resultado das medias dos equipamentos) / 7
	(0) Não	(0,5) Insatisfatórias	

5. **Fornecimento de energia elétrica:** Trata-se de uma questão complementar à lista do BNS, na qual os domicílios entrevistados devem responder sobre o acesso ao abastecimento regular (diário) de energia elétrica. Tem como objetivo caracterizar como se dá o fornecimento de energia elétrica.
6. **Percepções:** Questão semelhante ao formulário domiciliar, cujo objetivo é detalhar percepções sobre a Unidade de Conservação.

4.4.5. Cronograma

O monitoramento da infraestrutura das comunidades é aplicado concomitantemente ao BNS, seguindo, portanto, as mesmas etapas (ver item 4.3.6).

4.5. Levantamento de Ingressos Econômicos

4.5.1. Introdução

Pesquisas socioeconômicas são amplamente utilizadas como ferramenta para avaliação de realidades diferenciadas e geralmente relacionadas à mensuração da pobreza ou do bem-estar. Outro papel frequente da socioeconomia é a utilização de indicadores para avaliar a eficácia ou os impactos de projetos diversos, como desenvolvimento, conservação ou gestão territorial (Lehm, 2016). A abordagem mais comum consiste na avaliação dos ingressos monetários e, no caso de populações tradicionais (indígenas, ribeirinhas, quilombolas, etc.), na sua participação na economia de mercado. Essas abordagens, entretanto, possuem limitações, sobretudo porque alguns arranjos econômicos não se resumem à esfera de mercado ou às transações monetárias.

No caso específico das populações rurais amazônicas, parte significativa da vida econômica está atrelada às esferas das trocas e da reciprocidade, envolvendo relações como: laços de vizinhança e sociabilidade, compadrio, relações de parentesco, etc. Isso é fruto de um tipo de organização social pautada no trabalho familiar e na cooperação coletiva para realização de várias atividades. Segundo esta lógica, mesmo alguns aspectos monetizados, como a venda de mercadoras para parentes próximos, não raramente são compreendidos como *ajuda* e não sob a lógica do lucro.

As dimensões monetárias e não monetárias se complementam nesse tipo de economia. Desconsiderar os aspectos não monetários tem implicações graves quando se parte dos aspectos econômicos para mensurar níveis de pobreza ou desigualdade. Se parte considerável da economia é destinada ao autoconsumo, às trocas de favores e de presentes, mensurar as condições econômicas apenas pelos ingressos monetários implica situar essas populações em condição permanente de carência. O estudo conduzido por Lehm (2016) no território indígena Tacana (Bolívia) demonstrou que ao se considerar também os ingressos não monetários as condições econômicas dos domicílios pesquisados melhoram consideravelmente.

Quantificar ingressos econômicos tem sido um desafio em áreas pioneiras em pesquisas de socioeconomia na Amazônia. Uma das dificuldades passa pela variação sazonal de cada produto. A ausência de registros contábeis para quantificar com maior precisão os ingressos monetários da produção é outro desafio. Uma das soluções apresentadas pelo Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM) foi avaliar as condições de renda em termos de patrimônio doméstico, produzindo um Índice de Desenvolvimento Social (Moura et. al., 2016). Segundo argumento dos autores, os bens de patrimônio materializam um esforço de consumo de mercadorias e, portanto, podem ser utilizados como indicadores. A estratégia utilizada para escapar das dificuldades em contabilizar os ingressos monetários é interessante, mas responde a uma perspectiva analítica clara: avaliar a população em termos de sua inserção na economia de mercado.

Este documento segue uma proposta metodológica desenvolvida para pensar e avaliar a importância dos recursos renováveis e de sua manutenção para a economia de populações que residem em áreas de conservação. A abordagem desenvolvida por Lehm (2016) é estratégica por permitir comparar diferentes instâncias da vida econômica e social, articulando-as diretamente à questão da conservação.

Para este tipo de levantamento é necessário um banco de dados preexistente, pois vários recursos consumidos e comercializados só podem ser quantificados com projeções realizadas a partir do registro e ocorrência do recurso ao longo do ano. Por esse motivo, as comunidades situadas no rio Unini foram escolhidas para a realização de um levantamento de base. A regularidade dos dados do SIMUR permite projetar o consumo e a comercialização dos recursos, o que não seria viável em outras áreas do MBRN.

No entanto, para o cenário ideal (cenário 2) propõem-se expandir o monitoramento dos ingressos econômicos para uma realidade distinta do fio Unini: comunidades amostrais da RDS Rio Negro. O objetivo não é somente comparar realidades distintas e entender como são estabelecidos seus respectivos padrões econômicos, mas compreender a importância dos recursos da biodiversidade para a manutenção familiar. O monitoramento dos ingressos econômicos permite registrar transformações na economia e nos estilos de vida, tornando-se, assim, estratégico para a tomada de decisões. Além disso, auxilia na avaliação da efetividade do mosaico em termos: 1) da preservação da biodiversidade, pois se presume que o consumo dos recursos naturais é importante para estas famílias; e 2)

da participação nos programas de geração e alternativas de renda na economia doméstica.

4.5.2. Objetivos

- Analisar a distribuição entre ingressos não monetários e monetários por atividade, de modo a quantificar a estrutura econômica de unidades domiciliares amostrais, evidenciando as esferas de troca mercantil e as dimensões de reciprocidade;
- Estimar os custos necessários para cada atividade (monetárias e não monetárias) e assim calcular os ingressos brutos e líquidos para cada atividade desenvolvida nas unidades domiciliares;
- Comparar as diferenças entre os ingressos econômicos brutos e líquidos;
- Estabelecer relação entre ingressos monetários líquidos e brutos das atividades produtivas e locais de venda, com a finalidade de analisar quantitativamente as relações de comercialização da produção;
- Caracterizar a divisão sexual e etária do trabalho, evidenciando a distribuição dos ingressos econômicos no interior do grupo doméstico. É possível, assim, identificar diferentes arranjos econômicos no interior dos grupos, levando em conta, principalmente, a participação de mulheres na economia doméstica;
- Comparar a proporção entre ingressos provenientes de rendimentos fixos (salários, benefícios, aposentadorias) nos ingressos monetários e não monetários por domicílio e comunidade. A finalidade é avaliar a importância das atividades produtivas decorrentes da agricultura e do uso dos recursos naturais para a economia doméstica da RESEX Unini;
- Comparar os ingressos econômicos e custos provenientes dos programas de manejo e, assim, avaliar os impactos dos mesmos sobre a economia domiciliar.

4.5.3. Resultados Esperados

- Registrar transformações sobre economia e estilos de vida, tornando o levantamento de ingressos econômicos (e o monitoramento socioeconômico do Mosaico) um estudo de referência para tomada de decisões;
- Auxiliar na avaliação da efetividade do Mosaico em termos da conservação da biodiversidade;
- Monitorar a eficácia dos projetos de geração de renda e alternativas econômicas desenvolvidos localmente e no âmbito do MBRN, ao registrar a participação dos mesmos na composição da economia doméstica.

4.5.4. Fundamentos e Métodos

Serão realizadas oficinas preliminares antes da aplicação dos questionários, as quais terão os seguintes objetivos: a) esclarecer sobre a importância do levantamento e seus objetivos; b) realizar diagnóstico participativo para estratificar os moradores segundo suas condições de vida e diferenças socioeconômicas.

O levantamento será realizado com aplicação de questionário amostral domiciliar nas comunidades selecionadas. Considera-se que uma amostra significativa é equivalente a 30% dos domicílios de uma comunidade. No entanto, caso o número de casas seja inferior ou igual a 10, todos os domicílios devem ser entrevistados.

A escolha dos domicílios será estratificada, partindo do mapeamento a ser realizado em conjunto com os moradores das comunidades. Serão os moradores identificar previamente as diferenças socioeconômicas existentes entre os domicílios. Serão selecionados domicílios de modo a englobar todas as diferenças socioeconômicas previamente identificadas na comunidade.

Quanto à estruturação do questionário, algumas ressalvas são necessárias:

1. Os ingressos não monetários são constituídos por valores de produtos ou recursos que foram consumidos, trocados ou doados;
2. Os ingressos monetários consistem em produtos, recursos ou mão-de-obra que foram trocados por dinheiro, mercadorias ou obrigações pautadas em relações mercantis (como é o caso do comércio com regatões);
3. Os custos monetários se referem aos insumos e equipamentos utilizados para cada atividade produtiva, bem como a mão-de-obra remunerada com dinheiro. Os custos não monetários tem como base de cálculo a mão-de-obra familiar e externa (considerando para esse último às formas de retribuição: troca de diárias, etc.);
4. Os preços dos produtos trocados ou destinados ao autoconsumo serão monetizados tendo como base o valor médio da produção vendida, relatada durante as entrevistas ou a partir dos dados que constam no acompanhamento mensal das famílias.
5. Os dados referentes à caça e aos quelônios não estão restritos ao consumo, no entanto o SIMUR, por exemplo, não monitora casos eventuais de comercialização intra ou inter comunidades. O questionário deverá conter algumas questões de comercialização, não apenas para mapear a

circulação desses produtos, mas também para estabelecer valores e, assim, poder quantificar sua importância para a economia doméstica.

6. Os dados de caça serão referentes ao último mês e os dados de pesca, relativo à última semana. Para quantificar o volume anual e os valores médios, consideram-se as variações sazonais. Serão realizadas projeções tendo como base os dados do monitoramento mensal;
7. A quantificação da carne de caça e de animais domésticos (aves e suínos) deverá ter como base de conversão o peso (em quilos). Será estabelecido um peso médio por espécie – vendida, trocada, doada ou consumida – tendo como base os dados do SIMUR. Com exceção das espécies de quelônios, cuja unidade de quantificação será o número de indivíduos;
8. Os produtos da agricultura, incluindo os derivados da mandioca, serão quantificados segundo a unidade localmente utilizada para cada produto. Por exemplo: a saca para farinha, o litro para o tucupi e o arubé, etc.
9. Os ingressos provenientes dos programas de manejo e alternativas de renda existentes serão recordatórios, referentes ao ano anterior.

4.5.5. Expansão dos Ingressos Econômicos para a RDS Rio Negro (Cenário 2)

O fato das comunidades localizadas no rio Unini contarem com um sistema mensal de monitoramento de uso de recursos torna-as estratégicas para implantar o monitoramento dos ingressos econômicos. Entretanto, ao considerar a escala do MBRN, fica evidente que é necessário expandir o monitoramento para, ao menos, mais uma área. Esta última deve apresentar características distintas, seja pela sua posição espacial, seja por suas características sócio-históricas (. Optou-se por expandir a presente iniciativa de monitoramento para RDS Rio Negro.

Um problema que se coloca é a ausência de um sistema regular de coleta de dados na RDS Rio Negro, impossibilitando utilizar projeções anuais para quantificar valores ou peso médio por espécie. Além disso, o monitoramento mensal, a exemplo do que ocorre no SIMUR, possibilita acompanhar as variações sazonais de preço e locais de comercialização, essenciais para projetar o rendimento anual domiciliar de forma a se aproximar da realidade. É necessário, portanto, implantar um sistema de monitoramento de uso de recursos comparável ao SIMUR, desenvolvido pela FVA no rio Unini, ao menos um ano antes de aplicar o levantamento inicial dos ingressos econômicos, Em linhas gerais, o SIMUR coleta as seguintes informações:

Após o fechamento de um ciclo de coleta, que envolve diálogo com as comunidades, treinamento de monitores e coleta regular das informações obtidas, torna-se possível realizar o levantamento inicial de ingressos econômicos.

Quadro 13. Síntese dos temas coletados e base protocolar do SIMUR

Temas/Recursos Monitorados	Unidade das Entrevistas	Unidade de registros (dados recordatórios)
Peixes	Mensal/Familiar	Peixes coletados nos 2 últimos dias de pesca
		Locais explorados nas pescarias/mês
Quelônios aquáticos e terrestres	Mensal/Familiar	Espécies coletadas: local, tipo de ambiente, quantidade de indivíduos e ovos e sexo
Caça	Mensal/Familiar	Aves, mamíferos e crocodilianos abatidos no último mês: local, tipo de ambiente, quantidade de indivíduos abatidos, peso/tamanho médio e sexo
Recursos vegetais	Mensal/Familiar	Recordações de recursos vegetais (madeireiros e não madeireiros) coletados no último mês: local, quantidade, destinação e dados de comercialização
Produtos agrícolas	Mensal/Familiar	Produtos agrícolas (último mês) associados à quantidade produzida e colhida, destinação e dados da comercialização
Roçados Novos	Bimestral/familiar	Abertura de áreas destinadas ao roçado associadas à cobertura vegetal (mata primária, capoeira, etc.) e tamanho em hectares.

Fonte: Fundação Vitória Amazônica (FVA). Disponível em: http://www.fva.org.br/index.php/2015/01/15/metodologia/. Acesso em 01/03/2017.

4.5.6. Cronograma

Quadro 14. Cronograma para implantação da Iniciativa 4: Ingressos Econômicos.

Ano	Atividade	Meses do ano											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2018	Elaboração do protocolo de coleta em diálogo com parceiros	X											
	Rio Unini - Oficinas nas comunidades e treinamento dos coletores		X										
	Rio Unini – Análise das oficinas e preparação para as coletas de campo			X									
	Rio Unini – Coleta de campo				X								
	Rio Unini - Análise dos dados					X	X	X	X				
	Rio Unini – Divulgação dos Resultados								X	X			
2020	Rio Unini – Treinamento dos coletores	X											
	Rio Unini – Coleta de campo (mesmos domicílios entrevistados no Ano I)		X										
	Rio Unini – Análise dos dados			X	X	X	X						
	Rio Unini – Divulgação dos Resultados						X	X					
	Aplicação dos Ingressos econômicos na RDS Rio Negro – CENÁRIO 2												
2018	Adequação do protocolo de coleta para o monitoramento mensal										X		
	Diálogo com as comunidades – apresentação da proposta de monitoramento											X	
	Treinamento dos monitores											X	X
2019	Monitoramento mensal de uso de recursos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2020	Treinamento dos coletores	X											
	Coleta de campo (mesmos domicílios entrevistados no Ano I)		X										
	Análise dos dados			X	X	X	X						
	Divulgação dos Resultados						X	X					

4.6. Identificação das Fortalezas e Fraquezas dos Grupos de Governança

4.6.1. Introdução

A governança pode ser definida pela habilidade de um grupo social tomar decisões e agir no intuito de estabelecer ou reforçar regras que assegurem a sustentabilidade dos recursos naturais sob seu controle (Wilkie *et al*. 2015a) . Já os grupos de governança podem ser definidos como um "conjunto de pessoas organizadas e entidades que tem jurisdição sobre diferentes espaços e recursos naturais" (Frank *et al*. 2016: p. 6).

A definição de grupos de governança possui correlações com temas atuais das ciências sociais, em especial aqueles tratados pela antropologia das organizações e instituições e pela antropologia da política. Considera-se que a abordagem da antropologia das organizações é relevante para situar a importância dos grupos de governança no contexto mais amplo das ações de conservação.

Os primeiros estudos sobre organizações tiveram seu início nas décadas de 1920-30 em uma fábrica em Chicago. Este estudo marcou o início de uma série, cujo foco era o aumento da produtividade e eficiência das organizações. Tais estudos ficaram conhecidos como estudos de Hawthorne (Vianna, 2014). Uma característica marcante dos estudos Hawthorne foi compreender as organizações como um sistema fechado em si mesmo. Esta perspectiva viria a mudar a partir da década de 1950, quando as organizações começam a ser pensadas como sistemas abertos, ou seja, caracterizados por estabelecerem relações com outros agentes.

Em termos gerais, os estudos das organizações, cuja abrangência é imensa, costumam ter como *locus* da pesquisa uma organização, grupo ou instituição de pesquisa. No entanto, quando se trata de abordar temas como a relação entre grupos locais e a conservação, enfatizar o caráter relacional das organizações torna-se estratégico, pois permite identificar conexões entre diferentes esferas e atores. Considerando que os grupos locais de governança estão articulados ao Estado, organizações não governamentais e, mesmo indiretamente, a apoiadores (financiadores) internacionais, cabe utilizar a noção de emaranhado institucional (Vianna, 2014). O emaranhado valoriza as conexões entre diferentes níveis e diferentes atores, o que é fundamental para mapear e compreender grupos de governança e sua relação com a conservação.

Vale salientar que a metodologia para identificar as fortalezas e fraquezas dos grupos de governança, definida por Wilkie *et al.*(2015a)9, valoriza tanto as

9 A metodologia foi aplicada pela equipe da WCS-Peru para Tamshiyagu-Tahayo em 2016, cujo documento com os resultados foi fundamental para elaboração desta proposta.

relações no interior do grupo quanto à importância de suas conexões com outras entidades, grupos e instituições. O atributo **poder** é valorado também a partir do reconhecimento externo das decisões tomadas nas instâncias locais. Além disso, a preparação metodológica dos estudos de governança também reconhece a importância das conexões externas do grupo, mapeando-as – o que configura uma estratégia para estabelecer grupos prioritários.

A caracterização dos grupos de governança está associada a sua avaliação a partir de cinco atributos:

1. **Legalidade:** relacionada ao reconhecimento das comunidades e grupos de governança, bem como a garantia ao acesso dos recursos naturais;
2. **Representatividade:** trata da amplitude do grupo, ou seja, quem ele é capaz de representar, em termos de gênero, etnia, faixa de idade. Ainda cabe prestar atenção na composição dos grupos em relação ao gênero. Há participação feminina nos grupos? Como se dá essa participação?
3. **Capacidade:** conjunto de conhecimentos, destrezas, habilidades e recursos que permitem o planejamento e a implantação de ações de conservação e uso sustentável;
4. **Poder:** capacidade de fazer cumprir de modo legítimo as políticas, leis, regras, normas, planos e decisões relacionadas com a conservação e uso dos recursos naturais.
5. **Legitimidade:** avalia se os grupos são capazes de representar aqueles que se proprõem e também a legitimidade das regras sobre os usos dos recursos naturais.

Os cinco atributos acima são norteados por outros dois, gerais:

1. **A cultura política:** conjunto de valores, crenças, normas, costumes e atividades que caracterizam os grupos de governança em suas relações internas e com outros grupos;
2. **Visões e interesses sobre a conservação:** quais interesses e quais as percepções sobre conservação de cada grupo.

Os atributos procuram contemplar elementos estáveis (aqueles que mudam pouco ao longo do tempo e possuem um limite para mudança) e dinâmicos (mudam mais rápido e, portanto, podem se desestabilizar com mais frequência), e ainda podem ser classificados como internos (legitimidade, legalidade e capacidade) e relacionais (poder e representatividade).

4.6.2. Objetivos

- Obter perfis atualizados dos grupos de governança;
- Valorar as fortalezas e debilidades dos grupos de governança.

4.6.3. Resultados esperados

- Estabelecer ações prioritárias para o desenvolvimento e o fortalecimento dos grupos de governança dos grupos de governança;
- Ampliar e aprofundar o trabalho da junto às comunidades.

4.6.4. Fundamentos e Métodos

A identificação das fortalezas e fraquezas dos grupos de governança envolve uma série de métodos e abordagens que vão da aplicação de questionário a diagnósticos rurais participativos (DRP). O objetivo é envolver o maior número possível de pessoas que participam direta ou indiretamente dos grupos, para contribuir com diferentes pontos de vista para sua avaliação.

Na metodologia, a avaliação é realizada durante a mobilização dos grupos de governança. Após a apresentação dos resultados preliminares, obtidos com a aplicação dos questionários coletivos e individuais (Frank *et al.*, 2016), é possível priorizar problemas e construir um plano de ação para o fortalecimento dos grupos.

A preparação para a aplicação das ferramentas de governança é fundamental para o êxito do trabalho. É importante que as comunidades sejam convidadas com antecedência a participar de uma programação com duração de dois dias. O convite para a atividade deve conter um texto detalhado, enfatizando a importância da participação de segmentos nem sempre presentes em reuniões com as comunidades: mulheres, crianças, jovens e idosas. Cabe aos facilitadores preocupar-se com a alimentação incluindo a contratação de cozinheira e a compra de provisões. A preocupação com a alimentação tem como finalidade não envolver as mulheres com o preparo das refeições, permitindo, assim, que participem integralmente de todas as etapas do estudo de governança.

Ao término das atividades o documento deve ser produzido e entregue ao grupo, ao contrário do que ocorre normalmente, quando os dados retornam à comunidade com um intervalo de tempo substancial. A finalidade é reforçar que se trata de uma atividade voltada não aos gestores ou pesquisadores, mas desenvolvida **para os grupos de governança, visando seu fortalecimento.**

4.6.4.1. Etapas para implantação dos estudos de governança

Os estudos são divididos em três etapas de execução:

1. Trabalho de gabinete - preparação para os estudos.

- Caracterização do universo geográfico;
- Identificação de todos os grupos relacionados à área de estudo;
- Classificação dos grupos de governança;
- Valorização dos grupos de governança em relação à conservação;
- Identificação de vazios de representação segundo gênero, etnia, classe;
- Identificação das instâncias de articulação entre as comunidades e o Estado;
- Identificação dos atores e grupos de governança com maior e menor influência em relação à tomada de decisões e conservação dos recursos naturais.

Resultado: Elaboração de uma lista com todos os grupos de governança para serem avaliados em suas fortalezas e fragilidades.

2. Trabalho em campo - levantamento das fortalezas e fragilidades para os grupos de governança.

- Reconstrução da história dos grupos de governança;
- Análise da estrutura orgânica dos grupos e acesso aos cargos segundo gênero, ocupação (atividade econômica), etnia;
- Descrição das funções e dos cargos de cada grupo de governança;
- Avaliação dos grupos de governança segundo os cinco atributos definidos pela metodologia (legalidade legitimidade, representatividade, poder e capacidade).

Técnicas utilizadas

- Entrevista coletiva com os grupos de governança selecionados. ;
- Entrevistas individuais com os participantes dos grupos de governança;
- Identificação das debilidades da governança – diagnósticos rurais participativos: linha do tempo, identificação de problemas.

Resultados: Processamento, análise e elaboração de um informe por grupo de governança entregue a liderança e a cada uma das pessoas que participaram da avaliação ao final das oficinas Objetivo de entregar o informe a todos é que ele pode servir como instrumento de acompanhamento e controle social.

3. Trabalho de gabinete – análise comparativa dos dados

Resultados: relatório comparativo entre os diferentes grupos de governança; avaliação da situação atual dos grupos, apresentando suas fortalezas e debilidades.

4.6.4.2. Atributos, variáveis e indicadores dos estudos de governança

A valoração dos atributos de governança é feita pela mensuração dos indicadores correspondentes a cada atributo. No total são 39 indicadores, distribuídos em 19 variáveis, os quais mensuram elementos como: existência e funcionamento de normas internas e externas do grupo; participação e composição dos grupos; recursos e estrutura de funcionamento; divulgação e impacto das informações recebidas, entre outros. Em termos gerais, a maior parte desses atributos é mensurada a partir da percepção dos entrevistados. Deste modo, quanto mais diversos os entrevistados (homens, mulheres, jovens, etc.), melhor o resultado atingido.

Quadro 15. Atributos e variáveis de governança

Atributos	Componentes	Variáveis	Indicadores
Legalidade		Marco Legal	Reconhecimento de direitos: uso da terra e/ou recursos naturais
			Suficiência ou insuficiência dos direitos reconhecidos
		Estatuto Legal	Formalização dos grupos de governança (existência de personalidade jurídica)
Representatividade		Jurisdição	Limites e abrangência dos grupos de governança
		Estrutura e composição dos grupos	Nº de entidades, domicílios e nº de pessoas que compõem o grupo
			Nº de homens e mulheres
			Distribuição dos cargos por gênero, etnia, classe profissional.

Quadro 15. Continuação.

Atributos	Componentes	Variáveis	Indicadores
Legitimidade	Autoridade	Caracterização e reconhecimento da fonte de autoridade	Fonte/origem da autoridade (por quem a autoridade foi concedida)
		Instrumentos normativos internos	Existência de regras – uso dos recursos naturais
			Frequência de aplicação das regras
	Prestação de contas e transparência	Diálogo no interior do grupo	Percepção sobre quem é ouvido pelos dirigentes do grupo de governança
			Percepção se as opiniões geram mudanças nas tomadas de decisões
		Comunicação – repasse de informações	Percepção sobre a eficácia do repasse de informações
			Percepção sobre a importância da avaliação recebida
	Participação	Envolvimento nas atividades dos grupos de governança	Frequência de membros que participam de reuniões e atividades dos grupos de governança
			Regularidade das contribuições financeiras/anuência no pagamento de taxas
			Participação na elaboração das regras de acesso aos recursos naturais
			Existência de grupos excluídos no processo de tomada de decisões
	Justiça e equidade	Distribuição equitativa de custos e benefícios associados aos grupos de governança	Percepção se os grupos de governança tratam a todos com justiça
		Igualdade perante as leis estabelecidas e sua aplicação	Identificação, segundo percepção, se existe setores ou grupos privilegiados
Capacidade	Conhecimentos e destrezas	Estratégias que assegurem o uso sustentável dos recursos naturais	Conhecimento sobre fatores que colocam em risco os recursos naturais disponíveis e necessários às comunidades
			Conhecimento de políticas e práticas necessárias à preservação e ao uso dos recursos naturais
			Conhecimento necessário para monitorar a efetividade da implantação dos planos de uso
	Recursos	Existência de recursos necessários para os grupos de governança desenvolver suas ações	Infraestrutura
			Equipamentos
			Recursos financeiros
			Recursos humanos
	Marco Institucional	Normas internas que regulam os trabalhos dos grupos de governança	Existência de instrumentos normativos
			Funcionamentos dos instrumentos normativos
	Motivação	Engajamento nas atividades dos grupos de governança independentemente da remuneração econômica	Percepção sobre o esforço de desempenho das pessoas que trabalham nos grupos de governança e seu esforço para cumprir o trabalho
Poder		Respeito às decisões tomadas pelos grupos de governança	Percepção sobre a aceitação (e cumprimento) das decisões tomadas pelos grupos de governança pelos seus próprios membros
		Respeito de outros grupos de governança às decisões tomadas	Percepção sobre a aceitação de outros grupos sobre as decisões tomadas pelo grupo de governança

Fonte: Frank *et. al*., 2016.

Quadro 16. Atributos Dinâmicos – Componentes e questões para valoração

Legitimidade		Fonte da autoridade
		(5) Reconhecida por toda comunidade e pelo Estado; (4) Reconhecida por toda comunidade; (3) Reconhecida apenas pelo Estado; (2) Reconhecida apenas por algumas pessoas; (1) Não se sabe (não é reconhecida).
		Existência de regras
		(5) Estão formuladas, acordadas e aprovadas; (4) Estão acordadas, mas não foram formuladas; (3) Estão em processo de formulação; (2) Houve regras, mas não são mais aplicadas; (1) Nunca houve regras.
		Frequência de aplicação das regras
		(5) Sempre; (4) Regularmente; (3) Às vezes; (2) Raramente ou quase nunca; (1) Nunca.
	Transparência e Prestação de contas	Se as pessoas são ouvidas igualmente, respeitando suasua posição etária, social, de gênero, etc.
		(5) Todos(as) são ouvidos; (4) A maioria das pessoas é ouvida; (3) Aproximadamente a metade das pessoas; (2) poucas pessoas são ouvidas; (1) Ninguém é ouvido.
		As opiniões das pessoas geram mudanças de decisões e a frequência com que geram essas mudanças
		(5) Sempre; (4) Regularmente; (3) Às vezes; (2) Raramente ou quase nunca; (1) Nunca.
		Os dirigentes informam sobre todas as atividades que realizam e seus resultados?
		(5) Sempre; (4) Regularmente; (3) Às vezes; (2) Raramente ou quase nunca; (1) Nunca.
		As informações recebidas por parte dos grupos de governança são importantes para tomar decisões?
		(5) Sempre; (4) Regularmente; (3) Às vezes; (2) Raramente ou quase nunca; (1) Nunca.
	Participação	Participação nas reuniões e atividades convocadas pelas lideranças
		(5) Todos; (4) A maioria; (3) Metade; (2) Uma minoria; (1) Ninguém.
		Participação em termos de contribuições financeiras (ou mensalidades)
		(5) Sempre; (4) Regularmente; (3) Às vezes; (2) Quase nunca; (1) nunca.
		Participação na elaboração das regras de acesso aos recursos naturais
		(5) Todos; (4) A maioria; (3) Metade; (2) Uma minoria; (1) Ninguém.
		Há grupos excluídos na elaboração de regras e nos processos de tomada de decisão (por ex., mulheres, jovens, anciãos, aqueles com menos recursos, aqueles que moram mais distantes)
		(5) Nenhum ou apenas um grupo excluído; (4) dois grupos excluídos; (3) três grupos excluídos; (2) quatro grupos excluídos; (1) cinco grupos excluídos.
	Justiça e equidade	Os grupos ou as autoridades tratam todos igualmente no acesso aos recursos, programas, benefícios e responsabilidades
		(5) Sempre; (4) Regularmente; (3) Às vezes; (2) Quase nunca; (1) nunca.
		A lei é aplicada a todos equitativamente
		(5) Sempre; (4) Regularmente; (3) Às vezes; (2) Quase nunca; (1) nunca.
Capacidade	Conhecimentos e destrezas	Preparo dos grupos para enfrentar ameaças relacionadas aos recursos naturais
		(5) Muito preparado; (4) Preparado com bem poucas falhas; (3) Mais ou menos preparado; (2) Pouco preparado; (1) sem preparo algum.
		Conhecimento sobre as normas de uso dos recursos naturais
		(5) Totalmente informado; (4) Informado com poucas dúvidas; (3) Parcialmente informado; (2) Pouco Informado; (1) Não informado.
		Conhecimento para monitorar a efetividade e a implantação dos planos de uso (e outros documentos para regulação dos recursos naturais)
		(5) Muito preparado; (4) Preparado com bem poucas falhas; (3) Mais ou menos preparado; (2) Pouco preparado; (1) sem preparo algum.
	Recursos	Os grupos de governança possuem recursos necessários para desenvolver suas ações e atividades – levando em conta as dimensões de: infraestrutura, equipamentos, recursos financeiros e recursos humanos
		(5) Há e são suficientes; (4) Há, mas não são suficientes; (5) Há, mas são precários; (5) Houve, mas se perderam; (1) Nunca houve.
	Marco institucional	Existência e complexidade dos instrumentos normativos dos grupos de governança
		(5) Existem estatutos, regulamentos orgânicos, manual de funções e manual administrativo; (4) Existem estatutos, regulamentos orgânicos, manual de funções; (3) Existem estatutos e regras orgânicas; (2) Existem apenas estatutos; (1) Não há instrumentos normativos.
		Cumprimento das regras internas de regulamentação dos grupos de governança
		(5) Sempre; (4) Regularmente; (3) Às vezes; (2) Quase nunca; (1) nunca.
	Motivação	Frequência com que os dirigentes se esforçam para o desenvolvimento dos trabalhos nos grupos de governança
		(5) Sempre; (4) Regularmente; (3) Às vezes; (2) Quase nunca; (1) nunca.
		O trabalho realizado para a conservação dos recursos naturais contribui com que frequência para preservação
		(5) Sempre; (4) Regularmente; (3) Às vezes; (2) Quase nunca; (1) nunca.

Quadro 16. Continuação.

		Fonte da autoridade
Poder	Poder	Qual o alcance interno das decisões tomadas pelos grupos de governança (quem cumpre as decisões?)
		(5) Todos; (4) A maioria; (3) aproximadamente metade; (2) uma maioria; (1) ninguém.
		Frequência com que outros grupos acatam as decisões tomadas pelo grupo
		(5) Sempre; (4) Regularmente; (3) Às vezes; (2) Quase nunca; (1) nunca.

Fonte: Frank *et. al*., 2016.

4.6.5. Cronograma

Quadro 17. Cronograma para implantação da Iniciativa 5: Avaliação dos Grupos de Governança

Ano	Atividade	Meses do ano											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2017	Unini – Articulação com a Associação de Moradores do Rio Unini (AMORU)		X										
	Unini – Preparação para as atividades de campo		X	X									
	Unini – Atividade de campo				X								
	Unini – Divulgação dos resultados					X							
	Rio Negro – Articulação com a Associação das Comunidades Sustentáveis (ACS)					X							
	Rio Negro – Preparação para as atividades de campo					X	X						
	Rio Negro – Atividade de campo							X					
	Rio Negro – Divulgação dos resultados								X				
	Novo Airão – Mapeamento dos grupos de governança							X					
	Novo Airão – Preparação para realização das oficinas								X				
	Novo Airão – Atividades de Campo									X			
	Novo Airão – Divulgação dos resultados										X		
2019	Unini – Preparação para as atividades de campo		X	X									
	Unini – Atividade de campo				X								
	Unini – Divulgação dos resultados					X							
	Rio Negro – Preparação para as atividades de campo					X	X						
	Rio Negro – Atividade de campo							X					
	Rio Negro – Divulgação dos resultados								X				
	Novo Airão – Mapeamento dos grupos de governança							X					
	Novo Airão – Preparação para realização das oficinas								X				
	Novo Airão – Atividades de Campo									X			
	Novo Airão – Divulgação dos resultados*										X		
	Aplicação da Governança na RDS Puranga-Conquista (Cenário 2)*												
2020	Mapeamento dos grupos de governança na RDS Puranga-Conquista	X											
	Articulação dos grupos de Governança		X										
	Preparação para as atividades de campo			X									
	Atividades de Campo					X							
	Divulgação dos resultados						X						

* O novo ciclo de atividades na RDS Puranga-Conquista ocorrerá em 2022.

5. Considerações Finais

A escolha das Unidades de Conservação procurou contemplar diferentes realidades do MBRN, abrangendo cinco UCs e o município de Novo Airão. O fio condutor das propostas é a geração de informações que permitam fortalecer ações e projetos de uso sustentável dos recurso

O plano de monitoramento não tem a pretensão de englobar todas as UCs, já que o MBRN é composto por uma grande heterogeneidade. Trata-se de contextos históricos, socioeconômicos e políticos distintos, os quais podem evidenciar semelhanças e diferenças nas estratégias econômicas e sociais de seus moradores.

As informações levantadas são de ordem prática, cujos resultados devem auxiliar no desenvolvimento de ações de gestão para a promoção do bem-estar humano. Os dados levantados não estão voltados apenas aos gestores e seus parceiros, mas destinados também ao fortalecimento dos grupos de base, como associações comunitárias e cooperativas.

Incluir o município de Novo Airão no monitoramento constitui uma opção teórico-metodológica de conceber as continuidades das relações entre rural e urbano e não uma ruptura. As dimensões do município, com seu número reduzido de habitantes, favorecem a produção de um diagnóstico municipal integrando dados secundários e pesquisa de campo. Acredita-se que Novo Airão, assim como as demais áreas incluídas nas iniciativas de monitoramento, constitui um ponto de partida para, posteriormente, servir de base para ampliação das pesquisas em outras áreas do MBRN.

6. Referências Bibliográficas

Alegretti MH. 2002. A construção social de políticas ambientais: Chico Mendes e o movimento dos seringueiros. Tese de doutorado. Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, 827p.

Almeida MW. 1993. Rubber Tappers of the Upper Jurua River: the making of a forest. Doctoral Dissertation. University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom.

Almeida MWB. 2012. As colocações: forma social, sistema tecnológico, unidade de recursos naturais. Dossiê – Amazônia: sociedade e natureza. 17(1): 121-152.

Almeida MWB. 1986. Redescobrindo a família rural. Revista Brasileira de Ciências Sociais 1: 66 -83.

Barretto Filho HT. 2001. Trindade, da nação ao planeta através da natureza: uma abordagem antropológica das unidades de conservação de proteção integral na Amazônia brasileira. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil. 536 p.

Borges SH. 2015. Análise das experiências de monitoramento nas unidades de conservação do Mosaico do Baixo Rio Negro. Relatório da WCS-Brasil, Manaus, Amazonas, Brasil.

Creado E. 2006. Entre Lugares e Não-Lugares: restrições ambientais e supermodernidade no Parque Nacional do Jaú (AM). Tese de doutorado social), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil, 298p.

Dias CJ. 2008. Santa Isabel do Rio Negro: situação socioambiental de uma cidade ribeirinha do noroeste da Amazônia Brasileira. Instituto Socioambiental, São Paulo, São Paulo, Brasil. ACIMRN, ISA & FOIRN. São Paulo.

Frank F, Antunez M, Padilha G, Silva M, Lehm Z. 2016. Evaluación de Fortalezas y debilidades de la Gobernanza en la Región del Área de Conservación Regional Comunal Tamshiyacu-Tahauayo. Relatório WCS-Peru, Iquitos, Peru.

Heller K. Informe de Sondeo de Necesidades Básicas: Marka Antaquilla y Lecos 2014. Relatorio de Wildlife Conservation Society, Programa Boliviana, La Paz, Bolivia.

Lehm Z, Lara K, Solares T. 2016. Ingresos Monetarios en la TCO Tacana. Wildlife Conservation Society, Programa Boliviana, La Paz, Bolivia.

Lehm Z, Lara K, Solares T. 2014. La Metodologia del "Sondeo de Necesidades Básicas" (BNS) y su aplicación en la TCO Tacana I. Wildlife Conservation Society, Programa Boliviana, La Paz, Bolivia.

Lima DM. 2006. A economia doméstica em Mamirauá. pp. 145-172 in Adams C, Murrieta R, Neves W. (orgs). Sociedades caboclas amazônicas: modernidade e invisibilidade. Annablume, São Paulo, São Paulo, Brasil.

Lima Ayres DM. The Social Category Caboclo: history, social organization, identity and outsider's social classification of the rural population of an Amazonian Region (The Middle Solimões). Doctoral Dissertation. Cambridge University, Cambridge, United Kingdom. 347p.

Little P. 2002. Territórios Sociais e Povos Tradicionais no Brasil: por uma antropologia da territorialidade. In Série Antropologia, Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil. Disponível em: http://www.direito.mppr.mp.br/arquivos/File/PaulLittle__1.pdf. (Acesso em 1 de outubro 2015).

Moura E, Nascimento, AF, Alencar AC, Correia D, Sousa I. 2016. Sociodemografia da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá 2001-2011. Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. Tefé, Amazonas, Brasil. Disponível em: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Livro_SociodemografiaReservaMamiraua.pdf. (Acesso em 1 de novembro 2016).

Neves W. 2006. Sociedades Caboclas Amazônicas: modernidade e invisibilidade. In Adams C, Murrieta R, Neves W. (orgs). Sociedades caboclas amazônicas: modernidade e invisibilidade. Annablume, São Paulo, São Paulo, Brasil.

Neves W. 2000. Histórico da ocupação humana e mobilidade geográfica de assentamentos na várzea do Solimões In Torres, H, Monteiro H (org.). Populações e Meio Ambiente. SENAC, São Paolo, São Paulo, Brasil.

Pinheiro J, Darnet LAF. 2014. Comunidades tradicionais em áreas litorâneas da Amazônia: estudo sobre desenvolvimento local em Vila Mota, Pará, Brasil. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas. 9(1): 145-162. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/bgoeldi/v9n1/10.pdf. (Acesso em 1 de dezembro 2015).

Rezende RS. 2016. Camponeses da Bacia do Rio Tejo: economia, política e afeto na Amazônia. Tese de doutorado. Universidade de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil. 265p.

Vianna CM. 2014. Os Enleios da Tarrafa: etnografia de uma relação transnacional entre ONGs. EdUFScar, São Carlos, Brasil.

USAID (United States Agency for International Development). 2011. Performance monitoring and evaluation tips: conducting focus group interviews. USAID, Washington, DC., USA. Available at: http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnadw110.pdf (Accessed 2 May 2017)

WCS (Wildlife Conservation Society). 2012. Assessing the impact of conservation and development on rural livelihoods: Using a modified Basic Necessities Survey (BNS) in experimental and control communities. WCS, Bronx, New York, USA. Available at https://library.wcs.org/doi/ctl/view/mid/33065/pubid/DMX1447500000.aspx (Accessed 2 May 2017)

Wilkie D. 2007. Technical Manual 4: Household Surveys — a tool for conservation design, action and monitoring". Wildlife Conservation Society. Available at https://global.wcs.org/Resources/Publications/Publications-Search-II/ctl/view/mid/13340/pubid/DMX536900000.aspx (Accessed 2 May 2017)

Wilkie D, Detoeuf D, Wieland M, Cowles P. 2015a. Guidelines for Learning and Applying the Natural Resource Governance Tool (NRGT) in Landscapes and Seascapes. United States Agency for International Development, Washington, D.C. USA. Available at https://programs.wcs.org/carbon/communities/wcs-resources/publications.aspx (Accessed 2 May, 2017)

Wilkie D, Wieland M, Detoeuf D. 2015b. A guide to the modifed Basic Necessities Survey: Why and how to conduct BNS in conservation landscapes. Wildlife Conservation Society, New York, USA. Available at https://programs.wcs.org/carbon/communities/wcs-resources/publications.aspx (Accessed 2 May, 2017)

Planos de Manejo consultados

Plano de Gestão do Parque Estadual Rio Negro Setor Norte. 2010. Elaboração: CEUC & FVA. Governo do Estado do Amazonas. Manaus, Amazonas. 272p.

Plano de Gestão do Parque Estadual Rio Negro Setor Norte. 2010. Elaboração: IPÊ & WWF. Governo do Estado do Amazonas, Manaus, Amazonas, 214p.

Plano de Gestão da RDS Rio Negro. 2016. IDESAM & DEMUC. Elaboração: IDESAM, Governo do Estado do Amazonas, Manaus, Amazonas. 348p.

Plano de Gestão Territorial de Áreas Protegidas do Baixo Rio Negro. 2011. Conselho do Baixo Rio Negro, Manaus, Amazonas. 224p.

Plano de Manejo Participativo da RESEX do Rio Unini. 2014. ICMBIO, Novo Airão, Amazonas. 302p.

7. Referência Recomendada

Ribeiro ASP. 2017. Plano de Monitoramento Socioeconômico do Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil. In: Didier K, Estupiñán G (editores). Plano de Monitoramento do Mosaico de Áreas Protegidas do Baixo Rio Negro (MBRN), Amazonas, Brasil. Wildlife Conservation Society (WCS Brasil) e o Conselho do MBRN, Manaus, Amazonas, Brasil.

8. Apêndices

Apêndice 8.a. Questionário de Caracterização domiciliar

Dados Gerais da Entrevista

Entrevistador:	Data:	UC:
Comunidade:	N. da Casa:	
Nome do Entrevistado:	(F) (M)	Idade:

1. Perfil do Domicílio

1.2. Há quantos anos a família mora na comunidade? _____

1.3. Local de origem da família: _____

1.4. Alguém de fora da comunidade se mudou para casa no último ano? Sim ( ) Não ( )

1.5. Local de Origem: _____

1.6. Motivo: _____

1.7. Caracterização do Domicílio

Nome	Sexo		Parentesco (em relação ao chefe da família)	Idade	Última série cursada concluída	Está estudando atualmente?
	F	M				

1.8. Fontes de renda e atividades produtivas

1.8.1. Em sua opinião, qual a principal fonte de renda do domicílio?

_____

1.8.2. A casa possui outras fontes de renda? Quais são elas (assinale na lista abaixo)

( ) Bolsa Família	( ) Bolsa Floresta	( ) Seguro Defeso
( ) Bolsa Verde	( ) Crédito do Incra	( ) Aposentadoria ou Pensão
( ) Agricultura	( ) Pesca	( ) Atividade de Manejo
( ) Castanha	( ) Artesanato	( ) Espeto
( ) Carpintaria	( ) Serrador	( ) Cipó
( ) Turismo	( ) Trabalho Assalariado	( ) Prestação de Serviços
( ) Comércio	( ) Outra - Qual?	

1.8.3. Quais das atividades abaixo são praticadas pelo domicílio, para o consumo da família e/ou para a comercialização

Atividade	Quem pratica?		Qual a destinação?		Caso venda o produto, qual o local preferencial da venda (menos para atividades de manejo)?
	H	M	Consumo	Comercialização	
Agricultura – farinha					
Legumes, hortaliças					
Frutas					
Pesca					
Pesca – Manejo					
Madeira – Manejo					
Madeira – Canoas					
Espeto					
Artesanato					
Cipó					

1.8.3. Continuação

Atividade	Quem pratica?		Qual a destinação?		Caso venda o produto, qual o local preferencial da venda (menos para atividades de manejo)?
	H	M	Consumo	Comercialização	
Castanha					
Açaí					
Óleos					
Caça					
Criação (aves)					
Criação (porco)					
Outra qual?					

2. Uso de Recursos – Consumo

2.1. Peixes

2.1.1. Quantos dias da última semana que você ou outras pessoas em sua casa consumiram peixe?

Todos os dias ( ) Quase todos os dias [6 a 4 dias] ( ) Poucos dias [3 ou 2 dias] ( )
Só uma vez ( ) Não comeu ( )

2.1.2. Quais as espécies consumidas? _____

2.1.3. Se não houve consumo de peixe na semana passada no domicílio, qual o motivo?

_____

2.2. Caça – Mamíferos

2.2.2. Você ou alguém de sua casa comeu alguma caça na última semana? Sim ( ) Não ( )

2.2.3. Caso tenha consumido alguma caça, qual foi? _____

2.2.4. Quais são as carnes de caça consumidas no domicilio? _____

2.2.5. Caso as pessoas que moram na sua casa não consumam carne de caça, qual o motivo?

_____

2.3. Quelônios

2.3.1. Você ou alguém na sua casa consumiu algum “bicho de caso” semana passada?

Sim ( ) Não ( )

2.3.2. Caso tenha consumido, qual foi a frequência?

Todos os dias ( ) Quase todos os dias [6 a 4] ( )
Poucos dias [3 ou 2] ( ) Só uma vez ( )

2.3.3. Qual(is) as espécies mais consumidas?_____

2.3.4. Caso as pessoas que moram na sua casa não consumam bicho de casco, qual o motivo?

_____

3. Conservação

3.1. Participação em programas e projetos ambientais

3.1.1. No último ano alguma pessoa do domicílio participou de projetos de conservação, cursos de capacitação?

Nome do Projeto	Instituição Responsável

3.1.2. No último ano alguém do domicílio participou de projetos de alternativa de renda ou manejo de recursos? Quais?

Nome do Projeto	Instituição Responsável

3.2. Percepções

3.2.1. Em sua opinião, há vantagens em morar em morar em uma UC? Sim ( ) Não ( )

3.2.1.1. Quais são elas?

_____

_____

3.2.2. Para você, quais as principais mudanças após a criação da UC?

_____

_____

3.2.3. Em sua opinião, a conservação dos recursos naturais é necessária? Sim ( ) Não ( )

3.2.3.1. Por quê?

_____

_____

Apêndice 8.b. Formulário Comunidades

Dados Gerais

Data: _____ Entrevistador: _____

Comunidade: _____ N. de Famílias: _____

Nome do Entrevista: _____

Função (cargo): _____

Prefeituras que atuam na comunidade: _____

1. Organização Política

1.1. A comunidade possui associação de moradores?

Formalizada (__) Não formalizada (__) Não possui (__)

1.2. Desde quando? Ano da criação: _____ Ano da formalização: _____

Alguém da comunidade participa de outras organizações? (__) Sim (__) Não.

1.3.1. Quais?

_____

_____

2. Educação

Ensino	Possui?		Regularidade das aulas	Avaliação da edificação
	Sim	Não	(1) Regulares; (2) Ocasionalmente não há aulas (3) é comum a interrupção das aulas	(1) Adequada; (2) Regular (3) Precária
1. Até o 6 ano				
2. Do 6 ao 9 ano				
3. Ens. Médio				
4. EJA				

3. Saúde

3.1. A comunidade tem posto de saúde? Sim ( ) Não ( )

3.1.1. Caso haja posto de saúde, o mesmo possui:

	Sim	Não
1. Medicamentos		
2. Profissional da área (técnico, enfermeiro)		
3. Transporte de emergência		

3.1.2. Como avalia a estrutura do posto de saúde? Adequada ( ) Regular ( ) Precária ( )

3.2. A comunidade possui atendimento regular do Agente Comunitário de Saúde?

Sim ( ) Não ( )

3.2.1. Qual é a comunidade do ACS? _____

3. Infraestrutura e Lazer

A comunidade possui:

Equipamento	Possui?		Avaliação
	Sim	Não	(1) Boas condições; (2) Insatisfatórias
1.Centro comunitário			
2.Campo de Futebol			
3. Alojamento			
4. Iluminação pública			
5. barco da comunidade			
6. Poço artesiano			
7. Caixa d'água			

Se houver igreja anotar a denominação religiosa (quadrangular, presbiteriana, etc.)

_____

4. Iluminação

4.1. Como se dá o abastecimento de energia elétrica da comunidade (pode marcar mais de uma opção):

A iluminação ocorre através de	
1. Motor de Luz comunitário	
2. Motor de Luz individual	
3. Luz para todos (rede elétrica)	
4. Luz para todos (painéis solares)	

5. Percepções sobre a Unidade de Conservação

Em sua opinião, após a criação da Unidade de Conservação, a vida da comunidade melhorou ou piorou? Por quê?

Presidente ou liderança

_____

_____

Morador mais antigo da comunidade

_____

_____

Apêndice 8.c. Fortalezas e Debilidades dos Grupos de Governança

Questionário 1: Coletivo para os grupos de governança

Número do questionário: _____

Data: _____ Local: _____

Nome do Grupo de Governança: _____

Dados dos participantes da entrevista:

Nome	Cargo	Idade	Sexo (1= Homem; 2 = Mulher)

1. Origem da organização – História

1.1. Ano de criação: _____

1.2. Como e por que a organização (grupo ou instituição) foi criada?

_____

_____

_____

_____

2. Representatividade: Estrutura, função, gênero e jurisdição.

2.1.Organização do Grupo – Função, gênero e jurisdição.

Hierarquia (numeração em ordem crescente)	Nome dos Cargos	Sexo (1 para homens e 2 para mulheres)	Atribuições de cada cargo

2.2. Os membros de sua organização (grupo ou instituição) são:

( ) Indivíduos – pessoas físicas ( ) Coletividades – comunidades, instituições.

2.2.1. Quais são as comunidades ou instituições que integram este grupo de governança?

_____

_____

_____

_____

2.2.2. Para pessoas físicas (indivíduos)

Quantos associados?	Quantos são mulheres?	Quantos são homens?

3. Jurisdição:

3.1. Número total de associados: _____

3.2. Número total de domicílios associados: _____

3.3. O grupo de governança é composto por:

(1) Apenas membros que fazem parte da instituição

(2) Membros da comunidade

(3) Várias comunidades

(4) Comunitários e outras instituições/associações

(5) Comunidade(s), Associações e representantes do Estado

4. Legitimidade – Autoridade

4.1. Quem conferiu autoridade à diretoria para cumprir com suas funções?

(5) Toda comunidade e o Estado

(4) Toda comunidade

(3) Apenas o estado

(2) Algumas pessoas da comunidade

(1) Não sabe

5. O grupo possui regras para o uso dos recursos naturais?

(5) Existe, estão formuladas, acordadas e aprovadas.

(4) Estão formuladas, mas ainda não foram acordadas.

(3) Ainda em processo de formulação

(2) Existem, mas não são utilizadas.

(1) Não existem nem nunca existiram.

5.1. Como essas regras para o uso dos recursos naturais foram elaboradas (e quem ajudou em sua formulação)?

_____

_____

_____

_____

5.2. Vocês consideram que estas regras para o uso dos recursos naturais estão funcionando:

(5) Sempre

(4) Regularmente

(3) Apenas às vezes

(2) Quase nunca

(1) Nunca

5.3. Por quê?

_____

_____

_____

_____

6. Legalidade.

6.1. O grupo/comunidade/instituição conta com:

1. Estatuto orgânico ( )
2. Personalidade jurídica ( )
3. Título de posse da terra – CDRU ( )
4. O grupo de governança opera em terras tituladas ( )
5. O grupo de governança opera em terras não tituladas ( )

7. Sua organização ou instituição possui algum instrumento de gestão ou outro tipo de documento que permita aproveitar legalmente o uso dos recursos naturais (como plano de manejo, zoneamento das áreas de uso, dentre outros).

Nome documento	Tipo: características	Ano em que foi aprovado

Apêndice 8.d. Questionário individual (Avaliação das fortalezas e debilidades dos grupos de governança)

Questionário Nº. 2

N. do questionário: _____ Data: _____

Nome do Entrevistador: _____

Nome do grupo de governança: _____

Nome do Entrevistado: _____ Sexo: (F) (M) Idade: _____

Cargo: (Sim) (Não) Qual cargo? _____ Lugar da entrevista: _____

Estamos realizando um trabalho com objetivo de identificar as fortalezas e debilidades de sua organização (associação, comunidade, cooperativa, etc.) e assim poder colaborar com sua melhoria.

As informações pessoais dos entrevistados não poderão ser divulgadas, isto é, ninguém terá acesso ao seu nome e a este questionário. Os dados apresentados e divulgados serão gerais. Se concordar, gostaríamos de sua colaboração para responder algumas perguntas. Ninguém é obrigado a responder ao questionário. Ao concordar em respondê-lo, você poderá se recusar a responder qualquer questão sempre que considerar necessário.

1. Legitimidade – prestação de contas e transparência

1.1. Quando a reuniões e discussões você considera que no geral

(5) Todas as pessoas são ouvidas

(4) A maioria das pessoas é ouvida

(3) Aproximadamente metade das pessoas é ouvida

(2) Poucas pessoas são ouvidas

(1) Os dirigentes não ouvem ninguém

1.2. Se as opiniões são ouvidas, com que frequências essas geram mudanças nas decisões tomadas pelo grupo?

(5) Sempre

(4) Regularmente

(3) Às vezes

(2) Quase nunca

(1) Nunca

1.2.1. Quais mudanças já foram geradas? Pode dar um exemplo?

_____

_____

_____

_____

1.3. Para você as lideranças informam ao grupo todas as atividades que realizam?

(5) Sempre

(4) Regularmente

(3) Às vezes

(2) Quase nunca

(1) Nunca

1.3.1. Em sua opinião, como o repasse de informações pode melhorar?

_____

_____

_____

_____

1.4. Para você as informações recebidas das lideranças são uteis para tomar decisões?

(5) Sempre

(4) Regularmente

(3) Às vezes

(2) Quase nunca

(1) Nunca

1.4.1. Por quê?

_____

_____

_____

_____

2. Legitimidade e Participação

2.1. No geral, os membros do grupo (instituição ou organização) participam das reuniões?

(5) Todos/as

(4) A maioria

(3) Aproximadamente metade

(2) A minoria

(1) Não há participação

2.2. Em que medida os membros do grupo (instituição ou organização) participa (ou colaboram) com as atividades promovidas?

(5) Todos/as

(4) A maioria

(3) Aproximadamente metade

(2) A minoria

(1) Não há participação

2.3. Com que frequência os membros contribuem financeiramente com o grupo (instituição ou organização) (doações, pagamento de mensalidade, etc.)?

(5) Sempre

(4) Regularmente

(3) Às vezes

(2) Quase nunca

(1) Nunca

2.3.1. Em sua opinião como é possível melhorar essa participação?

_____
_____
_____
_____

2.4. Todos os membros da comunidade (instituição ou organização) possuem voz e voto para a criação de normas?

(5) Todos/as

(4) A maioria

(3) Aproximadamente metade

(2) A minoria

(1) Não há participação

2.5. Quais as pessoas que você considera serem excluídas?

(5) Mulheres

(4) Jovens

(3) Idosos/as

(2) Aqueles com menos recursos

(1) Aqueles que vivem mais distantes

3. Legitimidade, Justiça e Equidade

3.1. Você considera que as lideranças do grupo (instituição ou organização) tratam igualmente todas as pessoas no que diz respeito ao acesso aos recursos naturais?

(5) Sempre

(4) Regularmente

(3) Às vezes

(2) Quase nunca

(1) Nunca

3.2. Você acredita que as lideranças do grupo (instituição ou organização) punem as pessoas que infringem os acordos de uso dos recursos naturais por igual?

(5) Sempre

(4) Regularmente

(3) Às vezes

(2) Quase nunca

(1) Nunca

4. Capacidades e conhecimentos

4.1. Você acredita que o grupo (instituição ou organização) está preparado para prevenir ameaças sobre os recursos naturais?

(5) Sim, muito bem preparado

(4) Preparado

(3) Mais ou menos preparado

(2) Pouco preparado

(1) Não está preparado

4.2. Quais conhecimentos você acredita que falta ao seu grupo (instituição ou organização) para melhorar seu trabalho. Enumere por ordem de importância:

1) _____

2) _____

3) _____

4) _____

5) _____

4.3. Para você, o grupo (instituição ou organização) conhecem as normas ou políticas que deveriam ser aplicadas quando os recursos e as áreas de uso estão sendo afetadas?

(5) Sim, muito bem.

(4) Conhecem o necessário

(3) Mais ou menos

(2) Pouco

(1) Não conhecem

4.4. O grupo (instituição ou organização) tem capacidade para monitorar todas as atividades realizadas?

(5) Sim, muito bem

(4) Capacidade suficiente

(3) Mais ou menos

(2) Pouca capacidade

(1) Não possuem

5. Capacidade: Recursos

5.1. O grupo (instituição ou organização) possui infraestrutura necessária para monitorar o acesso às áreas de uso e aos recursos naturais?

(5) Sim, tem e é suficiente

(4) Sim, tem, mas não é o suficiente

(3) Apenas tem (mas não sabe mensurar se é suficiente ou não)

(2) Teve – não existe mais

(1) Nunca houve

5.2. O grupo (instituição ou organização) possui equipamentos necessários para assegurar o manejo dos recursos naturais?

(5) Sim, tem e é suficiente

(4) Sim, tem, mas não é o suficiente

(3) Apenas tem (mas não sabe mensurar se é suficiente ou não)

(2) Teve – não existe mais

(1) Nunca houve

5.3. O grupo (instituição ou organização) possui recursos financeiros para monitorar o acesso às áreas de uso e recursos naturais, bem como realizar o manejo desses recursos?

(5) Sim, tem e é suficiente

(4) Sim, tem, mas não é o suficiente

(3) Apenas tem (mas não sabe mensurar se é suficiente ou não)

(2) Teve – não existe mais

(1) Nunca houve

5.4. Há pessoas o suficiente para realizar o monitoramento do acesso às áreas de uso e recursos naturais, bem como realizar o manejo desses recursos?

(5) Sim, tem e é suficiente

(4) Sim, tem, mas não é o suficiente

(3) Apenas tem (mas não sabe mensurar se é suficiente ou não)

(2) Teve – não existe mais

(1) Nunca houve

5.5. Quais seriam as necessidades prioritárias para assegurar o acesso às áreas de uso e realizar o manejo desses recursos?

_____

_____

6. Capacidade: Marco institucional

6.1. Quais regulamentos, manuais e políticas existem para regular o funcionamento interno do grupo (instituição ou organização)? Enumere:

1) _____

2) _____

3) _____

4) _____

5) _____

6.2. As regras (estatutos e regulamentos) são cumpridas e organizam internamente o grupo (instituição ou organização)?

(5) Sempre

(4) Regularmente

(3) Às vezes

(2) Quase nunca

(1) Nunca

6.3. Em sua opinião, o que poderia ser feito para melhorar o funcionamento interno do grupo (organização ou instituição)?

_____
_____
_____
_____

7. Capacidade: Motivação

7.1. Em sua opinião os membros do grupo (organização ou instituição) se esforçam para cumprir suas responsabilidades?

(5) Sempre

(4) Regularmente

(3) Às vezes

(2) Quase nunca

(1) Nunca

7.1.1. Por quê?

_____
_____
_____
_____

7.2. Você considera que as lideranças fazem parte dos grupos (instituições ou organizações) por:

(1) Interesse econômico

(2) Realizar o trabalho de conservação

(3) Passar o tempo (ocupar-se com alguma coisa)

(2) Apoiar a comunidade

(1) Outros motivos. Quais? _____

7.3. Em sua opinião com que frequência o trabalho que seu grupo (instituição ou organização) contribui para a conservação dos recursos naturais:

(5) Sempre

(4) Regularmente

(3) Às vezes

(2) Quase nunca

(1) Nunca

8. Capacidade: Poder

8.1. Quem cumpre as normas ou decisões estabelecidas no grupo (instituição ou organização)?

(5) Todos/as

(4) A maioria

(3) Aproximadamente metade

(2) A minoria

(1) Ninguém

8.2. Outros grupos ou instituições acatam as normas estabelecidas por vocês?

(5) Sempre

(4) Regularmente

(3) Às vezes

(2) Quase nunca

(1) Nunca

8.2.1. Em sua opinião como o cumprimento das normas estabelecidas, interna e externamente, pode ser melhorado?

_____
_____
_____
_____

9. Cultura Política

9.1. Após o termino da gestão a autoridade do grupo (organização ou instituição) deixa o cargo?

(1) No período estabelecido

(2) Manipula normas e prolonga a gestão

(3) Há outros motivos que a obrigam deixar o cargo

(4) Permanece no cargo pela ausência de líderes

9.1.2. Como essa situação poderia ser melhorada?

_____
_____
_____
_____

9.2. Você considera que a liderança do grupo (instituição ou organização) faz uso dos bens ou recursos para:

Finalidades institucionais do grupo ( )

Fins pessoais ( )

Finalidades políticas ( )

Estão abandonados ( )

Não há bens ou recursos ( )

9.2.1. Como é possível melhorar essa situação?

_____
_____
_____
_____

9.3. Em sua opinião a liderança do grupo (organização ou instituição) para se manter no cargo ou obter seu apoio utiliza de favores ou presentes?

(5) Sempre

(4) Regularmente

(3) Às vezes

(2) Quase nunca

(1) Nunca

9.3.1. Como mudar essa situação?

_____
_____
_____
_____

10. Visões e interesses sobre a conservação

10.1. Em sua opinião o grupo (instituição ou organização) tem como missão ou objetivo o manejo sustentável ou a preservação dos recursos naturais?

(1) Sim

(2) Não

10.2. Quais as principais atividades produtivas realizadas no que diz respeito ao uso dos recursos naturais?

1) _____

2) _____

3) _____

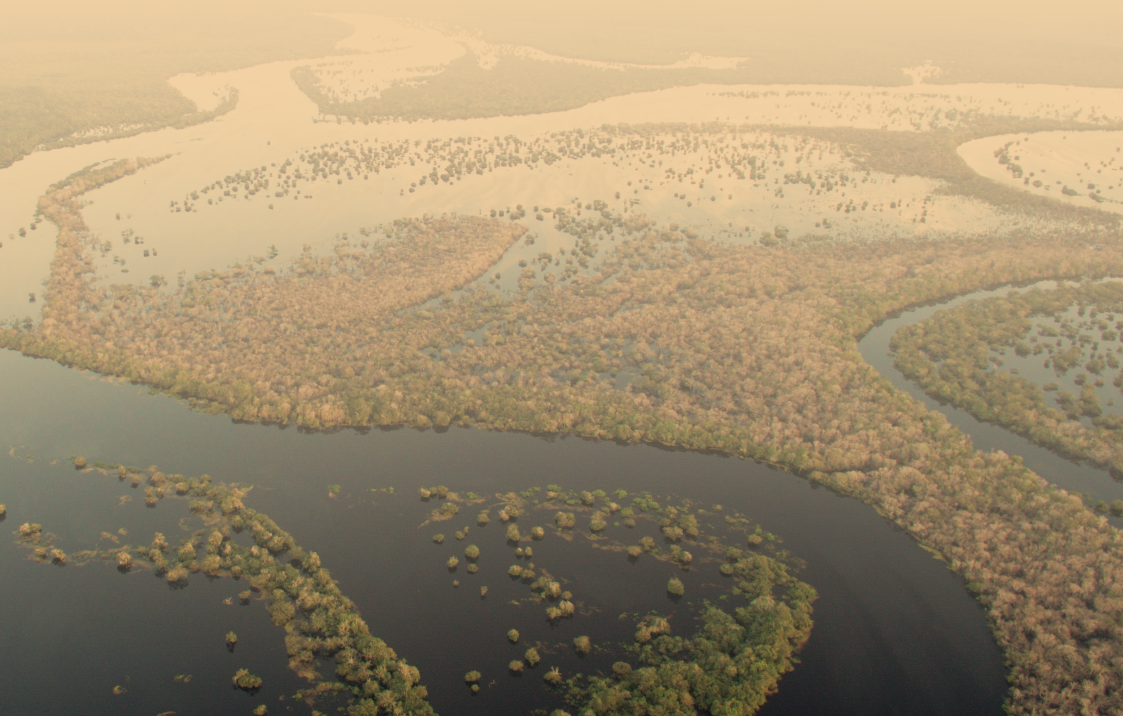
10.3. Quais os recursos naturais utilizados e sua finalidade?

1) Recurso	2) Importância (quantidade extraída) (1=Bastante, 2=Regular, 3=Pouco)	3) Finalidade 1= Comercial; 2=Subsistência)	4) Estão dentro da UC? 1=sim; 2=não)	5) Estão fora da UC? (1=sim; 2=não)

Plano de Monitoramento da Cobertura Vegetal do Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil

Camila Kurzmann Fagundes (WCS Brasil)*
Marcelo Paustein Moreira (FVA)
Marcelo Augusto dos Santos Junior (FVA)

Colaboradores Institucionais:
Wildlife Conservation Society – Brazil Program (WCS Brasil)
Fundação Vitória Amazônica (FVA)
*cfagundes@wcs.org



Índice

1. Introdução 80

2. Objetivos 83

3. Métodos 83

3.1. Classificação dos elementos da paisagem do MBRN 83

3.1.1. Campinas 84

3.1.2. Campinaranas 84

3.1.3. Igapós 84

3.1.4. Terra Firme 84

3.1.5. Outros alvos 84

3.2. Identificação do risco ecológico de cada bacia para seleção de setores prioritários ao monitoramento dos elementos da paisagem no MBRN 84

3.3. Identificação da vulnerabilidade das campinas para seleção de manchas prioritárias para monitoramento no MBRN 85

3.4. Variáveis de monitoramento da perda vegetal e degradação e escala temporal do monitoramento dos elementos da paisagem do MBRN 85

3.5. Validação da classificação dos elementos da paisagem e da perda vegetal/degradação 86

3.6. Desenho amostral 87

4. Indicadores principais de monitoramento para medir a efetividade do Mosaico em reduzir o desmatamento 87

5. Protocolo de coleta de dados 87

6. Cenários do monitoramento de elementos da paisagem 88

7. Orçamento 90

8. Ficha de campo para o cenário de orçamento ideal 90

9. Referências Bibliográficas 91

10. Referência Recomendada 91

1. Introdução

O desmatamento da Amazônia brasileira concentra-se na região conhecida como Arco do Desmatamento, que abrange o sul do Pará, o norte do Mato Grosso, o noroeste de Tocantins, Rondônia, o sul do Amazonas e o sudeste do Acre. As elevadas taxas de desmatamento nesses locais estão relacionadas à expansão do cultivo da soja, pecuária e aos projetos de infraestrutura, como estradas e hidrelétricas (Fearnside 2005; Souza Jr. *et al.* 2005). A quantidade de malha viária disponível no Arco do Desmatamento facilita o acesso para a implementação de empreendimentos e atividades agropecuárias. Aproximadamente 95% do desmatamento na Amazônia ocorre dentro de 5,5 km de distância das estradas (Barber *et al.* 2014). A bacia do rio Negro possui baixa densidade de malha viária, sendo uma das bacias hidrográficas da Amazônia brasileira com menor taxa de desmatamento, só perdendo para a bacia do rio Trombetas (Trancoso *et al.* 2010).

O Mosaico do Baixo Rio Negro (MBRN), região de áreas protegidas contíguas nas adjacências de Manaus, fornece proteção aos ecossistemas da região. Entretanto, as áreas com maior proximidade à Manaus estão sofrendo nos últimos anos ameaças ligadas a expansão urbana, ocupação irregular e colonização e, consequentemente, a perda da cobertura florestal (Moreira *et al.* 2009; Sousa 2013; Rodrigues *et al.* 2014). A exploração ilegal de madeira e areia e as queimadas são importantes fontes de impacto na região. Os focos de queimadas se concentram no trecho entre a cidade de Manaus e a cidade de Novo Airão (Figura 1), e tem aumentado bastante desde 2009 (Figura 2). A maior parte do Mosaico corresponde a Unidades de Conservação de Uso Sustentável, mas o uso de recursos naturais nessas unidades não é bem supervisionado (Peres & Terborgh 1995; Peres 2011). Na Amazônia brasileira, o desmatamento em áreas protegidas entre 1998 e 2009 alcançou 12.204 km^2, e 3,7% dos territórios de Unidades de Uso Sustentável foram perdidos neste período (Veríssimo *et al.* 2011).

O tamanho da área desmatada no MBRN foi de 146,339 km^2 de acordo com os dados do Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal (PRODES) no período de 2001 a 2015 (INPE 2015) (Figura 3 e Figura 4). Os dados consolidados do PRODES 2015 mostram maior desmatamento no ano de 2003 no MBRN. Já para os dados do Global Forest Watch, o tamanho da área desmatada foi de 386,45 km^2 no período de 2001 a 2014 (Hansen *et al.* 2013; Hansen *et al.* 2016) (Figura 5 e Figura 6). O Global Land Analysis & Discovery (GLAD)/ Global Forest Watch disponibiliza somente dados de alertas de desmatamento para os anos de 2015 e 2016 (30 m resolução). Em 2015, a área de alertas confirmados do GLAD foi de 57,77 km^2 e em 2016 foi de 137,18 km^2. Assim, em 2016, segundo o GLAD, os alertas de desmatamento no MBRN tiveram um aumento de 137,46% em relação a 2015. Os resultados dos sistemas de monitoramento de desmatamento são bastante diferentes um do outro devido a metodologia empregada em cada um, mas as áreas de maior desmatamento estão sempre concentradas próximo à Manaus, principalmente nos municípios de Manacapuru e Iranduba.

O MBRN foi conectado à cidade de Manaus com a construção da Ponte Rio Negro em 2011. Assim, o acesso à margem direita do rio Negro foi simplificado e muitas obras e empreendimentos imobiliários tem sido implementados nessa área principalmente, na Área de Proteção Ambiental da Margem Direita do Rio Negro - Setor Paduari-Solimões e no município de Iranduba. Um estudo demonstrou que a construção da ponte aumentará em 27% o desmatamento no trecho de Iranduba à Novo Airão no período de 2013 a 2025 (Ramos 2015). O asfaltamento da rodovia BR-319, por sua vez,

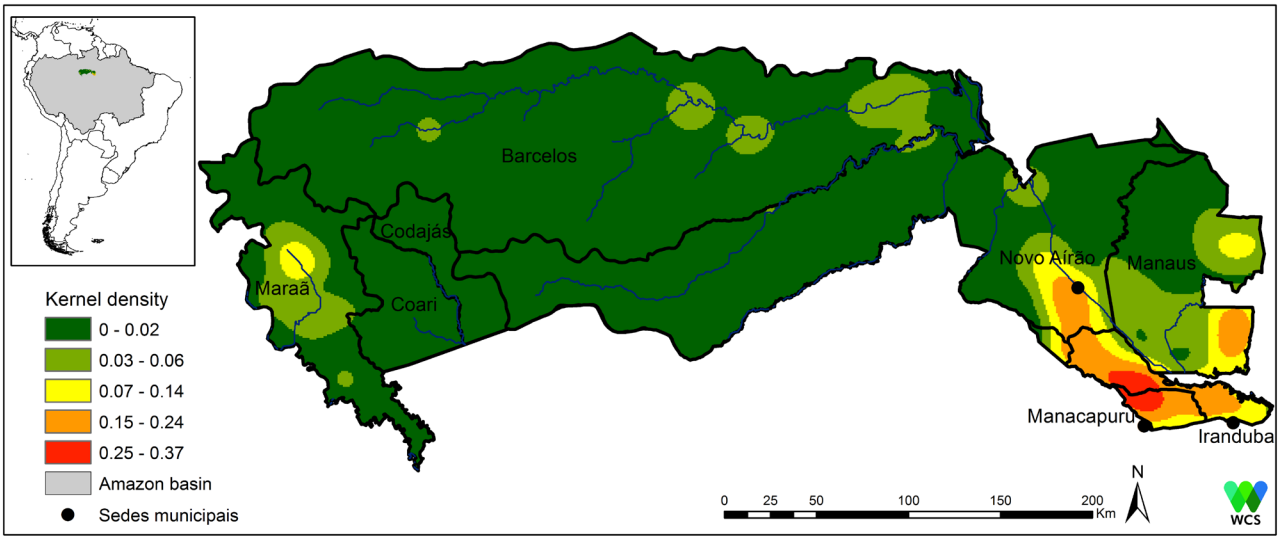


Figura 1. Densidade dos focos de queimadas (km^2), gerado pelo estimador kernel, no Mosaico do Baixo Rio negro de 1998 até 2016. Os dados de queimadas são provenientes do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

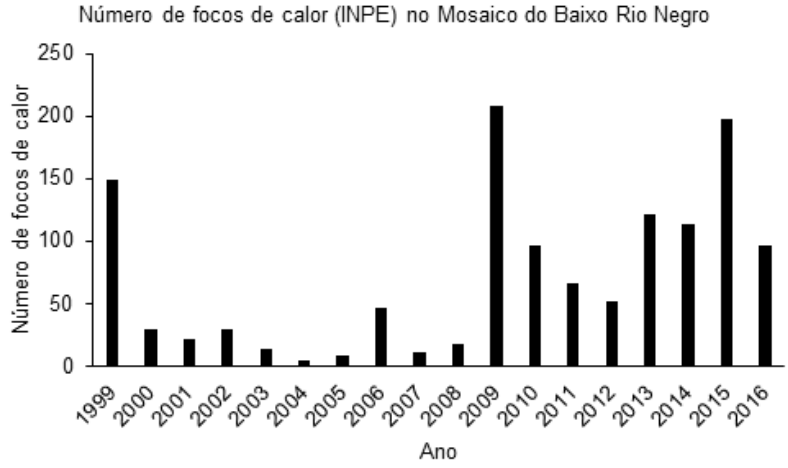


Figura 2. Série temporal do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) contendo os focos de queimadas na região do Mosaico do Baixo Rio Negro.

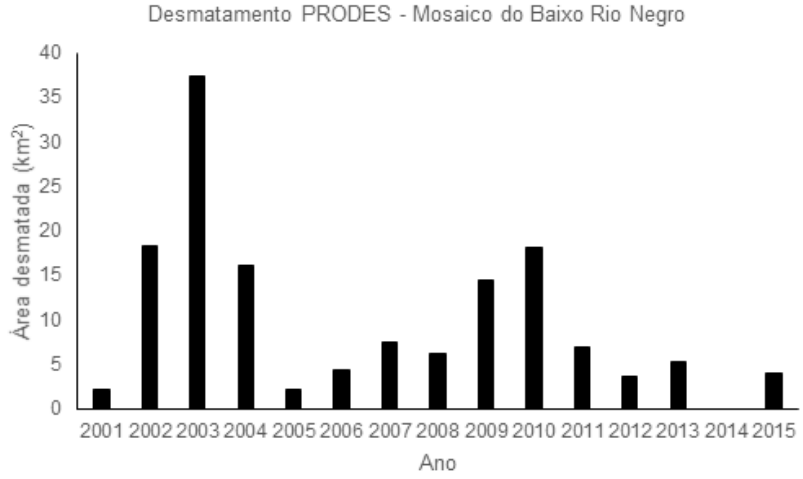


Figura 3. Série temporal do Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal (PRODES) para o Mosaico do Baixo Rio Negro.

pode viabilizar o acesso de migrantes para a Amazônia ocidental (Soares-Filho *et al.* 2006; Fearnside *et al.* 2009).

A cobertura da vegetação tem um papel fundamental no funcionamento ecológico e hidrológico de bacias e a sua conservação é o principal objetivo em um manejo integrado. A manutenção da cobertura vegetal em larga escala tem representado, com frequência, o sucesso de conservação de uma região (Gaston *et al.* 2008). O sensoriamento remoto é uma ferramenta muito importante para o entendimento da dinâmica do desmatamento e do uso da terra. Essa tecnologia permite a obtenção e avaliação periódica de dados em grande escala, além da divulgação de informações espaciais e temporais sobre ocorrência de queimadas e desmatamento (Phulpin *et al*, 2002). Apesar de ser atualmente uma ferramenta muito utilizada no controle do desmatamento, os monitoramentos tem focado basicamente nos ecossistemas terrestres.

Planejamentos de conservação devem abranger também as áreas alagadas, principalmente na Amazônia, onde esses ecossistemas são diversos e bem representados (Thieme *et al*. 2007; Castello *et al*. 2013). A Amazônia tem por volta de 35 tipos de áreas alagadas (costeiras e continentais) (Mathews 2013), mas a classificação desses ecossistemas aquáticos nas paisagens não tem grande acurácia. Apesar de Adeney *et al.* (2016) apresentarem um mapeamento da distribuição das campinas/campinaranas e Hess *et al.* (2003) classificarem as áreas alagadas na Amazônia, ambos os estudos foram desenvolvidos para uma escala ampla e não se adaptam bem em algumas regiões ou em escalas mais locais.

A bacia do rio Negro é uma área muito importante para monitoramento de áreas alagadas. Ela possui a maior quantidade de campinas e campinaranas da Amazônia (Adeney *et al.* 2016) e grande quantidade de florestas inundáveis. As manchas de campinas/campinaranas próximas a Manaus sofrem ameaças como queimadas, drenagem para atividades agropecuárias, extração de areia (Anderson 1981; Ferreira *et al.* 2013) e extração de lenha ou madeira (Álvarez Alonso & Whitney 2003). As florestas alagadas (igapós) são utilizadas principalmente para extração de madeira.

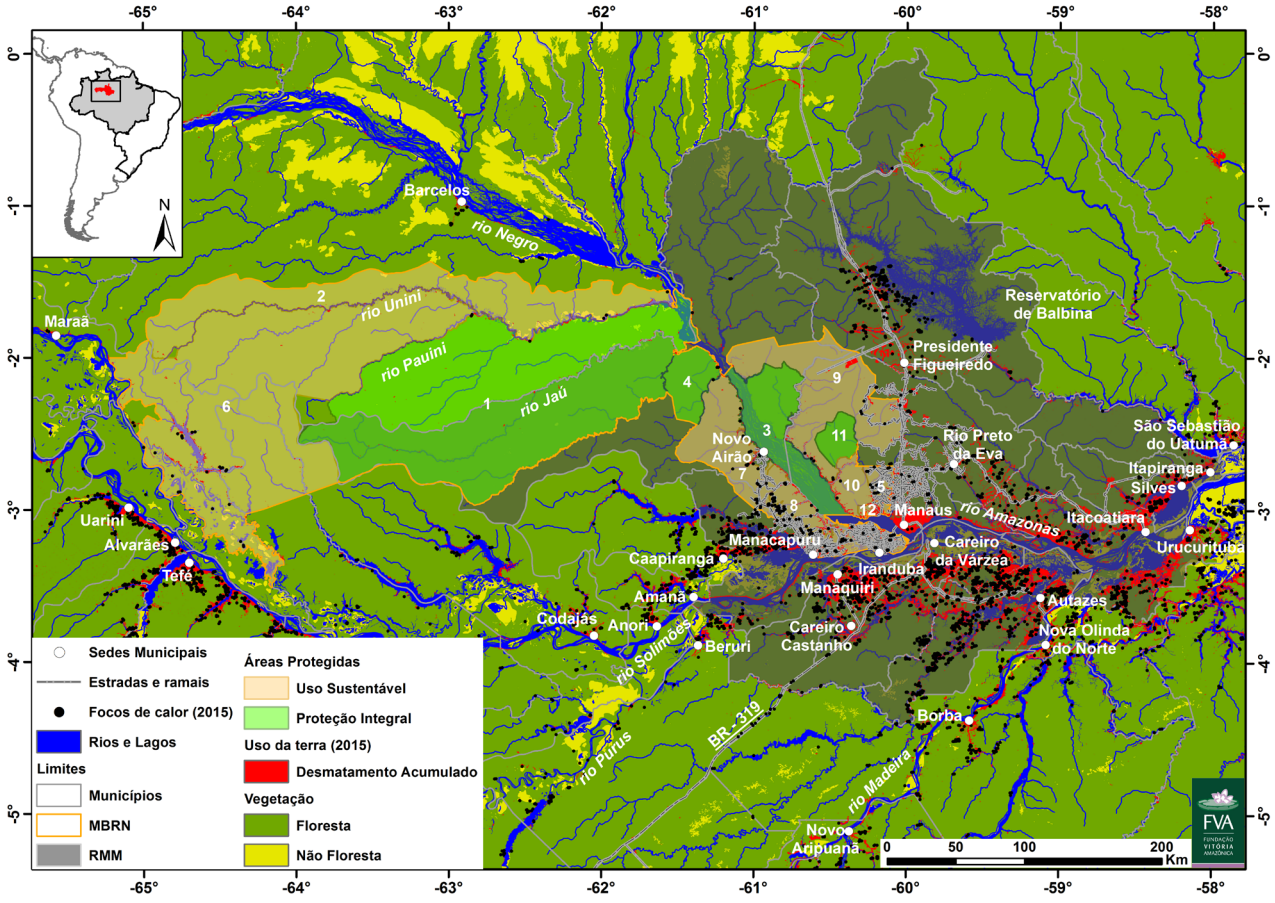


Figura 4. Locais de desmatamento e focos de calor nas áreas de floresta e não-floresta na região metropolitana de Manaus (RNM) e no Mosaico do Baixo Rio Negro (MBRN). Os dados de desmatamento acumulado (2015) são provenientes do Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal (PRODES) e os dados de focos de calor são provenientes do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) de 1999 a 2015. As Unidades de Conservação de Uso Sustentável e de Proteção Integral são representadas por números: 1 – Parque Nacional do Jaú (PARNA do Jaú); 2 – Rerserva Extrativista do Rio Unini (RESEX Rio Unini); 3 – Parque Nacional de Anavilhanas (PARNA Anavilhanas); 4 – Parque Estadual do Rio Negro - Setor Norte (PAREST do Rio Negro - Setor Norte); 5 – Área de Proteção Ambiental Margem Esquerda do Rio Negro - Setor Tarumã-Açu/ Tarumã Mirim (APA Margem Esquerda do Rio Negro - Setor Tarumã-Açu / Tarumã Mirim); 6 – Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã (RDS Amanã); 7 - Área de Proteção Ambiental da Margem Direita do Rio Negro - Setor Paduari / Solimões (APA da Margem Direita do Rio Negro - Setor Paduari/ Solimões); 8 - Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Negro (RDS do Rio Negro); 9 - Área de Proteção Ambiental da Margem Esquerda do Rio Negro - Setor Aturi / Apuauzinho (APA da Margem Esquerda do Rio Negro - Setor Aturi / Apuauzinho); 10 - Reserva de Desenvolvimento Sustentável Puranga Conquista (RDS Puranga Conquista); 11 - Parque Estadual do Rio Negro – Setor Sul (PAREST do Rio Negro - Setor Sul); 12 - Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé (RDS do Tupé).

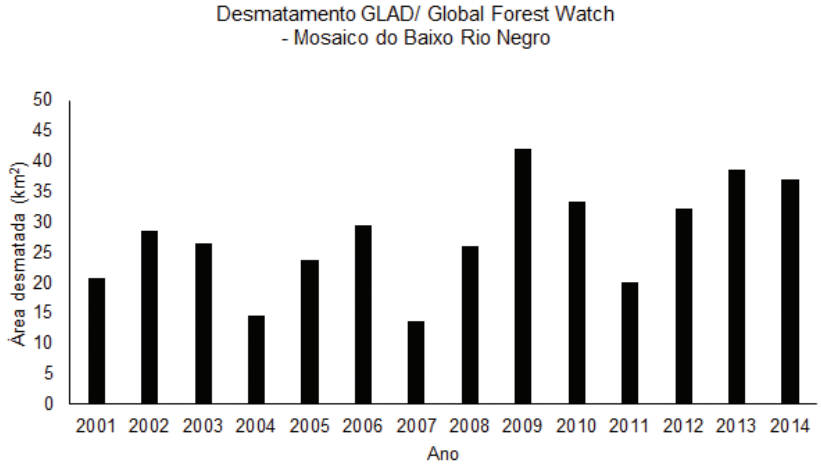


Figura 5. Série temporal do Global Forest Watch (GFW) para o Mosaico do Baixo Rio Negro.

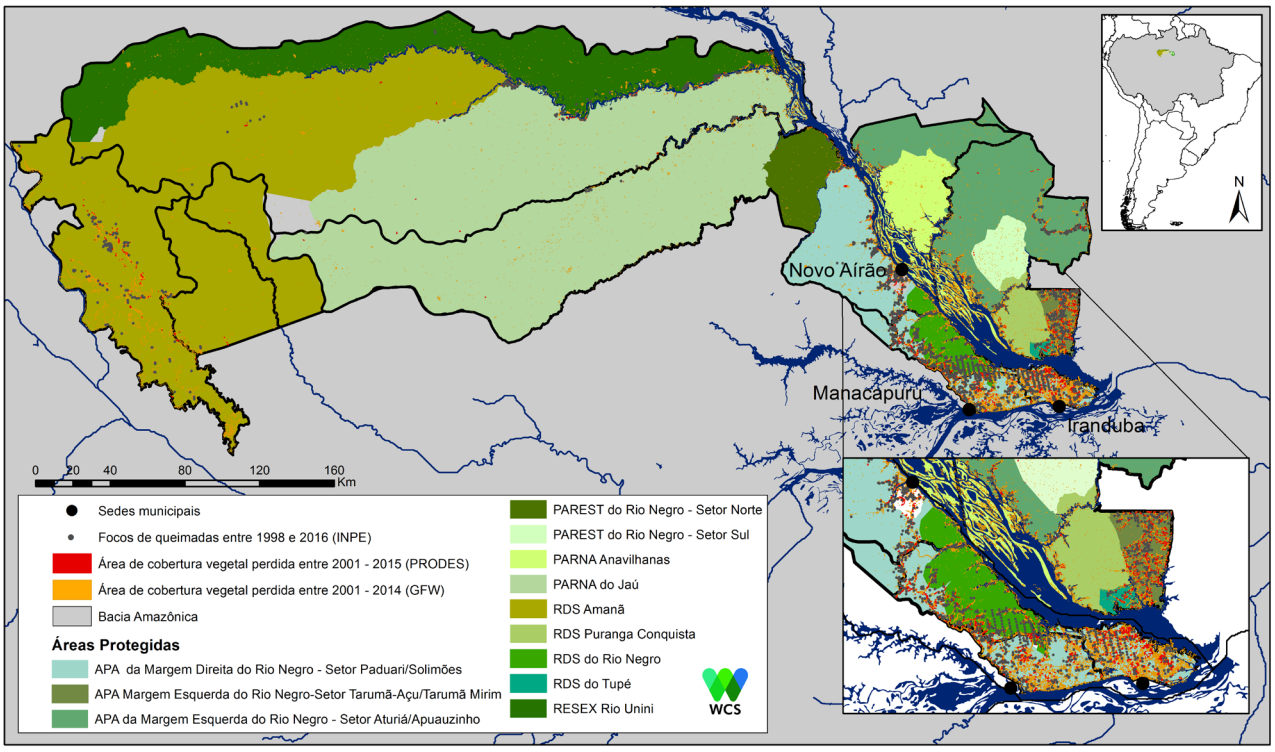


Figura 6. Locais de desmatamento e focos de calor no Mosaico do Baixo Rio Negro com base nos dados do Global Forest Watch (GFW) no período de 2001 a 2014, nos dados do Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal (PRODES) no período de 2001 a 2015 e focos de queimadas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) no período de 1998 a 2016.

2. Objetivos

Objetivo geral

Monitorar a manutenção da cobertura de vegetação de florestas de terra firme, florestas de igapó, campinas e campinaranas no Mosaico do Baixo Rio Negro e, assim, o sucesso das Unidades de Conservação (UCs) do Mosaico na conservação desses ecossistemas.

Objetivos específicos

- Classificar/mapear as áreas de terra firme, campina, campinarana e igapó no MBRN e estimar a área total desses ecossistemas no MBRN;
- Classificar o MBRN em diferentes setores para monitoramento de acordo com seu grau de antropização;
- Indicar a vulnerabilidade à antropização de cada mancha de campina/campinarana no MBRN;
- Monitorar o desmatamento (ou remoção da cobertura vegetal original - corte raso) das florestas de terra firme, campinas, campinaranas e florestas de igapó no MBRN em diferentes escalas temporais;
- Monitorar a área total de florestas de terra firme, das campinas, campinaranas e das florestas de igapó no MBRN em diferentes escalas temporais, considerando áreas de regeneração;
- Monitorar a degradação das florestas de terra firme, campinas, campinaranas e florestas de igapó no MBRN em diferentes escalas temporais;
- Gerar informações sobre desmatamento para pesquisadores, gestores, moradores das UCs do MBRN e público em geral.

3. Métodos

3.1. Classificação dos elementos da paisagem do MBRN

Para classificar os diferentes alvos de conservação da paisagem do MBRN serão utilizadas imagens do satélite *Landsat* 8 (30 m de resolução). As bandas 654 (RGB) serão fusionadas com a banda 8 (pancromática) para transformar as imagens para uma resolução de 15 metros. Serão selecionadas imagens dos anos de 2015 e 2016 das 8 cenas que compõem o MBRN e entorno, buscando minimizar a cobertura de nuvens. As imagens serão pré-processadas quanto a correções radiométricas e geométricas. Exclusivamente para classificar os igapós serão utilizadas imagens do radar PALSAR/PALSAR2 (*Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar* - 25 m de resolução) (Shimada *et al.*, 2014), atualizadas em 2015 (disponível em: http://www.eorc.jaxa.jp/ALOS/en/palsar_fnf/fnf_index.htm). Serão utilizadas

ainda imagens RapidEye (5 m de resolução) na classificação de manchas de campinas e campinaranas com área pequena e para o monitoramento daquelas que estiverem em áreas de alto e médio risco ambiental. As imagens serão disponibilizadas pelo órgão ambiental brasileiro, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), parceiro desse projeto. Os alvos serão classificados em cada cena separadamente e através de diferentes metodologias:

3.1.1. Campinas

Através das imagens fusionadas *Landsat* 8 (15 m de resolução), todas as manchas de campina serão identificadas e digitalizadas manualmente, uma vez que estes alvos aparecem discretizados, ou seja, particionados, nas imagens de satélite.

3.1.2. Campinaranas

Serão caracterizadas através da composição de dados de altitude do *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) da NASA e imagens fusionadas *Landsat* 8 (15 m de resolução). A partir desta composição será feito um trabalho de contraste das imagens para discretização das campinaranas. Posteriormente será feita uma classificação desta imagem contrastada para diferenciar as campinaranas.

3.1.3. Igapós

Será feita a composição RGB das bandas HH e HV do radar PALSAR (25 m de resolução) além de ser calculada a diferença entre essas bandas para a discretização das florestas alagáveis. Será feita uma classificação supervisionada da imagem RGB para identificar as áreas de florestas alagáveis. A primeira etapa desse método é criar amostras para treinamento do algoritmo de classificação (*Maximum likelihood*). Esse processo é realizado com a geração de amostras da imagem (ROI) para a classe. Após esta etapa, será utilizado o filtro majoritário para eliminação ou redução do ruído de classificação.

3.1.4. Terra Firme

As áreas de terra firme serão classificadas pelo método de classificação supervisionada com o algoritmo *Maximum likelihood*, utilizando as imagens fusionadas Landsat 8. A primeira etapa desse método é criar amostras para treinamento do algoritmo de classificação. Esse processo é realizado com a geração de amostras da imagem (ROI) para a classe. Após este processo, será utilizado o filtro majoritário para eliminação ou redução do ruído de classificação.

3.1.5. Outros alvos

Os outros alvos da paisagem menos prioritários, como capoeiras, cerrado, ilhas e praias (Anavilhanas), água e áreas antropizados (agricultura, solo exposto, área urbana, etc.), também serão classificadas através do método de classificação supervisionada, utilizando as imagens fusionadas Landsat 8 (15 m de resolução).

Ao final das classificações de todos os alvos da paisagem, os resultados serão unidos numa mesma composição resultando no mapa atual de paisagens do MBRN e entorno, e a área total (km^2) de cada alvo dentro do mosaico será calculada como linha de base (2016). Para ações gerais de monitoramento do MBRN, um mapa com a classificação dos alvos da paisagem será gerado anualmente afim de detectar mudanças na paisagem.

3.2. Identificação do risco ecológico de cada bacia para seleção de setores prioritários ao monitoramento dos elementos da paisagem no MBRN

Os alvos prioritários de monitoramento estão dispersos por todo o MBRN e expostos a diferentes níveis de antropização. Neste sentido, os alvos mais próximos a áreas urbanas ou com maior densidade populacional e com maior número de empreendimentos e atividades de uso da terra necessitam de uma estratégia de monitoramento diferenciada, com análises em menor intervalo de tempo. Assim, o MBRN será dividido em setores, conforme a antropização das áreas, com base no Índice de Risco Ecológico (IRE, Mattson *et al.* 2007), que cria um mapa categórico de risco antrópico (alto, médio e baixo). Os setores com alta e média antropização terão prioridade no monitoramento, sendo monitorados a cada mês e a cada semestre, respectivamente, principalmente na estação seca (entre junho a novembro). Setores com baixa antropização serão monitorados anualmente ou quando acorrer algum evento extremo nessas áreas (por exemplo, ocorrência de grande área queimada ou desmatada).

O protocolo do Índice de Risco Ecológico (Mattson *et al.* 2007) integra a severidade de um dado estressor e a frequência dos vários estressores em uma unidade de estudo, permitindo avaliar o estresse a que um determinado ecossistema está submetido. Resumidamente, o IRE usa um procedimento de classificação para identificar áreas de baixo, moderado e alto risco para a biota, com base no dano potencial de um conjunto de ameaças identificadas, orientando na tomada de decisões na área de conservação (Mattson *et al.* 2007). O protocolo IRE compreende cinco etapas principais:

1. Identificação dos usos da terra e água mapeáveis, denominando ameaças à integridade ecológica;
2. Atribuição de pontuações de severidade com base em potenciais impactos de cada ameaça à integridade ecológica;
3. Estimativa das frequências de cada ameaça dentro das subunidades pré-definidas;
4. Cálculo do Índice de Ameaça Específica do Risco Ecológico para cada subunidade; e
5. Cálculo do Índice Composto de Risco Ecológico sobre todas as ameaças para cada subunidade. Um índice de risco é calculado para uma série de subunidades dentro de uma região mais ampla para permitir a comparação de ameaças de subunidades específicas. Como subunidades, utilizaremos os polígonos do menor nível de bacias delineados pelo projeto *Amazon Waters* (BL7) (Venticinque *et al.* 2016).

Os fatores que influenciam as ameaças no MBRN que serão utilizados na criação do IRE são: área em km² de atividades agropecuárias (polígonos) atuais dentro do Mosaico; densidade populacional (habitantes/ km²) e de domicílios dentro do Mosaico (número de domicílios/ km²); área de mineração em km² (locais explorados, com requerimento de pesquisa e autorização de lavra) atuais dentro do Mosaico; densidade de locais com exploração de óleo e gás (ANP 2016) (número de locais/km²); densidade de focos de calor (focos/km²) (INPE 2016a); extensão da malha viária (estradas e ramais) e rios, ambas em km, dentro do Mosaico; e por último, perda de vegetação atual dentro do Mosaico em km².

Os dados de desmatamento acumulado utilizados serão provenientes do Global Forest Watch, no período de 2001 a 2014, e do Global Land Analysis & Discovery (GLAD), no período de 2015 a 2016 (Hansen *et al.* 2013; Hansen *et al.* 2016). Os dados de densidade populacional e domicílios serão oriundos do IBGE (IBGE 2010). Os dados de mineração serão obtidos do DNPN (Departamento Nacional de Produção Mineral) (DNPN 2015). Os dados de malha viária serão do DNIT (DNIT 2015) e do mapeamento de ramais realizado pela Fundação Vitória Amazônica (FVA). Os dados sobre recursos hídricos serão provenientes de Venticinque *et al.* (2016). Os locais de atividades agropecuárias serão identificados pelos dados do TERRACLASS, classificação de 2014 (INPE 2014).

3.3. Identificação da vulnerabilidade das campinas para seleção de manchas prioritárias para monitoramento no MBRN

O grau de vulnerabilidade de cada mancha de campina e campinarana será atribuído com base no mapa final de classificação das campinas/ campinaranas e da localização espacial dos impactos que estão ameaçando o MBRN.

Na ferramenta *Cost distance* do programa *ArcGIS 10.3* será calculado o custo de distância de acesso às manchas de campina/campinaranas, com base nos fatores que influenciam as ameaças identificadas no Mosaico e que foram listados no item anterior (atividades agropecuárias, malha viária, recursos hídricos, etc.). Para este cálculo, a camada de campinas e de campinaranas será rasterizada, ou seja, convertida em uma imagem raster (matriz de pontos que representa geralmente uma grade retangular de pixels), assim como as camadas das variáveis. Esse cálculo será realizado para toda a área do MBRN. Para contemplar todas as variáveis que influenciam as ameaças identificadas no MBRN em uma camada de custo única, os valores das diferentes camadas serão fixados em intervalos comuns com a ferramenta de reclassificação *Reclassify.* Após esta etapa, as camadas de custo reclassificadas serão combinadas e será atribuído um peso para cada uma delas, de acordo com a influência que cada variável exerce na análise. Esse cálculo será realizado pela ferramenta *Weighted overlay*. As camadas contendo os pesos de cada variável serão somadas e o *raster* de custo final será criado. Por fim, esse *raster* de custo será utilizado na ferramenta *Cost distance* para identificar manchas de campinas/campinaranas mais vulneráveis. O mapa final da vulnerabilidade desses elementos da paisagem poderá ser validado em campo em excursões para levantamento de dados primários. As manchas mais vulneráveis serão monitoradas pela análise de imagens de alta resolução RapidEye (resolução de 5 m) ou emprego de veículos aéreos não tripulados (*drone*).

3.4. Variáveis de monitoramento da perda vegetal e degradação e escala temporal do monitoramento dos elementos da paisagem do MBRN

As principais variáveis de monitoramento dos elementos da paisagem que serão utilizadas são: densidade de focos de calor (dados INPE – satélites de

referência) (INPE 2016a) na área que cada elemento da paisagem ocupa no MBRN (exemplo: número de focos/km² de cobertura de igapó); área desmatada e área de degradação da cobertura vegetal na área que cada elemento da paisagem ocupa no MBRN (exemplo: cobertura de igapó/km²). A frequência do cálculo da área de cada elemento da paisagem no Mosaico dependerá do setor em que o elemento se encontra (setor de baixo, médio ou alto risco). Para calcular o desmatamento e os focos de calor em cada elemento da paisagem iremos utilizar os dados do Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal (PRODES) e do *Global Land Analysis & Discovery* (GLAD), tanto para as análise do período 2015/2016, quanto para a identificação de novas áreas nos anos seguintes. Os dados do PRODES são calculados para grandes escalas e não são atualizados com frequência. Já os dados do GLAD são atualizados semanalmente. No GLAD/Global Forest Watch, áreas (pixels de 30 m) com probabilidade acima de 50% (> 50%) de serem desmatados constituem áreas com alertas de desmatamento. Nas nossas análises só serão considerados os alertas emitidos pelo GLAD que foram confirmados. Os alertas são confirmados quando uma segunda passagem do satélite também identifica o pixel como um alerta. A maioria dos alertas que não são confirmados não tiveram outra passagem do satélite, devido ao tempo de revisita de 8 dias ou devido à cobertura de nuvens.

Para o monitoramento da degradação ambiental serão utilizados os dados de área degradada do DETER B (Detecção de Desmatamento em Tempo Real), sistema disponível desde maio de 2016. O DETER B (INPE 2016b) usa imagens dos sensores WFI, do satélite CBERS-4 (Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres), e AWiFS, do satélite IRS (*Indian Remote Sensing Satellite*), com 60 m e 56 m de resolução espacial, respectivamente. Os dados permitem a identificação tanto do desflorestamento quanto da degradação e qualificam desmatamentos por mineração. Como a degradação ocorre em etapa anterior ao corte raso, o DETER gera informações sobre áreas com tendência ao desmatamento. Os dados são disponibilizados com dimensão mínima de 6,25 hectares (ha), obedecendo ao critério de comparação com os dados do PRODES. A identificação do padrão de alteração da cobertura florestal é feita por interpretação visual com base em cinco elementos principais (cor, tonalidade, textura, forma e contexto) e utiliza a técnica de Modelo Linear de Mistura Espectral (MLME), conjuntamente com sua imagem multiespectral em composição colorida para mapear as seguintes classes: desmatamento com solo exposto; desmatamento com vegetação; mineração; degradação (quando a cobertura florestal é parcialmente removida, mantendo parte de seu dossel. Há geralmente indivíduos arbóreos em estágios iniciais e intermediário inicial de sucessão em processo decorrente da intervenção antrópica); cicatriz de incêndio florestal; corte seletivo tipo I (os indivíduos de interesse comercial são removidos sem planejamento prévio, denotado pela forma desordenada de estradas e ramais no interior da floresta) e tipo II (exploração baseada em um plano de manejo, em que se percebe o planejamento prévio evidenciado pelo padrão regular entre as estradas e pátios de estocagem no interior da floresta). Os dados são disponibilizados a cada três meses.

Tabela 1. Frequência de monitoramento de cada elemento da paisagem com base no risco ecológico de cada setor do Mosaico do Baixo Rio Negro (MBRN).

Elementos da paisagem	Setores		
	Alto Risco	Médio Risco	Baixo Risco
Campina	Mensal	Mensal	Semestral
Campinarana	Mensal	Mensal	Semestral
Igapó	Trimestral	Trimestral	Semestral
Floresta de Terra Firme	Trimestral	Trimestral	Semestral

Apesar do GLAD gerar alertas semanais de desmatamento e o DETER B gerar dados trimestrais de alteração da cobertura vegetal, ambos são calculados em larga escala (Brasil e Amazônia Legal, respectivamente), sendo pouco precisos em escala local. Dessa forma, para avaliar desmatamento (corte raso) e degradação da cobertura florestal na escala do MBRN, nós iremos classificar as mudanças na paisagem (desmatamento, degradação e cicatrizes de fogo). A classificação irá ocorrer com imagens Landsat 8 e será analisada no programa *Claslite Forest Monitoring*. A perda de vegetação poderá ser identificada pela diferença na classificação de dois períodos distintos.

Todas as campinas e campinaranas dos setores com alto e médio risco ecológico serão monitoradas mensalmente, enquanto que aquelas de setores de baixo risco ecológico serão monitoradas semestralmente. As áreas de igapó e terra firme que estão nos setores de alto risco ecológico serão monitoradas a cada três meses e as que estão em setores de médio e baixo risco serão monitoradas semestralmente.

3.5. Validação da classificação dos elementos da paisagem e da perda vegetal/degradação

Em cenário de orçamento mínimo, a validação da classificação dos elementos da paisagem será realizada por meio de mapeamentos e pontos de ocorrência já existentes em outras iniciativas (TERRACLASS; Hess *et al.* 2003; Adeney *et al.* 2006). Em cenário de orçamento ideal, a validação tanto da classificação dos elementos da paisagem quanto de algumas áreas com possíveis dúvidas da degradação ou perda florestal será realizada por meio de expedições a campo e com o uso de *drone*.

3.6. Desenho amostral

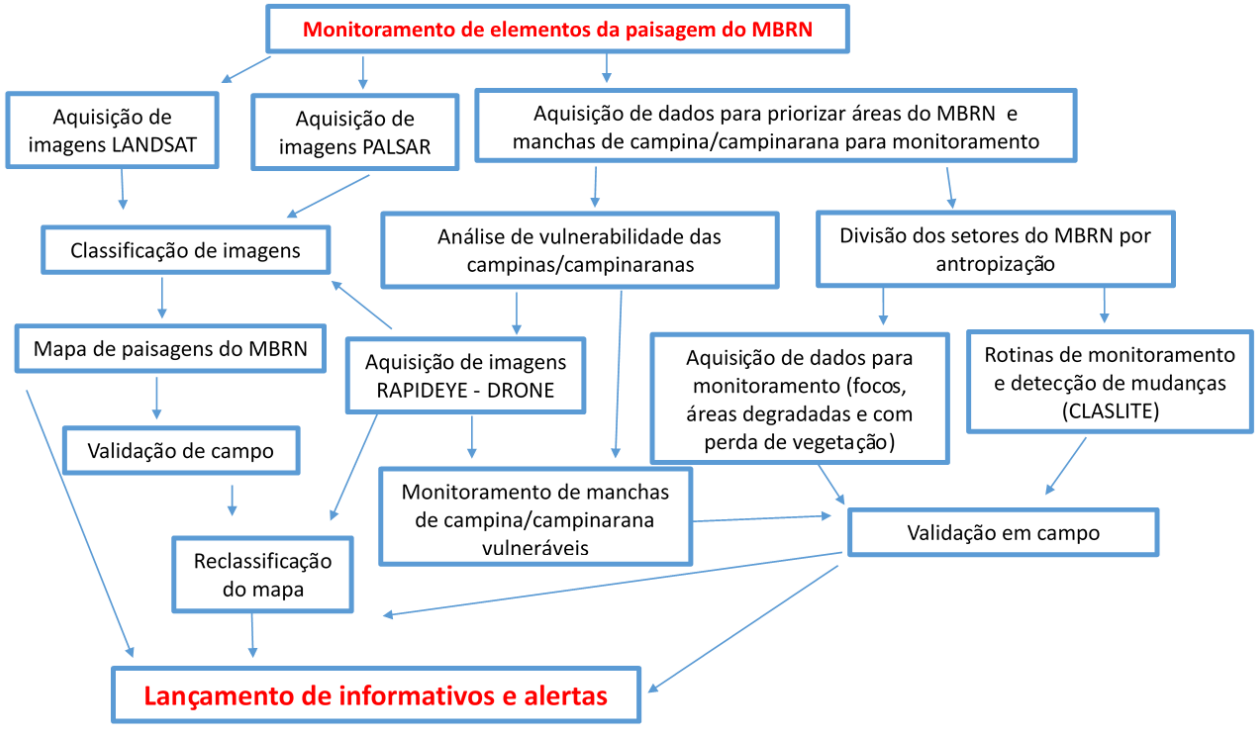


Figura 7. Diagrama do desenho amostral do plano de monitoramento de elementos da paisagem do MBRN.

4. Indicadores principais de monitoramento para medir a efetividade do Mosaico em reduzir o desmatamento

a. Densidade de cicatrizes de fogo por km² em áreas de campina, campinarana, igapó e terra firme a partir da última classificação desses elementos no MBRN (feita anualmente);

b. Áreas (km²) de campina, campinarana, igapó e terra firme perdidas pelo desmatamento ou fogo a partir da última classificação desses elementos no MBRN (feita anualmente);

c. Áreas (km²) de campina, campinarana, igapó e terra firme degradadas a partir da última classificação desses elementos no MBRN (feita anualmente);

e. Número de alertas e informativos lançados por ano.

f. Área (km²) total de campina, campinarana, igapó e terra firme no Mosaico (calculado anualmente).

5. Protocolo de coleta de dados

a. Baixar quinzenalmente os dados de focos de calor (INPE) e plotar sobre os alvos de monitoramento;

b. Baixar quinzenalmente as imagens Landsat 8 do MBRN para análises no *Claslite Forest*, detecção visual de mudanças e atualização dos vetores de estradas e ramais;

c. Baixar semanalmente os dados de desmatamento (GLAD) e plotar sobre os alvos de monitoramento;

d. Baixar anualmente os dados de desmatamento (PRODES – INPE) e plotar sobre os alvos de monitoramento;

e. Baixar trimestralmente os dados do DETER B e plotar sobre os alvos de monitoramento;

f. Rotina de localização e identificação das áreas dos alvos prioritários sob pressão antrópica e lançamento de alertas para o poder público;

g. Produzir um informativo mensal de monitoramento do MBRN;

h. Em cenário com validação dos resultados em campo, realizar excursões para áreas com alto e médio risco ecológico pelo menos uma vez por ano, na seca.

6. Cenários do monitoramento de elementos da paisagem

Componente de monitoramento	Método incluído	Indicadores exemplares para avaliação de efetividade do Mosaico	Orçamento Total do primeiro Ano	Orçamento total do plano (3 anos)
	Cenário com orçamento mínimo		R$ 60.000,00	R$ 123.000,00
Monitoramento de campinas	Classificação das manchas de campinas em imagem Landsat	1. Número de cicatrizes de fogo; 2. Área (km2) perdida pelo desmatamento ou fogo ou área (km2) degradada 3. Número de alertas e informativos lançados		
	Atribuição do grau de vulnerabilidade de cada mancha			
	Uso de imagens RapidEye para monitorar as manchas de campinas mais vulneráveis			
	Identificação de focos de queimada e desmatamento em áreas de campina no Mosaico em outros sistemas de monitoramento			
	Identificação e quantificação da perda de vegetação e degradação pela equipe técnica do plano			
	Validação com mapeamentos e pontos de ocorrência de campinas já existentes			
	Lançamento de alertas e informativos digitais			
Monitoramento de campinaranas	Classificação das manchas de campinarana em imagens Landsat + SRTM	1. Número de cicatrizes de fogo; 2. Área (km2) perdida pelo desmatamento ou fogo ou área (km2) degradada 3. Número de alertas e informativos lançados		
	Atribuição do grau de vulnerabilidade de cada mancha			
	Uso de imagens RapidEye para monitorar as manchas de campinarana mais vulneráveis			
	Identificação de focos de queimada e desmatamento em áreas de campinarana no Mosaico em outros sistemas de monitoramento			
	Identificação e quantificação da perda de vegetação e degradação pela equipe técnica do plano			
	Validação com mapeamentos e pontos de ocorrência de campinaranas já existentes			
	Lançamento de alertas e informativos digitais			
Monitoramento de igapós	Classificação das áreas de igapó com radar PALSAR	1. Número de cicatrizes de fogo; 2. Área (km2) perdida pelo desmatamento ou fogo ou área (km2) degradada 3. Número de alertas e informativos lançados		
	Identificação de focos de queimada e desmatamento em áreas de igapó no Mosaico em outros sistemas de monitoramento			
	Identificação e quantificação da perda de vegetação e degradação pela equipe técnica do plano			
	Validação com mapeamentos já existentes			
	Lançamento de alertas e informativos digitais			
Monitoramento de terra firme	Classificação das áreas de terra firme em imagem Landsat	1. Número de cicatrizes de fogo; 2. Área (km2) perdida pelo desmatamento ou fogo ou área (km2) degradada 3. Número de alertas e informativos lançados		
	Identificação de focos de queimada e desmatamento em áreas de terra firme no Mosaico em outros sistemas de monitoramento			
	Identificação e quantificação da perda de vegetação e degradação pela equipe técnica do plano			
	Lançamento de alertas e informativos digitais			

Cenário com orçamento ideal (as células em amarelo são métodos/atividades adicionais ao cenário mínimo)			R$ 159.730,00	R$ 229.460,00
Monitoramento de campinas	Classificação das manchas de campinas em imagem Landsat	1. Número de cicatrizes de fogo; 2. Área (km2) perdida pelo desmatamento ou fogo ou área (km2) degradada 3. Número de alertas e informativos lançados		
	Atribuição do grau de vulnerabilidade de cada mancha			
	Uso de imagens RapidEye para monitorar as manchas de campinas mais vulneráveis			
	Identificação de focos de queimada e desmatamento em áreas de campina no Mosaico em outros sistemas de monitoramento			
	Identificação e quantificação da perda de vegetação e degradação pela equipe técnica do plano			
	Validação com excursões a campo e imagens obtidas com o uso de drone das campinas mais vulneráveis			
	Lançamento de alertas e informativos digitais			
	Divulgação dos dados de monitoramento e alertas de emergência em um portal			
Monitoramento de campinaranas	Classificação das manchas de campinarana em imagens Landsat + SRTM	1. Número de cicatrizes de fogo; 2. Área (km2) perdida pelo desmatamento ou fogo ou área (km2) degradada 3. Número de alertas e informativos lançados		
	Atribuição do grau de vulnerabilidade de cada mancha			
	Uso de imagens RapidEye para monitorar as manchas de campinaranas mais vulneráveis			
	Identificação de focos de queimada e desmatamento em áreas de campinarana no Mosaico em outros sistemas de monitoramento			
	Identificação e quantificação da perda de vegetação e degradação pela equipe técnica do plano			
	Validação com excursões a campo e imagens obtidas com o uso de drone das campinaras mais vulneráveis			
	Lançamento de alertas e informativos digitais			
	Divulgação dos dados de monitoramento e alertas de emergência em um portal			
Monitoramento de igapós	Classificação das áreas de igapó com radar PALSAR	1. Número de cicatrizes de fogo; 2. Área (km2) perdida pelo desmatamento ou fogo ou área (km2) degradada 3. Número de alertas e informativos lançados		
	Identificação de focos de queimada e desmatamento em áreas de igapó no Mosaico em outros sistemas de monitoramento			
	Identificação e quantificação da perda de vegetação e degradação pela equipe técnica do plano			
	Validação com excursões a campo e imagens obtidas com o uso de drone das áreas mais vulneráveis			
	Lançamento de alertas e informativos digitais			
	Divulgação dos dados de monitoramento e alertas de emergência em um portal			
Monitoramento de terra firme	Classificação das áreas de terra firme em imagem Landsat	1. Número de cicatrizes de fogo; 2. Área (km2) perdida pelo desmatamento ou fogo ou área (km2) degradada 3. Número de alertas e informativos lançados		
	Identificação de focos de queimada e desmatamento em áreas de terra firme no Mosaico em outros sistemas de monitoramento			
	Identificação e quantificação da perda de vegetação e degradação pela equipe técnica do plano			
	Validação com excursões a campo			
	Lançamento de alertas e informativos digitais			
	Divulgação dos dados de monitoramento e alertas de emergência em um portal			

7. Orçamento

Orçamento para diferentes cenários de monitoramento de elementos da paisagem no MBRN	Quantidade	Duração	Custo no primeiro ano	Custo total
Cenário Baixo Custo				
Material permanente				
Workstation	1		-	15.000,00
Equipe Técnica - Pagamento por serviços	3 pessoas			
Classificação dos elementos da paisagem nas imagens	400 horas	90 dias	24.000,00	24.000,00
Identificação do risco ecológico para as bacias do MBRN	100 horas	30 dias	6.000,00	6.000,00
Identificação da vulnerabilidade de manchas de campinas	100 horas	30 dias	6.000,00	6.000,00
Monitoramento da perda vegetal e degradação no MBRN	100 horas/mês	3 anos	24.000,00	72.000,00
TOTAL DE CUSTOS			60.000,00	123.000,00
Cenário Alto Custo				
Material permanente				
Workstation	1		15.000,00	15.000,00
Máquina fotográfica + cartões de memória	1		5.000,00	5.000,00
GPS	2		5.000,00	5.000,00
Drone	1		20.000,00	20.000,00
Material de Consumo				
Aluguel de barco com piloto	1	30 dias	6.750,00	13.500,00
Gasolina	2,400L		10.080,00	20.160,00
Óleo	50L		1.000,00	2.000,00
Alimentação	4 pessoas	30 dias	2.700,00	5.400,00
Treinamento em pilotagem remota de drone	3 pessoas		30.000,00	30.000,00
Impressão de informativos	50		600,00	1.800,00
Equipe Técnica - Pagamento por serviços	3 pessoas			
Classificação dos elementos da paisagem nas imagens	400 horas	90 dias	24.000,00	24.000,00
Identificação do risco ecológico para as bacias do MBRN	100 horas	30 dias	6.000,00	6.000,00
Identificação da vulnerabilidade de manchas de campinas	100 horas	30 dias	6.000,00	6.000,00
Monitoramento da perda vegetal e degradação no MBRN	100 horas/mês	3 anos	24.000,00	72.000,00
Validação da classificação dos elementos da paisagem	150 horas	15 dias	3.600,00	3.600,00
TOTAL DE CUSTOS			159.730,00	229.460,00

8. Ficha de campo para o cenário de orçamento ideal

ID	Elemento da paisagem	X	Y	Impacto antrópico (Sim X Não)	Tipo de impacto antrópico	Número da foto	Número do vídeo

9. Referências Bibliográficas

Anderson AB. 1981. White-sand vegetation of Brazilian Amazonia. Biotropica 13:199–210.

Adeney JM, Christensen N, Vicentini A, Cohn-haft M. 2016. White-sand ecosystems in Amazonia. Biotropica 48:7–23.

Álvarez Alonso J, Whitney BM. 2003. New distributional records of birds from white-sand forests of the northern Peruvian Amazon, with implications for biogeography of northern South America. Condor 105:552–566.

ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis). 2016. Disponível em: http://www.anp.gov.br/wwwanp/ (Acesso em agosto de 2016).

Barber CP, Cochrane MA, Souza Jr CM, Laurance WF. 2014. Roads, deforestation, and the mitigating effect of protected areas in the Amazon. Biological Conservation 177:203-209.

Castello L, McGrath DG, Hess LL, Coe MT, Lefebvre PA, Petry P, Macedo MN, Renó VF, Arantes CC. 2013. The vulnerability of Amazon freshwater ecosystems. Conservation Letters 0:1–13.

DNIT (Departamento Nacional de infraestrutura de transportes. 2015. Disponível em: http://www.dnit.gov.br/mapas-multimodais/shapefiles (Acesso em agosto de 2016).

DNPN (Departamento Nacional de Produção Mineral). 2015. Disponível em: http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap/ (Acesso em agosto de 2016).

Fearnside PM. 2005. Deforestation in Brazilian Amazonia: History, rates and consequences. Conservation Biology 19:680–688.

Fearnside PM, Graça PMLA. 2009. BR-319: A rodovia Manaus-Porto Velho e o impacto potencial de conectar o arco de desmatamento à Amazônia central. Novos Cadernos NAEA 12(1):19–50.

Ferreira LV, Chaves PP, Cunha DDA, Rosário, AS do, Parolin P. 2013. A extração ilegal de areia como causa do desaparecimento de campinas e campinaranas no estado do Pará, Brasil. Pesquisas, série Botânica 64:157–173.

Gaston KJ, Jackson SF, Cantú-Salazar L, Cruz-Piñón G. 2008. The ecological performance of protected areas. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics 39:93–113.

Hansen MC, Potapov PV, Moore R, Hancher M, Turubanova SA, Tyukavina A, Thau D, Stehman SV, Goetz SJ, Loveland TR, Kommareddy A, Egorov A, Chini L, Justice CO, Townshend JRG. 2013. High-resolution global maps of 21st-century forest cover change, Science 342:850–853.

Hansen MC, Krylov A, Tyukavina A, Potapov PV, Turubanova SA, Zutta B, Suspense I, Margono B, Stolle F, Moore R. 2016. Humid tropical forest disturbance alerts using Landsat data. Environmental Research Letters 11:034008.

Hess LL, Melack JM, Novo EMLM, Barbosa CCF, Gastil M. 2003. Dual-season mapping of wetland inundation and vegetation for the Central Amazon region. Remote Sensing Environmental 87:404-428.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). 2010. Censo Demográfico do Brasil. Disponível em: http://censo2010.ibge.gov.br/ (Acesso em novembro de 2015)

INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). 2014. Projeto TERRACLASS – Qualificação do desmatamento na Amazônia legal. 2014. Disponível em: http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/terraclass2014.php (Acesso em setembro de 2016).

INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). 2015. Projeto de desmatamento da Floresta Amazônica por Satélite – PRODES. Disponível em: http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodes.php (Acesso em julho de 2016).

INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). 2016a. Programa de monitoramento de queimadas – BDQUEIMADAS. Disponivel em: http://www.dpi.inpe.br/proarco/bdqueimadas/ (Acessado em setembro de 2016).

INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). 2016b. Sistema de detecção de desmatamento em tempo real – DETER. Disponível em: http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/deterb.php (Acesso em outubro de 2016).

Mathews GVT. 2013. The Ramsar Convention on Wetlands: Its History and Development. Ramsar Convention Bureau, Gland, Switzerland.

Mattson KM, Angermeier PL. 2007. Integrating human impacts and ecological integrity into a risk-based protocol for conservation planning. Environmental Management 39:125–138.

Moreira MP, Santos CJ, Ferreira OJMR. 2009. Desflorestamento ao longo das estradas AM – 070 (Manaus/Iranduba/Manacapuru) e AM – 352 (Manacapuru/Novo Airão) na Amazônia Central: subsídios para o planejamento. Páginas 747-754 in Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais Natal, Rio Grande do Norte.

Peres CA, Terborgh JW. 1995. Amazonian Nature Reserves: An Analysis of the Defensibility Status of Existing Conservation Units and Design Criteria for the Future. Conservation Biology 9:34–46.

Peres CA. 2011. Conservation in Sustainable-Use Tropical Forest Reserves. Conservation Biology 25:1124–1129.

Phulpin T, Lavenu F, Bellan MF, Mougenot B, Blasco F. 2002. Using SPOT-4 HRVIR and VEGETATION sensors to assess impact of tropical forest fires in Roraima, Brazil. International Journal of Remote Sensing 23(10):1943-1966.

Ramos CJP. 2015. Simulação da dinâmica espacial do desmatamento na área dos municípios sob influência direta da Ponte do Rio Negro, Amazonas. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Ecologia, Manaus, Brasil, 43p.

Rodrigues M da S, Pedrollo CT, Borges SH, Camargo Y da R, Moreira MP, Amaral GS, Brandão DO, Iwanaga S. 2014. Iranduba: Características Socioambientais de um Município em Transformação. Documentos Técnicos, Fundação Vitória Amazônica, Manaus, Amazonas, Brasil, 24p.

Shimada M, Itoh T, Motooka T, Watanabe M, Tomoshiro S, Thapa R, Lucas R. 2014. New Global Forest/Non-forest Maps from ALOS PALSAR Data (2007-2010). Remote Sensing of Environment 155:13-31.

Soares-Filho BS, Nepstad DC, Curran LM, Cerqueira GC, Garcia RA, Ramos C A, Voll E, McDonals A, Lefebvre P, Schlesinger P. 2006. Modelling conservation in the Amazon basin. Nature 440:520–523.

Sousa IS. 2013. A ponte Rio Negro e a Região Metropolitana de Manaus: adequações do espaço urbano-regional à reprodução do capital. 2013. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana/Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil, 249p.

Souza Jr C, Brandão Jr A, Anderson A, Veríssimo A. 2005. The Expansion of Unofficial Roads in the Brazilian Amazon. O Estado da Amazônia (Instituto do Homem e Meio Ambiente na Amazônia), Belém, Pará.

Trancoso R, Carneiro Filho A, Tomasella J, Schietti J, Forsberg BR, Miller RP 2010. Deforestation and conservation in major watersheds of the Brazilian Amazon. Environmental Conservation 1-12.

Thieme M, Lehner B, Abell R, Hamilton SK, Kellndorfer J, Powell G, Riveros JC. 2007. Freshwater conservation planning in data-poor areas: An example from a remote Amazonian basin (Madre de Dios River, Peru and Bolivia). Biological Conservation 135:484–501.

Venticinque E, Forsberg B, Barthem RB, Petry P, Hess L, Mercado A, Cañas C, Montoya M, Durigan C, Goulding M. 2016. An Explicit GIS-Based River Basin Framework for Aquatic Ecosystem Conservation in the Amazon. Earth System Science Data, doi:10.5194/essd-2016-17.

Veríssimo A, Rolla A, Ribeiro MB, Salomão R. 2011. Áreas Protegidas na Amazônia Brasileira: avanços e desafios. Páginas 15–17 in Veríssimo A, Rolla A, Vedoveto M, Futada S de M, editores. Imazon, Belém e São Paulo.

10. Referência Recomendada

Fagundes CK, Moreira MP, dos Santos Junior MA. 2017. Plano de monitoramente da cobertura vegetal do Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil. In: Didier K, Estupiñán GMB (editores). Plano de Monitoramento do Mosaico de Áreas Protegidas do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil. Wildlife Conservation Society (WCS Brasil) e o Conselho do Mosaico do Baixo Rio Negro, Manaus, Amazonas, Brasil.

Plano de Monitoramento de Quelônios de Água Doce do Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil

Camila R. Ferrara (WCS Brasil)*
Thaís Morcatty (WCS Brasil)
Camila Kurzmann Fagundes (WCS Brasil)

Colaborares Individuais:
Pollyana Figueira de Lemos (IPÊ)
Virgínia Campos Diniz Bernardes (IPÊ)

Colaborares Institucionais:
Wildlife Conservation Society – Brazil Program (WCS Brasil)
Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ)
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)
Fundação Vitória Amazônica (FVA)
*cferrara@wcs.org



Índice

1. Introdução 95

2. Área de estudo 96

3. Monitoramento de sítios de desova 96

3.1. Áreas de nidificação protegidas 96

3.1.1. Objetivos e indicadores 96

3.1.2. Método de amostragem 99

3.1.2.1. Seleção dos sítios de nidificação 99

3.1.2.2. Acompanhamento diário dos locais de desova e vigilância 99

3.1.2.3. Coleta de dados e marcação dos ninhos 99

3.1.2.4. Transferência de ninhos 100

3.1.2.5. Marcação dos filhotes e soltura 100

3.1.2.6. Período de amostragem 100

3.1.2.7. Pontos de amostragem 100

3.2. Áreas de nidificação não protegidas 103

3.2.1. Objetivos e indicadores 103

3.2.2. Método de amostragem 103

3.2.2.1. Período de amostragem 103

3.2.2.2. Pontos de amostragem 103

4. Monitoramento populacional (abundância, estrutura e dinâmica populacional) 103

4.1. Objetivos e indicadores 103

4.2. Métodos de amostragem 106

4.2.1. Período de amostragem 106

4.2.2. Pontos de amostragem 106

4.2.3. Morfometria e marcação 106

4.3. Medidas importantes para análise dos dados do monitoramento de pesca 108

5. Monitormanto de consumo (subsistência) de quelônios 108

5.1. Objetivos e indicadores 108

5.2. Métodos de amostragem 109

5.2.1. Período de amostragem 109

5.2.2. Pontos de amostragem 109

6. Educação ambiental 111

6.1. Objetivos e indicadores 111

6.2. Metodologia de trabalho e atividades propostas 112

6.2.1. Diagnósticos da percepção ambiental, das motivações para conservação e do conhecimento sobre o PCQMBRN nas comunidades alvo 112

6.2.2. Estabelecimento da Educação Ambiental nas escolas de modo transversal, contínuo e permanente 113

6.2.3. Produção de materiais paradidáticos e informativos. 113

6.2.4. Curso de capacitação de Monitores do PCQMBRN 113

6.2.5. Circuito de palestras informativas nas comunidades e reunião para devolução de dados do PQCMBRN e acompanhamento das ações de monitoramento e pesquisa 114

6.2.6. Envolvimento de grupos de jovens e líderes religiosos na conservação 114

6.3. Locais de ação 114

7. Resumo e orçamento de cenários mínimo e ideal de monitoramento 115

8. Referências Bibliográficas 117

9. Referência Recomendada 117

10. Apêndice: Figuras adicionais 118

1. Introdução

Os quelônios são considerados um dos grupos de vertebrados mais ameaçados do mundo, com mais da metade (54%) das 335 espécies classificadas em alguma categoria de ameaça ou já extintas (Van Dijk *et al*. 2014). Na Amazônia, o grau de ameaça dos quelônios não é diferente do restante do mundo, uma vez que várias espécies que ocorrem nesse bioma também se encontram ameaçadas de extinção. Dentre as espécies ameaçadas, a família Podocnemididae é a que mais se destaca devido ao consumo desenfreado, tanto dos ovos quanto dos indivíduos adultos, sendo a tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*) a espécie mais preocupante, segundo o grupo de especialistas de jabutis e tartarugas de água doce da IUCN (*Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group* - TFTSG), que a classificou como criticamente ameaçada.

Como consequência do alto grau de ameaça aos quelônios, diversas estratégias passaram a ser adotadas para conservação deste grupo, como o monitoramento, a proteção e o manejo de sítios reprodutivos, e o monitoramento populacional, além da implantação de criadouros legalizados visando desestimular o comércio ilegal nos grandes centros urbanos, por meio da oferta autorizada de quelônios e seus subprodutos. Apesar dos esforços para a conservação do grupo, o declínio populacional, a pressão de caça e o comércio ilegal de quelônios da Amazônia ainda persistem.

Atualmente, a bacia do rio Negro – considerada um dos *hotspots* para conservação dos quelônios com base na riqueza de espécies – apresenta uma limitada proteção das áreas utilizadas para desova e alimentação pelo grupo, uma vez que as Unidades de Conservação (UCs) estão concentradas apenas na região do Baixo Rio Negro. Espécies como irapuca (*Podocnemis erythrocephala*) e cabeçudo (*Peltocephalus dumerilianus*), que possuem grande parte de sua área de ocorrência na bacia do rio Negro, permanecem com grande parte de sua área de distribuição fora de áreas de proteção. A estação seca é reconhecida como a época de maior intensidade de exploração dos quelônios, tendo como exceção o cabeçudo, que pode ser coletado ao longo de todo o ano.

A comercialização dos quelônios provenientes da bacia do rio Negro, especialmente do rio Branco, representa historicamente uma das mais importantes fontes de suprimento de tartaruga-da-amazônia para a cidade de Manaus. No entanto, com o declínio da tartaruga-da-amazônia na bacia do rio Negro, causada pela sobre-exploração de ovos e adultos, a pressão de caça e comércio se direcionou especialmente para o tracajá e o cabeçudo. A irapuca, devido ao seu menor tamanho, é mais frequentemente consumida pelos moradores ao longo do rio Negro e de seus afluentes, do que comercializada em grandes centros urbanos.

Os quelônios comercializados na região do Mosaico de Áreas Protegidas do Baixo Rio Negro (MBRN) são, normalmente, transportados em embarcações, e os principais destinos para vendas são os centros urbanos dos municípios de Barcelos, Novo Airão e, principalmente, Manaus, onde os indivíduos podem atingir valores maiores. Apesar de conter grande parte das áreas protegidas da bacia do rio Negro, estima-se que o comércio ilegal de quelônios na região do Mosaico seja expressivo. No Parque Nacional do Jaú, por exemplo, foram apreendidos 891 quelônios no ano de 2015 (dados provenientes de diferentes mídias na internet). Apesar do comércio de quelônios se revelar notório e ser proibido e condenado pelas Leis nº 5.197/67 (Lei de proteção à fauna) e nº 5.960/98 (Lei de crimes ambientais), as penalidades não são suficientes para coibir o tráfico, uma vez que sua aplicação é dificultada pela escassa infraestrutura dos portos da região e o baixo número de pontos de fiscalização no MBRN.

Devido as ameaças enfrentadas pelas populações de quelônios na Amazônia brasileira, o Programa de Monitoramento *in situ* da Biodiversidade do ICMBio em UCs Federais classificou o grupo como um dos alvos prioritários do Programa. Com a implantação do Programa no MBRN foi identificada a necessidade do monitorar populações de quelônios em várias UCs. Assim, diante da necessidade de desenvolver ações de conservação em grande escala voltadas aos quelônios, um grupo de instituições, a saber, *Wildlife Conservation Society* – Brasil (WCS Brasil), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Departamento de Mudanças Climáticas e Gestão de Unidades de Conservação (DEMUC), Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Novo Airão (SEMMA - Novo Airão), Projeto-Pé-Pincha/Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ) e Fundação Vitória Amazônica (FVA) uniram esforços para discutir a problemática, fortalecer as iniciativas de monitoramento existentes e implementar o Programa de Conservação dos Quelônios do Mosaico do Baixo Rio Negro (PCQMBRN), desenvolvido de modo participativo, integrado com as comunidades tradicionais.

O PCQMBRN foi consolidado em 2015, com atuação das sete instituições governamentais e não governamentais citadas anteriormente e, até o momento, realiza o monitoramento de populações de quelônios de maneira participativa em três UCs do MBRN: a Reserva Extrativista do Rio Unini (RESEX Rio Unini), o Parque Nacional do Jaú (PARNA Jaú) e o Parque Estadual Rio Negro Setor Norte (PAREST Rio Negro setor norte).

O PCQMBRN tem 4 componentes de atuação:

- Monitoramento de sítios de desova (protegidos e não protegidos);
- Monitoramento populacional (abundância, estrutura populacional e dinâmica populacional);

- Monitoramento de consumo (subsistência);
- Educação ambiental.

2. Área de estudo

O Mosaico do Baixo Rio Negro (MBRN) é formado por um conjunto de 12 UCs que somam mais de sete milhões de hectares localizados na Amazônia Central. Entretanto, o PCQMBRN atua em três UCs:

- *Reserva Extrativista do Rio Unini* - criada em 2006, possui uma área aproximada de 865.210 hectares (ha) e localiza-se no município de Barcelos, estado no Amazonas, na margem esquerda do rio Unini, limitando-se a leste pelo rio Negro, a oeste pelas cabeceiras do rio Unini e ao norte pelo interflúvio Unini/Caurés. Faz limite com o PARNA Jaú e com a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã (RDS Amanã). No trecho em que faz limite com o PARNA Jaú, o rio Unini é elemento comum as duas UCs. O objetivo de criação da Reserva foi de compatibilizar a conservação da biodiversidade com o uso sustentável dos seus recursos naturais, de modo a garantir a sustentabilidade ambiental da região, mediante ações de reconhecimento, valorização e respeito à diversidade socioambiental e cultural das populações tradicionais e seus sistemas de organização e de representação social. Nesta UC são encontradas três comunidades e uma localidade.
- *Parque Nacional do Jaú* - criado em 1980, possui uma área aproximada de 2.272.000 ha e localiza-se a aproximadamente 200 km a noroeste de Manaus, nos municípios de Novo Airão e Barcelos, estado do Amazonas. Engloba a quase totalidade da bacia hidrográfica do rio Jaú, afluente da margem direita do rio Negro, e parte das bacias dos rios Carabinani e Unini, onde o PARNA Jaú faz limite com a RESEX Rio Unini. O objetivo do PARNA é a manutenção de áreas com características de grande relevância sob os aspectos ecológicos, cênico, científico, cultural, educativo e recreativo. Atualmente, existem populações tradicionais residentes no PARNA Jaú, distribuídas em cinco comunidades na calha do rio Unini e quatro na calha do rio Jaú, totalizando nove comunidades pertencentes a esta UC.
- *Parque Estadual Rio Negro Setor Norte* - criado em 1995, possui uma área aproximada de 178.620 ha e limita-se pela margem direita do rio Negro a leste, margem direita do rio Carabinani ao norte e margem esquerda do rio Puduari ao sul. O objetivo de criação do Parque foi a preservação dos ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. Nesta UC são encontradas seis comunidades.

3. Monitoramento de sítios de desova

3.1. Áreas de nidificação protegidas

3.1.1. Objetivos e indicadores

Objetivo geral

Estimar a produtividade de sítios protegidos de desova, caracterizar parâmetros de ninhos, filhotes e fêmeas reprodutivas e avaliar a atividade de proteção na conservação das populações de quelônios.

Objetivos específicos

- Quantificar o número de fêmeas adultas em idade reprodutiva (recrutamento);
- Avaliar a estrutura da população de fêmeas reprodutivas nos sítios de desova quanto às classes de tamanho e massa;
- Estimar a densidade de ninhos monitorados e protegidos;
- Caracterizar os ninhos nos sítios reprodutivos;
- Identificar as espécies que estão desovando na área;
- Caracterizar os locais de desova;
- Mensurar o número e tamanho dos ovos por ninho;
- Determinar o período de incubação dos filhotes;
- Definir o período de emergência dos filhotes;
- Estimar o número de filhotes nascidos;
- Marcação dos filhotes;
- Determinar a predação natural/antropogênica dos ninhos

Indicadores (coletados anualmente)

- Número de ninhos/m^2;
- Número de fêmeas que desovaram no sítio reprodutivo;
- Medidas de fêmeas capturadas (comprimento linear da carapaça e massa) ou medida de rastro;
- Profundidade (mm) e largura (mm) dos ninhos;
- Número de indivíduos por espécie;
- Distância do ninho para o rio (m);
- Número de ovos por ninho;
- Medida dos ovos (comprimento [mm], largura [mm] e massa [g]);
- Dias entre a postura e a eclosão;
- Dias entre a eclosão e a emergência;
- Número de filhotes;
- Número de filhotes marcados;
- Número de ninhos predados

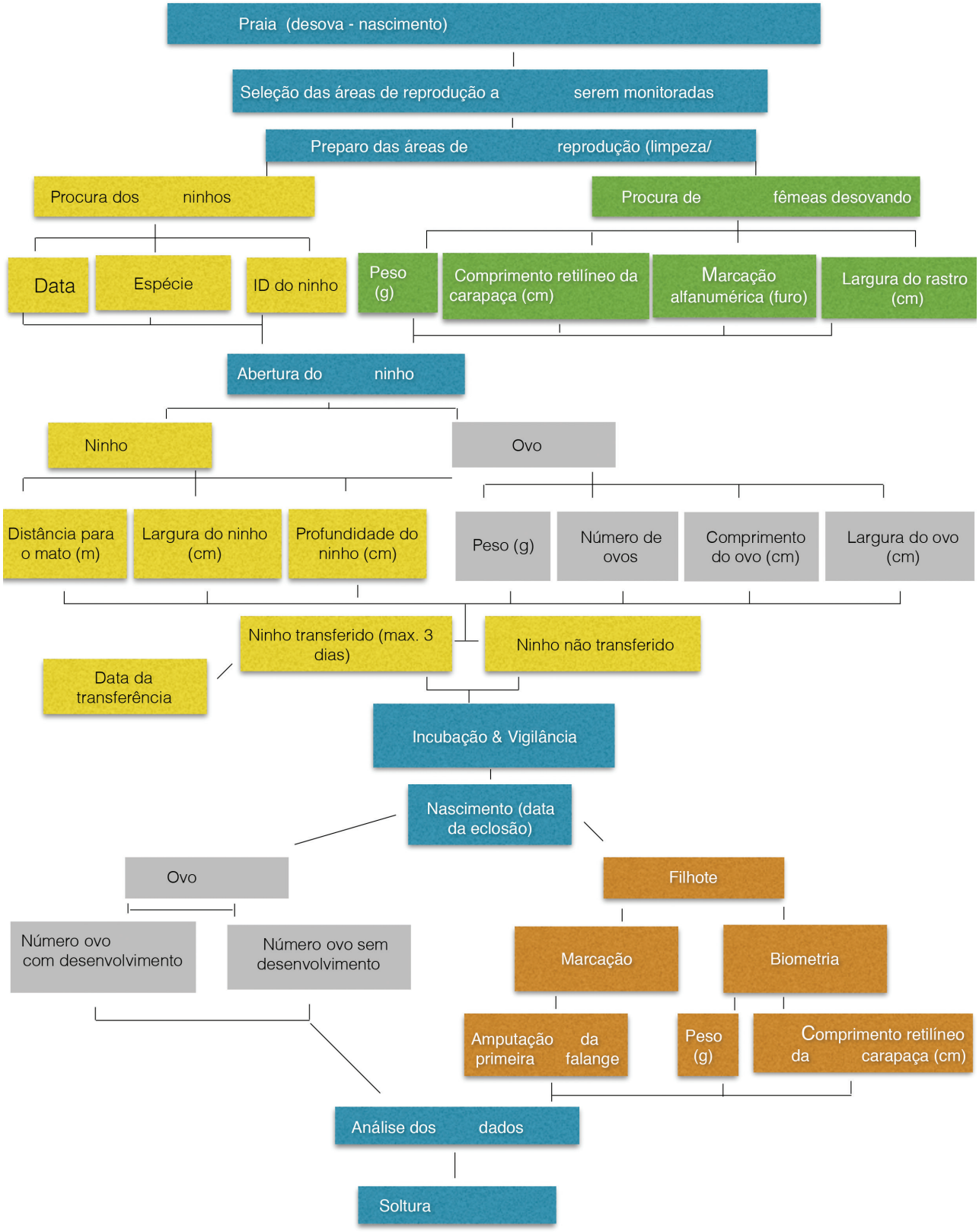


Figura 1. Organograma representativo da sequência de atividades do monitoramento de sítios reprodutivos. As cores dos retângulos representam: azul – pontos gerais do monitoramento; amarelo – trabalho com os ninhos; cinza – trabalho com os ovos; e laranja – trabalho com os filhotes.

Tabela 1. Descrição dos objetivos específicos, indicadores, amostragem e respostas a serem obtidas pelo componente de monitoramento de sítios reprodutivos - sítios protegidos - inserido no Programa de Conservação dos Quelônios do Mosaico do Baixo Rio Negro (Fonte: Giovanelli et al. In Press)

Componentes	Objetivos Específicos	Indicador	Amostragem	Respostas Obtidas
Sítios Protegidos	Avaliar quantas fêmeas adultas estão em idade reprodutiva	Número de fêmeas que desovaram no sítio reprodutivo	A escolha de locais para proteção de ninhos deve ocorrer dentro de 8 km a montante ou a jusante da comunidade envolvida no monitoramento. Pelo menos um sítio para monitoramento. Acompanhamento durante toda temporada reprodutiva. Avaliar todas as fêmeas possíveis na(s) área(s) escolhida(s).	Recrutamento e abundância de fêmeas reprodutivas
	Entender como as fêmeas reprodutivas estão estruturadas a partir de classe de tamanho e massa nos sítios de desova	Medidas de fêmeas capturadas (comprimento linear da carapaça e massa) ou a medida de rastro	A escolha de locais para proteção de ninhos deve ocorrer dentro de 8 km a montante ou a jusante da comunidade envolvida no monitoramento. Pelo menos um sítio para monitoramento. Acompanhamento durante toda temporada reprodutiva. Avaliar todas as fêmeas possíveis na(s) área(s) escolhida(s).	Estrutura etária das fêmeas reprodutivas
	Obter informações sobre a densidade dos ninhos monitorados e protegidos	Número de ninhos/m^2	A escolha de locais para proteção de ninhos deve ocorrer dentro de 8 km a montante ou a jusante da comunidade envolvida no monitoramento. Pelo menos um sítio para monitoramento. Acompanhamento durante toda temporada reprodutiva. Avaliar todos os ninhos possíveis na(s) área(s) escolhida(s).	Densidade de ninhos no sítio reprodutivo
	Caracterização de ninhos nos sítios de desova	Profundidade (mm) e largura (mm) dos ninhos	A escolha de locais para proteção de ninhos deve ocorrer dentro de 8 km a montante ou a jusante da comunidade envolvida no monitoramento. Pelo menos um sítio para monitoramento. Acompanhamento durante toda temporada reprodutiva. Avaliar pelo menos 40 ninhos ou 10% do total de ninhos na(s) área(s) escolhida(s).	Altura mínima para as áreas de desova, dados dos ninhos originais para transferência (manejo)
	Identificar as espécies que estão desovando na área	Número de indivíduos por espécie	A escolha de locais para proteção de ninhos deve ocorrer dentro de 8 km a montante ou a jusante da comunidade envolvida no monitoramento. Pelo menos um sítio para monitoramento. Acompanhamento durante toda temporada reprodutiva. Avaliar todos os ninhos possíveis na(s) área(s) escolhida(s).	Ocupação, densidade, abundância
	Caracterização dos locais de desova	Distância do ninho para o rio (m)	A escolha de locais para proteção de ninhos deve ocorrer dentro de 8 km a montante ou a jusante da comunidade envolvida no monitoramento. Pelo menos um sítio para monitoramento. Acompanhamento durante toda temporada reprodutiva. Avaliar pelo menos 40 ninhos ou 10% do total de ninhos da(s) área(s) escolhida(s).	Informações para manutenção dos ninhos (alagamento) e preferências de desova
	Contagem de ovos por ninho	Número de ovos por ninho	A escolha de locais para proteção de ninhos deve ocorrer dentro de 8 km a montante ou a jusante da comunidade envolvida no monitoramento. Acompanhamento durante toda temporada reprodutiva. Avaliar pelo menos 40 ninhos ou 10% do total de ninhos da(s) área(s) escolhida(s).	Sucesso reprodutivo e taxa de mortalidade
	Medida dos ovos	Medida dos ovos (comprimento [mm], largura [mm] e massa [g])	A escolha de locais para proteção de ninhos deve ocorrer dentro de 8 km a montante ou a jusante da comunidade envolvida no monitoramento. Acompanhamento durante toda temporada reprodutiva. Avaliar pelo menos 40 ninhos ou 10% do total de ninhos da(s) área(s) escolhida(s).	Relacionar o tamanho dos ovos com o tamanho dos filhotes para analisar a estratégia reprodutiva das fêmeas e o sucesso reprodutivo
	Obter informações sobre o período de incubação dos filhotes.	Dias entre a postura e a eclosão	A escolha de locais para proteção de ninhos deve ocorrer dentro de 8 km a montante ou a jusante da comunidade envolvida no monitoramento. Acompanhamento durante toda temporada reprodutiva. Avaliar pelo menos 40 ninhos ou 10% do total de ninhos da(s) área(s) escolhida(s).	Para o manejo (informação útil para avaliar alagamento dos ninhos e tempo de proteção dos filhotes, e para estar em alerta sobre o nascimento)
	Obter informação do período de emergência dos filhotes	Dias entre a eclosão e a emergência	A escolha de locais para proteção de ninhos deve ocorrer dentro de 8 km a montante ou a jusante da comunidade envolvida no monitoramento. Acompanhamento durante toda temporada reprodutiva. Avaliar pelo menos 40 ninhos ou 10% do total de ninhos na(s) área(s) escolhida(s).	Para o manejo (informação útil para avaliar alagamento dos ninhos e tempo de proteção dos filhotes, e estar em alerta no período de nascimento para realizarmos a marcação e contagem dos filhotes)

Tabela 1. Continuação.

Componentes	Objetivos Específicos	Indicador	Amostragem	Respostas Obtidas
Sítios Protegidos	Estimativa de filhotes nascidos	Número de filhotes	A escolha de locais para proteção de ninhos deve ocorrer dentro de 8 km a montante ou a jusante da comunidade envolvida no monitoramento. Acompanhamento durante todo o período de nascimento. Avaliar pelo menos os filhotes de 40 ninhos ou 10% do total de ninhos da(s) área(s) escolhida(s).	Abundância e densidade
	Obter informações de tamanho e massa dos filhotes	Comprimento da carapaça (mm) e massa (g)	A escolha de locais para proteção de ninhos deve ocorrer dentro de 8 km a montante ou a jusante da comunidade envolvida no monitoramento. Acompanhamento durante todo o período de nascimento. Avaliar no mínimo cinco filhotes por ninho de tracajá e irapuca e 10 filhotes por ninho de tartaruga na(s) área(s) escolhida(s).	Conhecer a média de massa e tamanho dos filhotes
	Marcação dos filhotes	Número de filhotes marcados	A escolha de locais para proteção de ninhos deve ocorrer dentro de 8 km a montante ou a jusante da comunidade envolvida no monitoramento. Acompanhamento durante todo o período de nascimento. Marcar pelo menos 5 filhotes por ninho de tracajá e irapuca e 10 filhotes por ninho de tartaruga na(s) área(s) escolhida(s).	Taxa de sobrevivência, taxa de crescimento – dinâmica populacional

3.1.2. Método de amostragem

Os métodos descritos nesse plano foram construídos informalmente por vários pesquisadores ao longo de 10 a 20 anos de trabalho na Amazônia Brasileira. Os métodos foram recentemente refinados pelo PCQMBRN e também recentemente descritos formalmente por Giovanelli *et al.* (*In Press*) como "Protocolo de monitoramento participativo de quelônios aquáticos em Unidades de Conservação da Amazônia", construído no âmbito do Projeto de Monitoramento Participativo de Biodiversidade em Unidades de Conservação da Amazônia (ICMBio/IPÊ) como parte do Programa de Monitoramento *in situ* da Biodiversidade do ICMBio.

O monitoramento de sítios de desova deve seguir cinco etapas de trabalho:

1. Seleção dos sítios de nidificação;
2. Acompanhamento diário dos locais de desova e vigilância;
3. Coleta de dados e marcação dos ninhos;
4. Transferência de ninhos;
5. Marcação dos filhotes e soltura.

3.1.2.1. Seleção dos sítios de nidificação

Para a seleção das áreas de nidificação, recomenda-se que a comunidade entre em acordo sobre o local a ser protegido, uma vez que a coleta de ovos não será permitida neste local (Figura 12 do apêndice). Além disso, deve-se verificar a existência de pessoas dispostas a serem monitores, ou seja, a cuidarem das áreas de reprodução identificadas.

3.1.2.2. Acompanhamento diário dos locais de desova e vigilância

Todas as manhãs os responsáveis pelo monitoramento e vigilância das áreas de desova devem percorrer toda a área selecionada para a localização e identificação dos ninhos, por meio dos rastros deixados pelas matrizes (Souza & Vogt 1994) e pelas características dos ninhos no solo. Após a desova, os responsáveis pelo acompanhamento dos ninhos devem permanecer na área vigiando os mesmos até o momento da eclosão, para que eles não sejam retirados para consumo e para que identifiquemos o dia correto do nascimento dos filhotes (Figura 10 do apêndice). O período de incubação varia de local para local e de espécie para espécie (Tabela 1).

3.1.2.3. Coleta de dados e marcação dos ninhos

O manuseio dos ninhos/ovos deve sempre ser realizado no início da manhã (máximo até às 9h) ou no final do dia (após às 17h). Após o encontro do ninho, este deve ser identificado com estaca de madeira contendo as seguintes informações: ID (identificação) do ninho, espécie e data da postura. Recomenda-se que uma amostra de no mínimo 40 ninhos ou 10% da produção total seja utilizada para obtenção de medidas e contagem de ovos (Balestra *et al*. 2016). Os ninhos devem ser escolhidos aleatoriamente no sítio reprodutivo para serem manuseados e mensurados. É importante ressaltar que quanto menor for a interferência humana nos ninhos, maior será o sucesso de eclosão dos filhotes. As medidas a serem coletadas para os ninhos selecionados são:

- Profundidade máxima do ninho (cm);
- Largura da câmara do ninho (cm);
- Distância do ninho até corpo d'água (m)*;
- Número de ovos;
- Distância do rastro da fêmea (cm).

*em locais onde a transição entre o sítio de desova e a vegetação são bem definidos, pode-se obter a distância do ninho à vegetação.

Para as fêmeas encontradas nas áreas de nidificação, após o término da sua desova, quando já cobriram o ninho, devem ser coletados os seguintes parâmetros: comprimento retilíneo máximo da carapaça (cm) e massa (g). Além disso, as fêmeas também devem ser marcadas, utilizando a mesma sequência do Monitoramento populacional (pesca).

Tendo em vista a dificuldade em se manusear ovos com sucesso, a tomada das medidas e massa dos ovos ainda não foram adotadas na área de trabalho do PCQMBRN. É necessário mais treinamento dos monitores para atingir esse objetivo.

3.1.2.4. Transferência de ninhos

A transferência de ninhos deverá ser realizada somente quando houver risco de perda do ninho, como nas seguintes situações:

- Inundação (repiquete);
- Possibilidade de retirada para consumo;
- Locais de difícil acesso para monitoramento.

A transferência dos ninhos deve ser realizada no início ou final do dia, e em até três dias após a desova. Durante a transferência deve haver muito cuidado no manuseio dos ovos, onde movimentos bruscos devem ser evitados, pois pode ocorrer a morte do embrião. Nas situações em que não for realizada a transferência neste período inicial, recomenda-se esperar passar o período mais crítico da incubação, fase da determinação do sexo, que ocorre no segundo terço da incubação.

Tabela 2. Período de incubação das espécies em estudo.

Espécie	Período de incubação (dias)	Referência
tracajá - *Podocnemis unifilis*	55 - 159	Vogt 2008
tartaruga-da-amazônia *Podocnemis expansa*	48 - 80	Vogt 2008
irapuca - *Podocnemis erythrocephala*	65 - 87	Vogt 2008
iaçá - *Podocnemis sextuberculata*	45 - 103	Vogt 2008
cabeçudo - *Peltocephalus dumerilianus*	100 - 124	Vogt 2008

3.1.2.5. Marcação dos filhotes e soltura

Para os ninhos em que os dados forem coletados no período da desova, também deve-se coletar os seguintes dados na fase de nascimento:

- Data da eclosão;
- Número de filhotes vivos;
- Número de filhotes mortos;
- Número de ovos não eclodidos;
- Biometria e marcação dos filhotes – comprimento máximo retilíneo da carapaça (CRMC) em mm e massa (g).

A biometria dos filhotes deve ser realizada logo após sua emergência, considerando uma amostra de cinco filhotes por ninho para tracajá, irapuca e iaçá, e dez filhotes por ninho para tartaruga-da-amazônia (Figura 8 do apêndice).

Os filhotes devem ser marcados com o corte da primeira falange de um dos três dedos do meio dos membros anteriores, uma vez que as patas traseiras têm maior chance de serem predadas, e até o terceiro dia de vida do indivíduo. A marcação deve ser a mesma para todos os filhotes nascidos no mesmo ano. A cada ano de marcação usa-se a falange de um dedo diferente, até o sexto ano, quando deve-se recomeçar com a primeira falange utilizada.

Na etapa de nascimento dos filhotes, também em acordo com as diretrizes do RAN, apenas os animais mais debilitados, prematuros, com bolsa vitelínica aparente no exterior do plastrão ou carapaça deformada devem ser transferidos e mantidos nos berçários ou na própria chocadeira artificial, pelo mínimo de tempo, até que estejam aptos a serem soltos na natureza. Os demais filhotes devem ser soltos próximo aos locais de nascimento, logo após a obtenção de suas medidas e marcação, no mesmo dia ou no máximo no dia seguinte a sua emergência dos ninhos.

3.1.2.6. Período de amostragem

A amostragem deve ocorrer, preferencialmente, todos os anos durante todo o período reprodutivo. Este período varia de local para local, porém se inicia entre agosto e setembro e se estende até janeiro ou fevereiro do ano seguinte na maioria das áreas de reprodução.

3.1.2.7. Pontos de amostragem

Os locais de amostragem escolhidos devem respeitar o limite de aproximadamente 8 km a montante e a jusante da comunidade que está executando o monitoramento. Os locais escolhidos devem ser protegidos e monitorados todos os anos. As comunidades selecionarão locais que podem ser praias, barrancos ou áreas em regeneração

(geralmente áreas que foram queimadas anteriormente), descritos formalmente por Giovanelli *et al.* (*In Press*).

No momento da seleção das áreas de nidificação, os seguintes critérios devem ser levados em conta, além dos 8 km a montante e a jusante da comunidade.

- Análise do potencial de ninhos na área. As áreas com maior número de ninhos são as mais recomendadas;
- Facilidade de acesso ao local;
- Distância dos centros urbanos.

Caso seja necessário diminuir os custos do monitoramento das áreas de nidificação dos ninhos protegidos, o monitoramento pode ser realizado ano sim, ano não.

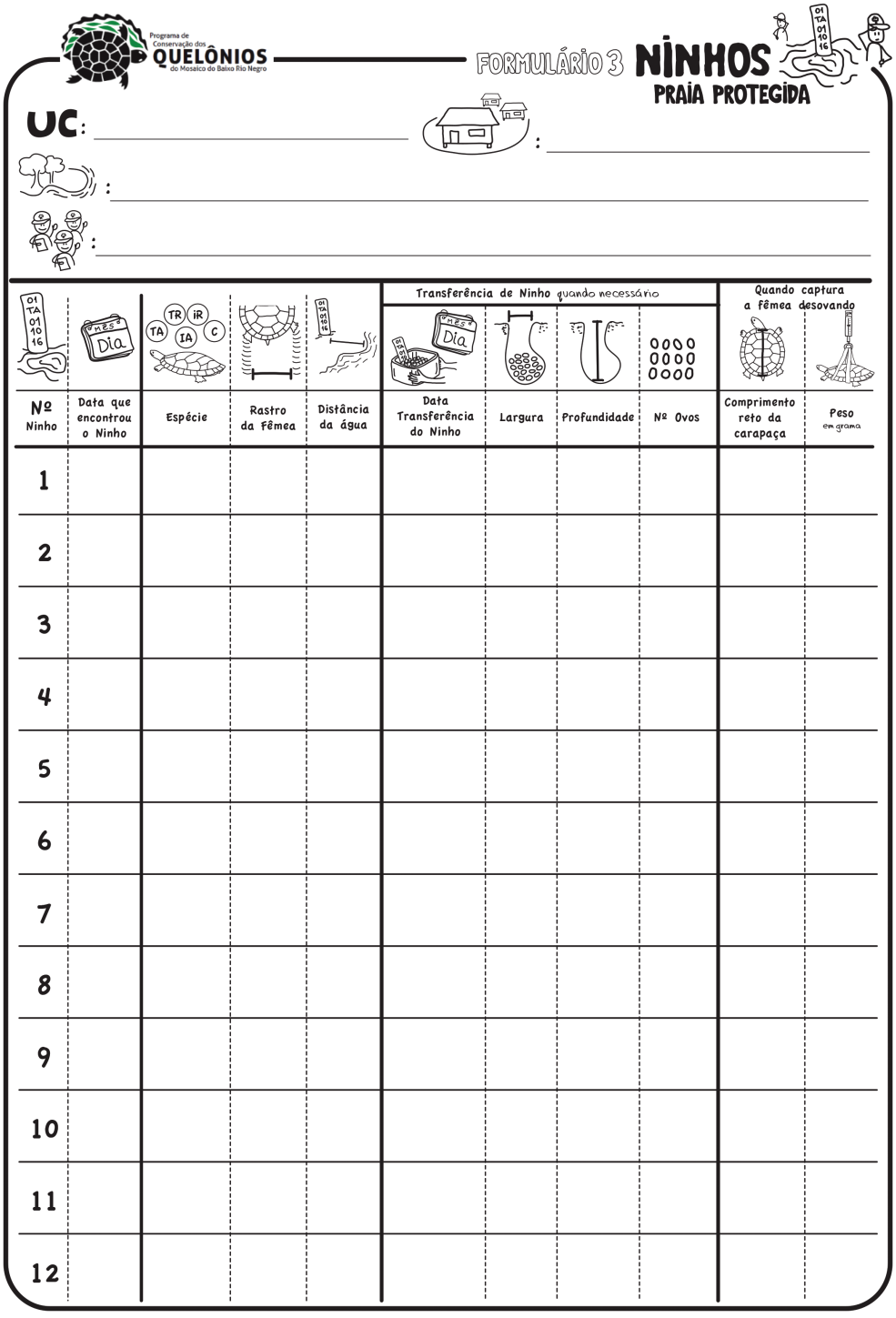


Figura 2. Formulário de coleta de áreas de nidificação protegidas, fase desova. Usar um formulário por área de nidificação.

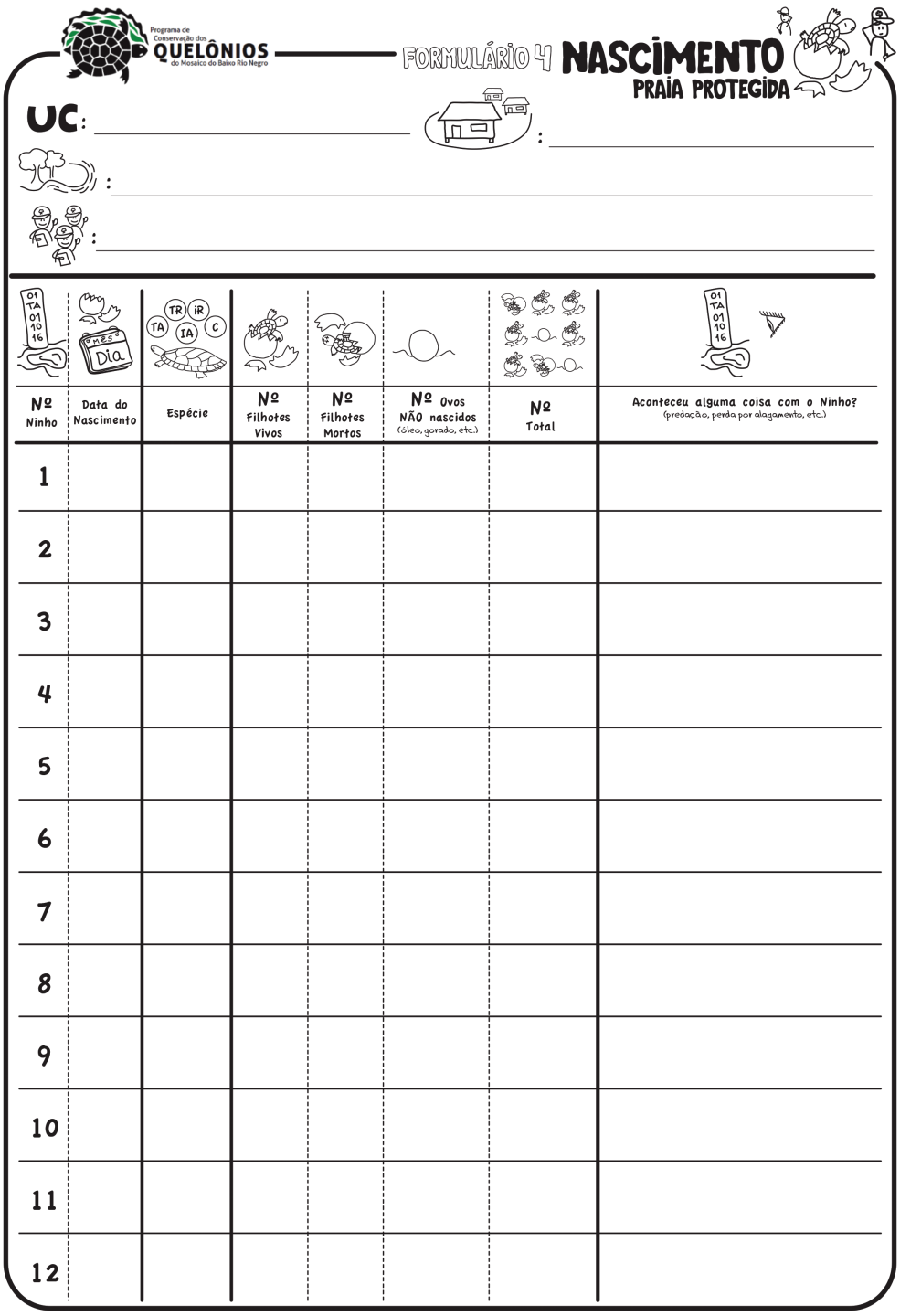


Figura 3. Formulário de coleta de áreas de nidificação protegidas, fase eclosão/nascimento. Usar um formulário por área de nidificação.

3.2. Áreas de nidificação não protegidas

3.2.1. Objetivos e indicadores

Objetivo geral

Estimar a produtividade de áreas de desova monitoradas e não protegidas e caracterizar parâmetros de ninhos e fêmeas reprodutivas.

Objetivos específicos

- Entender como as fêmeas reprodutivas estão estruturadas a partir de classe de tamanho e massa nos sítios;
- Obter informações sobre a densidade dos ninhos monitorados não protegidos;
- Caracterização dos locais de desova.

Indicadores

- Número de ninhos/m^2;
- Número de fêmeas adultas por espécie e total que desovou no sítio reprodutivo;
- Medidas de fêmeas capturadas (comprimento linear da carapaça e massa) ou medida de rastro;
- Número de indivíduos adultos por espécie.

As áreas de nidificação não protegidas são aquelas onde não há proteção dos ninhos e não há controle sobre o uso do recurso (ovos) pelos comunitários.

3.2.2. Método de amostragem

Assim como no monitoramento de locais de nidificação protegidos, os monitores também percorrerão toda a área do sítio reprodutivo que não será protegido, pela manhã ou final do dia, para localização e identificação dos ninhos, por meio dos rastros deixados pelas matrizes (Souza & Vogt 1994) e pelas características dos ninhos. Todos os ninhos encontrados deverão ser contabilizados e identificados quanto à espécie. No monitoramento destas áreas deve ser feita a contagem de ninhos predados e não predados.

É necessário apagar completamente rastros que permitam identificar a presença do ninho, ou inserir uma marcação no ninho para que o monitor não conte mais de uma vez o mesmo ninho.

3.2.2.1. Período de amostragem

As áreas de amostragem deverão ser verificadas uma vez por semana ao longo de todo o período de desova. Este período varia de local para local, porém na maioria das áreas se inicia entre agosto e setembro e se estende até janeiro ou fevereiro do ano seguinte.

3.2.2.2. Pontos de amostragem

Os locais de amostragem escolhidos devem respeitar o limite de aproximadamente 16 km a montante e a jusante da comunidade que está executando o monitoramento. Os locais escolhidos devem ser monitorados todos os anos. As comunidades selecionarão os locais que não serão protegidos, podendo ser praias, barrancos ou áreas em regeneração (geralmente áreas que foram queimadas anteriormente).

4. Monitoramento populacional (abundância, estrutura e dinâmica populacional)

4.1. Objetivos e indicadores

Objetivo geral

Determinar a abundância relativa e a estrutura populacional dos quelônios quanto ao sexo (macho e fêmea) e idade (filhote, jovem ou adulto) e avaliar o status populacional das populações no Mosaico do Baixo Rio Negro e a efetividade das ações de monitoramento na conservação das espécies alvo de estudo.

Objetivos específicos

- Comparar a proporção de machos e fêmeas de uma população;
- Entender como a população está estruturada (adultos, jovens, filhotes) a partir das classes de tamanho, sexo e proporção de indivíduos imaturos;
- Marcar todos os indivíduos capturados para que, com uma eventual recaptura, possamos estimar o crescimento dos indivíduos e aspectos populacionais como taxa de sobrevivência e abundância relativa.

Indicadores

- Abundância relativa da população e proporção de fêmeas e machos na população.
- Tamanho dos indivíduos (comprimento máximo retilíneo da carapaça - CRMC)
- Número de indivíduos marcados
- Número de indivíduos recapturados

Tabela 3. Descrição dos objetivos específicos, indicadores, amostragem e respostas a serem obtidas pelo componente de monitoramento de sítios reprodutivos - sítios não protegidos - inserido no Programa de Conservação dos Quelônios do Mosaico do Baixo Rio Negro (Fonte: Giovanelli et al., *In Press*)

Componente	Objetivos Específicos	Indicador	Amostragem	Respostas Obtidas
Sítios não protegidos	Obter informações sobre densidade de ninhos por espécie das áreas monitoradas mas não protegidas (com uso)	Número de ninhos/m^2	A escolha de locais para coletar dados de sítios não protegidos deve ocorrer dentro de 16 km da comunidade envolvida no monitoramento. Serão escolhidos de um a três sítios por comunidade e a(s) área(s) serão monitoradas uma vez por semana ao longo do período de desova	Densidade de ninhos no sítio reprodutivo, uso dos sítios reprodutivos por cada espécie

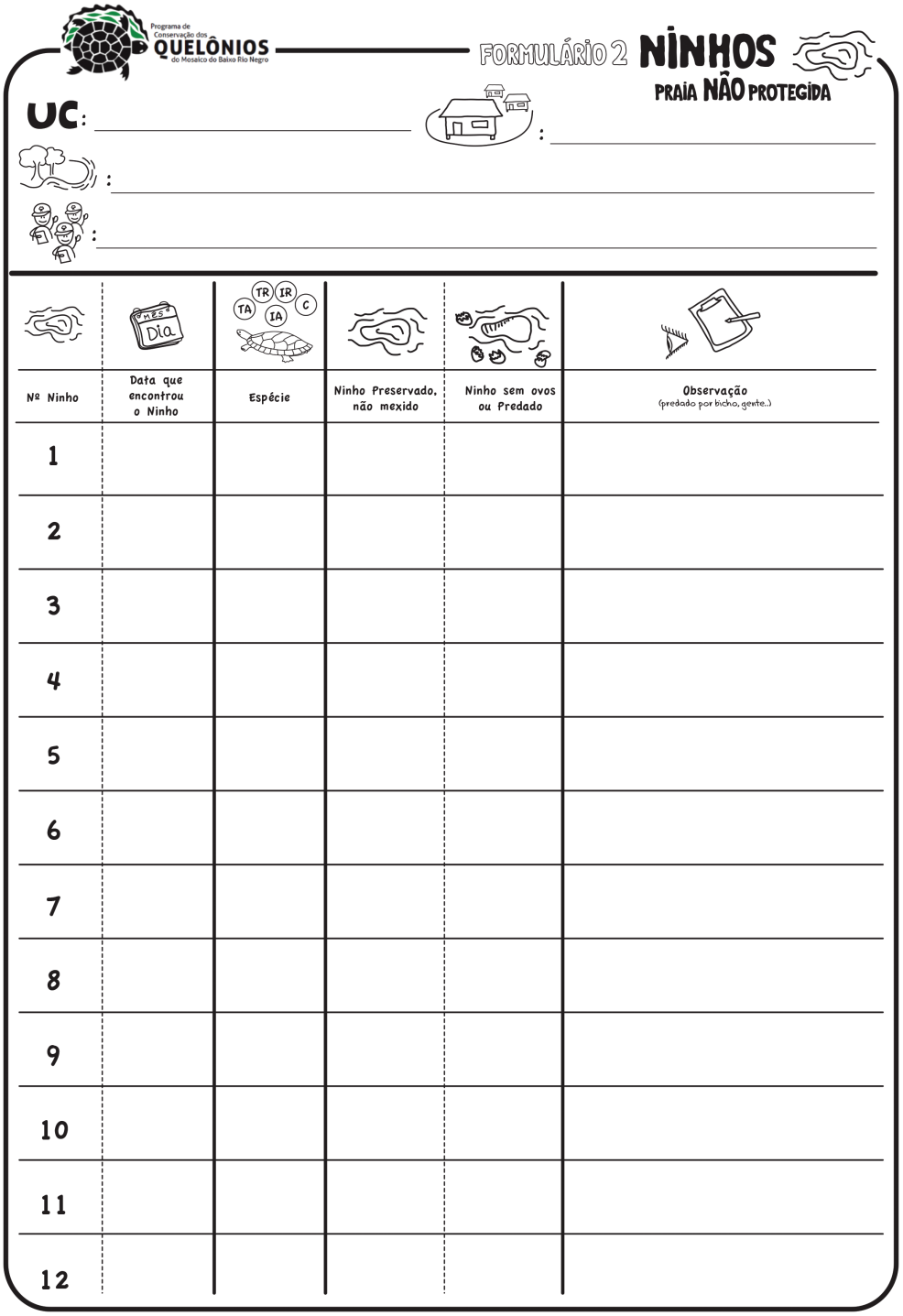


Figura 4. Formulário de coleta de áreas de nidificação não protegidas, fase desova. Usar um formulário por área de nidificação.

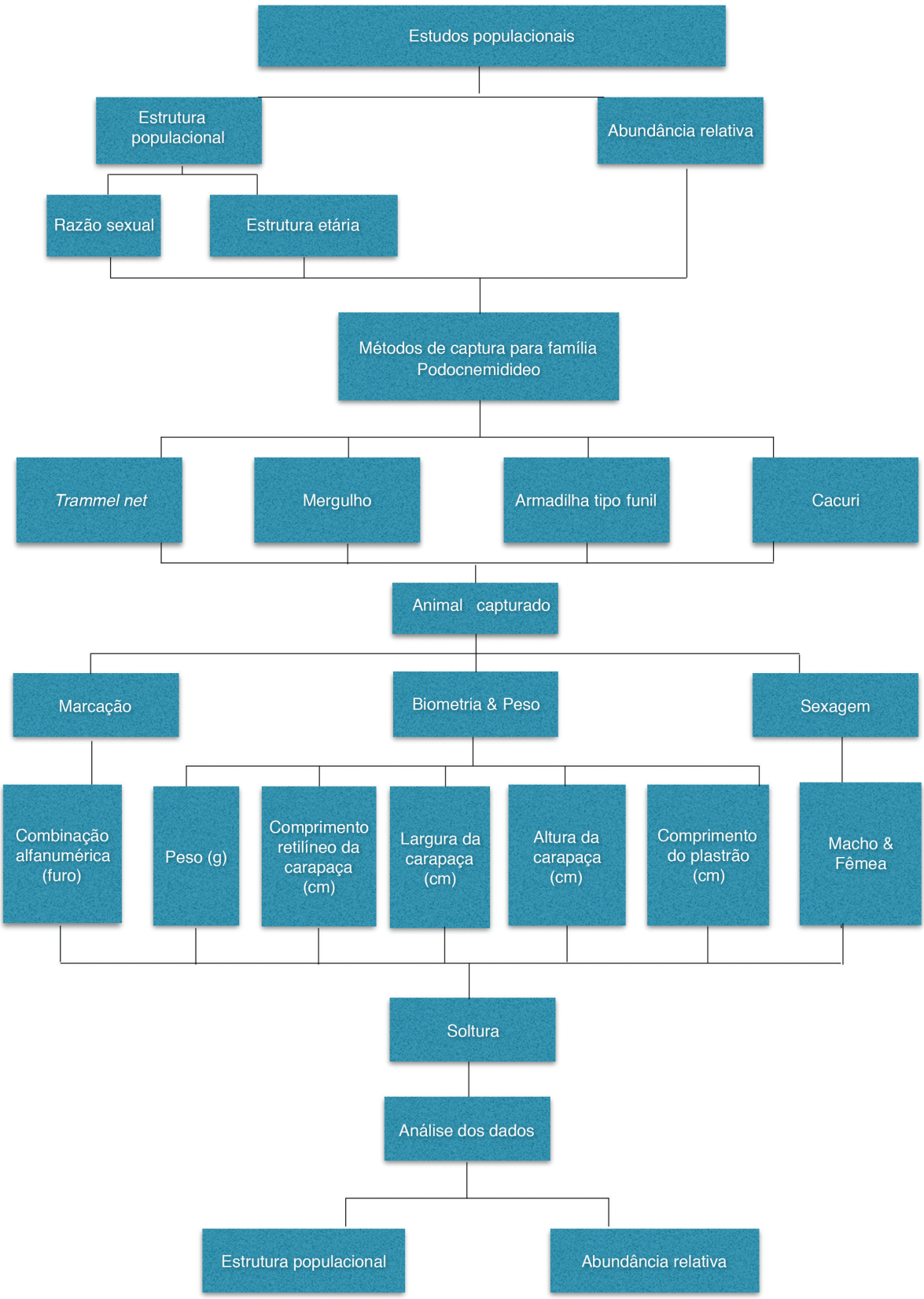


Figura 5. Organograma representativo da sequência das atividades do monitoramento populacional de quelônios.

Tabela 4. Descrição dos objetivos específicos, indicadores, amostragem e respostas a serem obtidas pelo componente de monitoramento de pesca inserido no Programa de Conservação dos Quelônios do Mosaico do Baixo Rio Negro (Fonte: Giovanelli et al., *In Press*)

Componente	Objetivos Específicos	Indicador	Amostragem	Respostas Obtidas
População	Comparar a proporção de machos e fêmeas de uma população	Número de fêmeas e machos	Três pontos amostrais por UC ou área para cada método de coleta. Amostrar dois dias em cada ponto, uma ou duas vezes ao ano	Razão sexual
	Entender como a população está estruturada (adultos, jovens, filhotes) a partir das classes de tamanho e massa	Tamanho (comprimento linear da carapaça, em cm) e massa (g)	Três pontos amostrais por UC ou área para cada método de coleta. Amostrar dois dias em cada ponto, uma ou duas vezes ao ano	Estrutura etária da população
	Marcar todos os indivíduos capturados para o conhecimento de características individuais e aspectos de sua biologia e ecologia	Número de indivíduos marcados	Três pontos amostrais por UC ou área para cada método de coleta. Amostrar dois dias em cada ponto, uma ou duas vezes ao ano	Abundância relativa, ocupação, crescimento dos indivíduos

4.2. Métodos de amostragem

- Malhadeira (*trammel net*): rede de 100 metros de comprimento por dois metros de altura composta por duas malhas brancas, maiores e externas, e uma malha azul escura, menor e interna. As malhas externas mantêm-se esticadas por chumbo na porção inferior e por boias na porção superior, determinando a altura da *trammel net.* A malha interna é mais alta do que as malhas externas e não permanece estendida completamente. O quelônio é capturado em um saco que se forma quando tenta passar pela malhadeira. Três tamanhos de malhas internas são recomendados (11, 18 e 21 cm de distância entre nós) para que sejam capturados indivíduos de diferentes tamanhos e assim haja uma boa amostragem da população. As malhadeiras devem ser colocadas em locais com pouca ou nenhuma correnteza entre às 6h e às 18h, sendo revisadas a cada três horas. Este método permite a amostragem de uma maior amplitude de tamanho dos indivíduos capturados, se comparado às malhadeiras com uma malha apenas, de náilon ou plástico (Fachín-Terán *et al.* 2003). Este tipo de apetrecho é recomendado para captura quelônios do gênero *Podocnemis*.
- Armadilha de funil (*funnel trap*): este tipo de armadilha pode ser retangular ou redonda e é composta por aros de metal que sustentam uma rede de nylon. No final de cada extremidade desta rede existe uma entrada em forma de funil invertido por onde o animal entra e não consegue sair. A armadilha geralmente é colocada próximo às margens dos corpos d'água, deixando a porção superior acima do nível da água para evitar o afogamento dos animais, e a barreira posiciona-se no leito do corpo hídrico, conduzindo os quelônios para a entrada do funil invertido. Neste tipo de armadilha é importante o uso de iscas atrativas, para aumentar a sua eficiência. Este apetrecho é recomendado principalmente para a captura de cabeçudo, mas também pode ser utilizado para a captura de outros quelônios como o *Podocnemis unifilis* e *Mesoclemmys raniceps*, porém com um eficiência menor que malhadeiras.
- Armadilha cacuri: é uma armadilha de aprisionamento construída por varas de madeira amarradas com cipó, na forma de uma esteira rústica, montada numa profundidade de cerca de 1 metro. As varas são fincadas firmemente no fundo, formando um círculo com uma entrada em formato de funil voltado para dentro. Isto faz com que o animal consiga entrar, mas impossibilita sua saída (Pezzuti 2003). Este apetrecho é recomendado para a captura de *Peltocephalus dumerilianus*.

4.2.1. Período de amostragem

O monitoramento deve ocorrer pelo menos duas vezes ao longo do ano, sendo que uma coleta deve ser realizada na vazante do rio e outra na enchente do rio. Os meses para realizar as coletas irão variar de local para local.

4.2.2. Pontos de amostragem

Os pontos de coleta irão variar de acordo com a espécie a ser capturada e o método de captura empregado, compreendendo lagos, remansos de rio, igarapés, margens e calhas principais dos rios. Uma vez determinados os locais de coleta, a amostragem deve ser realizada durante dois dias, sendo 12 horas por dia. Para cada ponto de coleta, os seguintes parâmetros devem ser tomados: coordenada geográfica, profundidade do rio no local e temperatura da água e do ar.

4.2.3. Morfometria e marcação

Os animais capturados serão pesados com uma balança PESOLA® e o comprimento máximo retilíneo da carapaça (CMRC) será medido com o auxílio de um paquímetro. Cada animal será marcado com uma combinação única de cortes e furos em seus escudos marginais, adaptando-se o método sugerido por Cagle (1939).

Tabela 5. Comprimento retilíneo da carapaça para identificação de indivíduos adultos.

Espécie	Machos (cm)	Fêmeas (cm)	Referências
tracajá - *Podocnemis unifilis*	≤ 19	≤ 27	Medem 1964; Medem1969
tartaruga-da-Amazônia - *Podocnemis expansa*	≤ 35	≤ 50	Ojastasi 1971; Alho & Pádua 1982; Pritchard & Trebbau 1984
irapuca - *Podocnemis erythrocephala*	≤ 16	≤ 22	Bernhard 2010
iaçá - *Podocnemis sextuberculata*	≤ 16	≤ 23	Perrone 2012
cabeçudo - *Peltocephalus dumerilianus*	-	≤ 27	Vogt 1980; Vogt 2008

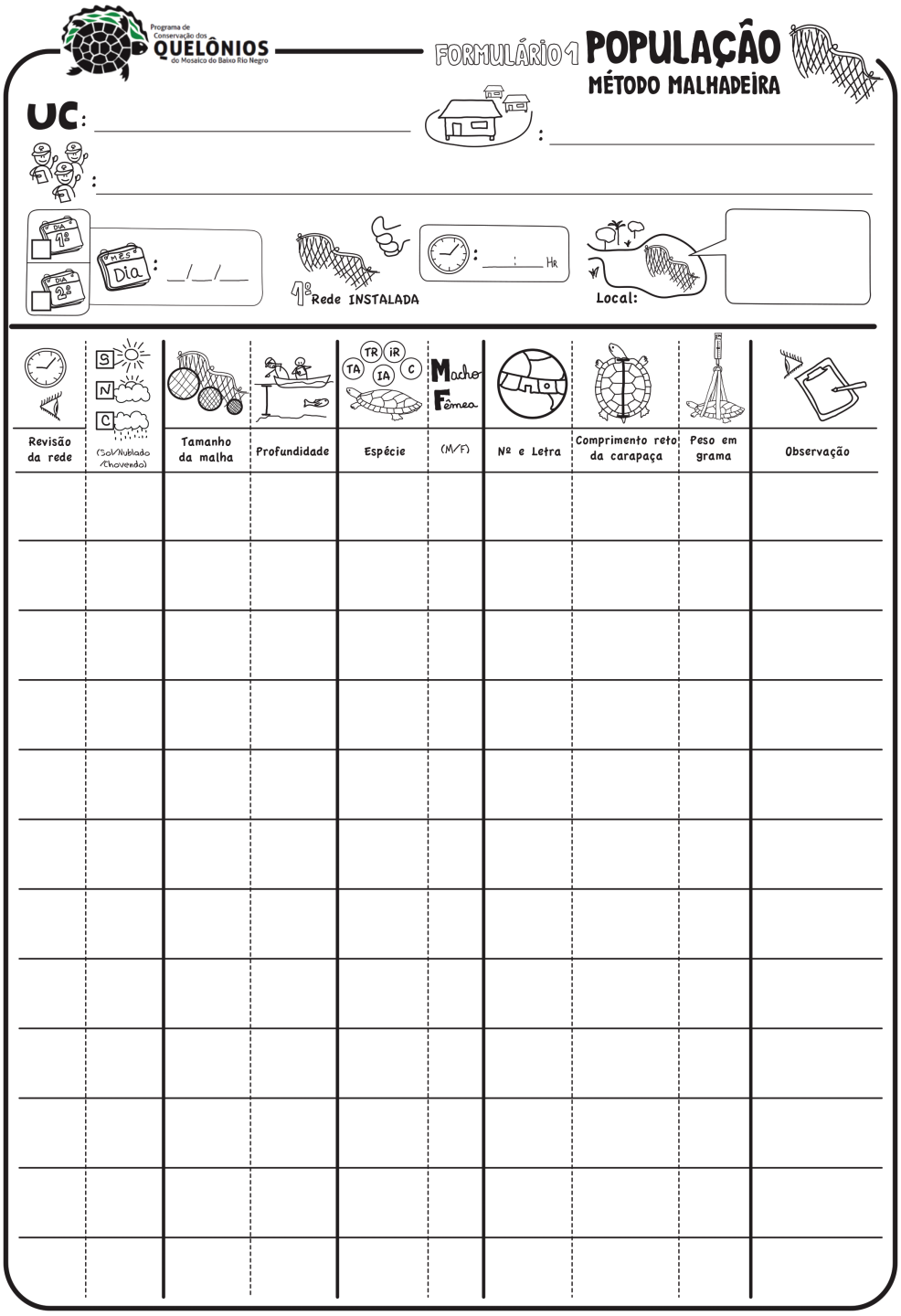


Figura 6. Formulário de coleta utilizado no monitoramento populacional. Usar um formulário por dia.

4.3. Medidas importantes para análise dos dados do monitoramento de pesca

- O esforço de captura é calculado multiplicando-se o número de apetrechos pelo esforço (em horas). É uma medida muito importante para comparação da captura de indivíduos entre áreas e períodos.
- Índice de abundância relativa: utilizado para entender se a população está aumentando ou diminuindo ao longo do monitoramento. Para isso é calculada a CPUE (captura por unidade de esforço), divindo-se o número de indivíduos capturados pelo esforço de coleta.
- Índice de recaptura: é o número de recapturas dividido pelo número total de capturas. O resultado final deve ser dividido por 100.
- Classe de tamanho: na composição da estrutura populacional, a distribuição etária é um importante parâmetro, por influenciar tanto a natalidade como a mortalidade. As proporções entre os vários grupos etários de uma população determinam o estado reprodutivo atual da população e indicam o que poderá ser esperado no futuro (Odum 2001). Em condição *in situ* ainda não há parâmetros facilmente observáveis para classificação etária de quelônios. Para tanto, há consenso em distribuir esses animais por classe de tamanho e/ou massa.
- Razão sexual: é calculada apenas para indivíduos adultos, pela razão entre o número de fêmeas e o número de machos capturados.
- Taxa de recaptura: é a razão entre o número de recapturas e o número total de capturas (contar somente a primeira recaptura por análise). O resultado final deve ser multiplicado por 100, pois é uma proporção (porcentagem).

5. Monitormanto de consumo (subsistência) de quelônios

5.1. Objetivos e indicadores

Objetivo geral

Compreender os padrões e a intensidade de uso de quelônios por comunitários rurais e urbanos do MBRN, para entender se o uso interno no mosaico é sustentável e avaliar se os esforços para diminuir o consumo (quando necessário) são efetivos.

Objetivos específicos

- Identificar as espécies de quelônios coletadas nas comunidades monitoradas;
- Estimar a intensidade de coleta de quelônios e ovos nas comunidades monitoradas, por família declarante, por época do ano e por localidade de procedência;
- Estimar a estrutura sexo-etária dos quelônios coletados pelas famílias declarantes;
- Avaliar a sustentabilidade de caça dos quelônios ao longo dos anos de monitoramento;

Indicadores

- Número de espécies registradas no monitoramento;
- Número de indivíduos de cada espécie coletados por família declarante;
- Número de ovos de cada espécie consumidos por família declarante;
- Número de indivíduos de cada espécie coletados em cada estação (seca, enchente, cheia e vazante);
- Número de ovos de cada espécie consumidos em cada estação (seca, enchente, cheia e vazante);

- Número de indivíduos de cada espécie coletados em cada localidade;
- Número de ovos de cada espécie consumidos em cada localidade;
- Variação nos índices de captura-por-unidade-de-esforço e proporções sexual e etária ao longo dos anos de monitoramento (indicadores de sustentabilidade).

5.2. Métodos de amostragem

O consumo de quelônios deve ser monitorado por meio de um questionário estruturado recordatório aplicado mensalmente nas comunidades participantes. Neste questionário, a família interessada declara as espécies de quelônios que foram consumidos e a quantidade de indivíduos e ovos coletados ao longo do mês, bem como o sexo, a faixa etária e o local de coleta desses indivíduos.

A adesão e a participação das famílias ocorrem de forma voluntária e as entrevistas devem ser realizadas nos domicílios pelos monitores comunitários previamente capacitados para a coleta das informações pela Fundação Vitoria Amazônica (FVA) (Borges *et al*. 2014). Por causa da sensibilidade do tópico, qualquer estudo de consumo deve garantir o anonimato dos entrevistados, proteger os entrevistados do uso das informações que podem lhes causar danos, garantir que os entrevistados sejam informados sobre o uso dos dados gerados pelas entrevistas e que os possíveis entrevistados sintam-se totalmente livres para não participar do estudo se não quiserem (St. John *et al*. 2016; Solomon *et al.* 2016). Além disso, qualquer estudo deve tentar minimizar o possível viés ocasionado por pessoas que não responderam honestamente, possivelmente utilizando métodos descritos por Nuno *et al.* (2015).

5.2.1. Período de amostragem

O monitoramento deve ocorrer em todos os meses do ano, para que todo ciclo hidrológico seja contemplado (seca, enchente, cheia e vazante), e ao longo de muitos anos, para que a sustentabilidade da caça possa ser avaliada.

5.2.2. Pontos de amostragem

Atualmente, o monitoramento de uso de quelônios tem sido realizado nas comunidades do rio Unini, pertencentes à RESEX Rio Unini e ao PARNA Jaú. Posteriormente, o monitoramento deve ser ampliado para as demais comunidades participantes do PCQMBRN, de forma participativa.

Tabela 6. Descrição dos objetivos específicos, indicadores, amostragem e respostas a serem obtidas pelo componente de monitoramento de consumo inserido no Programa de Conservação dos Quelônios do Mosaico do Baixo Rio Negro (Fonte: Giovanelli et al., *In Press*)

Componente	Objetivos Específicos	Indicador	Amostragem	Respostas obtidas
Consumo	Obter informações sobre o consumo das espécies de quelônios	Número de indivíduos ou ovos consumidos, ninhos, local e categoria sexo-etária	Amostragens mensais, com as mesmas famílias participantes, em pelo menos 3 comunidades de cada UC ou área	Taxa de mortalidade de indivíduos adultos e subadultos e por categoria sexo-etária, conhecimento das espécies mais consumidas e dos locais com maior utilização como recurso

Data de registro (anotar 1 vez)	Saiu para pegar quelônio/ovos este mês?	Pegou quelônio/ ovo este mês?	Onde pegou?		O que pegou? (1 espécie por linha / no caso de ovo também precisa anotar a espécie)	Quantos BICHOS?					Quantos OVOS?		Pessoas de outras famílias que participaram
			CÓDIGO	AMBIENTE*		Total	M	F	Ovada	Filhote	Ovos	Covas	
	( ) Não ( ) Sim, __ vezes Das vezes que saiu quantas não pegou nada:___	( ) Não ( ) Sim											
	( ) Não ( ) Sim, ____ vezes Das vezes que saiu quantas não pegou nada:_____	( ) Não ( ) Sim											
	( ) Não ( ) Sim, ____ vezes Das vezes que saiu quantas não pegou nada:_____	( ) Não ( ) Sim											
	( ) Não ( ) Sim, ____ vezes Das vezes que saiu quantas não pegou nada:_____	( ) Não ( ) Sim											
	( ) Não ( ) Sim, ____ vezes Das vezes que saiu quantas não pegou nada:_____	( ) Não ( ) Sim											
	( ) Não ( ) Sim, ____ vezes Das vezes que saiu quantas não pegou nada:_____	( ) Não ( ) Sim											
	( ) Não ( ) Sim, ____ vezes Das vezes que saiu quantas não pegou nada:_____	( ) Não ( ) Sim											

Figura 7. Formulário de coleta utilizado no monitoramento de consumo (Borges *et al*. 2014). Usar um formulário por família entrevistada.

6. Educação ambiental

6.1. Objetivos e indicadores

Objetivo geral

Implementar e avaliar a efetividade de um programa de educação ambiental contínuo e permanente, que possa contribuir com a conservação, o manejo e o uso sustentável dos quelônios amazônicos e demais recursos naturais e com o sucesso do Programa de Conservação de Quelônios do Mosaico do Baixo Rio Negro (PCQMBRN).

Objetivos específicos

- Despertar nos moradores locais o interesse e comprometimento quanto ao uso sustentável de quelônios e ao trabalho do PCQMBRN;
- Contribuir para governança do território e recursos naturais por moradores das UCs do MBRN estimulando a gestão participativa;
- Capacitar os professores para a autônoma atuação como educadores ambientais;
- Criar um calendário anual fixo de atividades de educação ambiental nas escolas dentro das UCs e centros urbanos inseridos no MBRN;

Tabela 7. Descrição dos principais objetivos específicos, indicadores, amostragem e respostas a serem obtidas pelo componente de educação ambiental inserido no Programa de Conservação dos Quelônios do Mosaico do Baixo Rio Negro

Componente	Objetivos Específicos	Indicador	Atividades	Respostas Obtidas
Educação Ambiental	Capacitar os professores para a autônoma atuação como educadores ambientais;	Número de professores participantes, número de atividades de educação ambiental inseridas no calendário escolar e executadas, número de roteiros para atividades produzidos, número de alunos participantes das atividades.	Curso de capacitação em educação ambiental de professores das comunidades rurais na área de atuação; Curso de capacitação em educação ambiental de professores dos centros urbanos na área de atuação; Produção de roteiros para atividades Criação de um calendário anual escolar e comunitário para atividades	Professores capacitados; Roteiro de atividades para educadores; Calendário oficial de atividades em EA.
	Promover a inserção de atores locais como multiplicadores do plano de educação ambiental	Número de atores locais envolvidos Número de atividades realizadas para a comunidade Número de atividades de educação ambiental no âmbito escolar e da comunidade em que cada ator local contribuiu Número de capacitações de monitores do PCQMBRN Número de participantes de capacitações de monitores do PCQMBRN	Circuitos de palestras e rodas de discussão em EA envolvendo a expertise de cada ator; Estudos bíblicos com a temática ambiental; Propostas de resolução de problemas ambientais – formação de GT; Capacitações de monitores do PCQMBRN.	Atores locais envolvidos na conservação; Organização social para resolução de desafios ambientais; Monitores do PCQMBRN.
	Aumentar (I) o conhecimento dos moradores sobre manejo e uso sustentável de quelônios e o PCQMBRN; (II) a percepção moradores sobre os impactos ambientais do uso de recursos; (III) a frequência de ações conscientes para minimizar os impactos ambientais; (IV) participação na gestão da UC	Número de respostas apropriadas sobre o PCQMBRN; Índice de conexão com a natureza; Índice de percepção ambiental; Índice de frequência de ações sustentáveis; Índice de envolvimento na gestão.	Questionário semiestruturado sobre manejo e uso sustentável de quelônios e o PCQMBRN Questionário estruturado para obtenção dos índices analisados	Determinar a contribuição da educação ambiental e do PCQMBRN no conhecimento sobre quelônios, percepção de impactos e contribuição na gestão da UC, entre comunidades e ao longo do tempo.
	Produção participativa de material paradidático sobre o PCQMBRN, a biologia e manejo de quelônios, a problemática da venda de quelônios e o consumo sustentável	Número de materiais paradidáticos produzidos; Número de comunidades receptivas; Número de atividades usando os materiais produzidos.	Elaboração participativa: Boletim informativo anual com resultados do PCQMBRN, Cartilha com protocolo de trabalho de manejo e proteção de sítios reprodutivos de quelônios, Cartilha sobre biologia e conservação de quelônios, cartilha sobre aspectos legais, sociais e ecológicos do comércio de quelônios.	Comunidade apropria de resultados e procedimentos do PCQMBRN; Comunidade informada sobre conservação de quelônios.

- Desenvolver com professores roteiros de atividades de EA adaptados ao contexto e linguagem da realidade amazônica.
- Capacitar os moradores locais para a realização das atividades de proteção, manejo e conservação de quelônios do PCQMBRN;
- Promover a inserção de atores-chave locais (lideranças, agentes ambientais voluntários, agentes comunitários de saúde, monitores do PCQMBRN, líderes religiosos e grupos de jovens) como multiplicadores do plano de educação ambiental nas comunidades.
- Produzir materiais paradidáticos que auxiliem na informação e conscientização das comunidades inseridas nas UCs do MBRN sobre o manejo, uso sustentável e conservação de quelônios;
- Formalizar as ações de EA do PCQMBRN como atividades escolares oficiais do município junto à Secretaria da Educação;
- Revisar os Projetos Políticos Pedagógicos das escolas participantes no âmbito da EA;
- Tornar os quelônios amazônicos espécies-bandeira para a conservação do ambiente amazônico e para o uso racional dos recursos naturais no MBRN.

Indicadores

- Número de comunidades interessadas em atividades de EA;
- Número de domicílios entrevistados;
- Número de professores e escolas participantes;
- Número de capacitações de professores e número de participantes em cada capacitação;
- Número de atividades de educação ambiental inseridas no calendário escolar e executadas;
- Número de alunos participantes das atividades de EA;
- Número de atores-chave locais envolvidos nas atividades de EA;
- Número de atividades de EA relacionadas à expertise de cada ator-chave desenvolvidas para a comunidade;
- Número de participantes das atividades de EA desenvolvidas pelos atores-chave;
- Número de capacitações de monitores do PCQMBRN;
- Número de indivíduos, comunidades e UCs participantes em cada capacitação de monitores do PCQMBRN;

  Nível de conhecimento da comunidade sobre o PCQMBRN.
- Índices de conexão com a natureza, sendo eles percepção ambiental, frequência de ações sustentáveis e envolvimento na gestão da UC;
- Número de materiais paradidáticos produzidos e número de localidades que os receberam;
- Número de escolas da zona rural com Projeto Político Pedagógico revisado;
- Número de propostas para a oficialização das atividades junto à Secretaria de Educação e número de ações reconhecidas

6.2. Metodologia de trabalho e atividades propostas

Visando a manutenção da eficácia do componente de educação ambiental do PCQMBRN, os protocolos e atividades poderão, mediante avaliação participativa, sofrer aprimoramentos durante seu desenvolvimento, dentro do conceito de pesquisa-ação.

6.2.1. Diagnósticos da percepção ambiental, das motivações para conservação e do conhecimento sobre o PCQMBRN nas comunidades alvo

A caracterização da comunidade quanto ao interesse em educação ambiental, bem como a identificação de atores nas comunidades rurais, se dará periodicamente por meio de questionários semiestruturados e ferramentas participativas em oficinas. A identificação e o posterior envolvimento de lideranças nas atividades de educação ambiental, como grupos de jovens, agentes ambientais voluntários (AAV), manejadores de recursos naturais, monitores de quelônios, agentes comunitários de saúde (ACS) e líderes religiosos, contribuem para a maior pluralidade nas atividades de sensibilização ambiental e, principalmente, para a autonomia na continuidade das atividades pelos próprios comunitários, promovendo uma educação ambiental transformadora e emancipatória.

O diagnóstico das percepções ambientais, motivações para a preservação e conhecimento sobre o PCQMBRN deve ser realizado por meio de questionários semiestruturados. Com a aplicação periódica do questionário, será possível detectar mudanças: (a) na percepção ambiental pelos moradores locais – como a formação de uma opinião mais crítica quanto ao uso dos recursos naturais; (b) nas motivações para a execução ou não de ações visando a conservação e uso sustentável dos recursos naturais – por exemplo, se a opção por não caçar/pescar grandes quantidades de determinada espécie se dá por um sentimento intrínseco, como consciência do impacto ambiental, ou extrínseco, como receio da reprovação pelos

demais comunitários; (c) na percepção individual e/ou coletiva de si como agente de transformação e de gestão dos recursos na área em que utiliza; e (d) no conhecimento sobre as atividades do PCQMBRN na área da comunidade – como a compreensão dos procedimentos, o reconhecimento dos responsáveis e o entendimento da importância das ações do Programa.

A seção do questionário relacionada ao conhecimento dos quelônios e das ações do PCQMBRN devem ser analisadas com base na adequabilidade e complexidade das respostas obtidas. A seção do questionário relacionada a percepção ambiental, frequência de ações sustentáveis e envolvimento na gestão da UC e em atividades de EA comporá o Índice de Conexão com a Natureza, metodologia adaptada a partir da psicologia para elucidação de assuntos sensíveis ou avaliações comportamentais (Deci & Ryan 1985; Mayer & Frantz 2004). A aplicação periódica dos questionários deve ser realizada em comunidades participantes e não-participantes das atividades de EA e do PCQMBRN, a fim de medir e comparar o incremento de conhecimento e os índices obtidos devido às ações de EA e/ou do PCQMBRN nas comunidades ao longo do tempo.

6.2.2. Estabelecimento da Educação Ambiental nas escolas de modo transversal, contínuo e permanente

Anualmente, deve ser construído um cronograma de atividades a serem desenvolvidas nas escolas participantes. Este cronograma deve ser estabelecido pelo profissional responsável pela EA juntamente com os professores. Visando promover um maior número de atividades e também a independência dos professores quanto à realização das atividades em EA, devem ser planejadas e incluídas no cronograma anual ao menos uma atividade por mês a ser desempenhada pelos professores sem a presença do profissional em educação ambiental. Um cronograma anual fixo de datas temáticas para a educação ambiental deve ser estabelecido, incluindo datas como dia do meio ambiente, dia da biodiversidade, dia mundial das tartarugas e dia de soltura de filhotes (Figuras 9 e 11 do apêndice).

Buscando a capacitação de professores das comunidades no interior das UCs em temas relacionados ao ambiente, uso sustentável dos recursos e UCs, um Curso Rural de Capacitação de Professores em Educação Ambiental deve ser elaborado periodicamente pelo PCQMBRN. Quando possível, o curso de capacitação de professores deverá ser expandido também para as escolas da área urbana dos municípios participantes do MBRN. Todas as atividades de educação ambiental deverão conter as fases de pesquisa e preparação da atividade, execução da atividade, reflexão sobre como a atividade proposta transforma a realidade atual e avaliação de como foi a aceitação e o aproveitamento pelos participantes, determinando os pontos a serem melhorados na próxima execução.

Após a consolidação do plano de EA como ação contínua nas comunidades, as Secretarias Municipais e Estaduais de Educação deverão ser convidadas à discussão para a formalização, apoio e valorização das atividades em EA desempenhadas pelos professores da região rural. Adicionalmente, deve ser planejada a revisão do Projeto Político Pedagógico da escola juntamente com os responsáveis, buscando a inserção de elementos no âmbito da EA ou revisão do conteúdo, caso este já exista.

6.2.3. Produção de materiais paradidáticos e informativos

Os materiais paradidáticos e informativos contribuem tanto para a devolução de dados do PCQMBRN para as comunidades participantes, quanto para o maior envolvimento e autonomia das comunidades na manutenção do projeto de educação ambiental e ações de conservação, devendo ser produzidos sempre que houver disponibilidade de recursos.

Como materiais-chave nesse processo de educação ambiental comunitária, sugerimos que este-jam disponíveis nas comunidades: (a) boletim informativo anual contendo os resultados parciais dos monitoramentos de quelônios realizados em cada UC, curiosidades sobre as espécies de quelônios estudadas e um espaço de participação voluntária de comunitários, contendo textos, desenhos, comentários sobre o PCQMBRN ou dúvidas a serem respondidas; (b) cartilha contendo o protocolo de atuação dos monitores de quelônios, explicando como é realizado o monitoramento nos sítios reprodutivos e o monitoramento de populações por meio de pescarias; (c) apostila contendo roteiros de atividades de educação ambiental para o professor, promovendo sua autonomia na sensibilização da comunidade; (d) cartilha reunindo informações e ilustrações sobre as principais espécies de quelônios existentes na região, os serviços ecossistêmicos que elas fornecem, as curiosidades sobre elas e a importância de sua conservação e uso sustentável; (e) cartilha sobre comercialização/tráfico de animais silvestres, contendo legislação, estimativas de animais comercializados, implicações na natureza e nas comunidades rurais e buscas por soluções.

6.2.4. Curso de capacitação de Monitores do PCQMBRN

Anualmente deve ser organizado um curso para capacitação dos comunitários para serem monitores junto ao PCQMBRN, onde serão executadas atividades de monitoramento, proteção e manejo participativo

de sítios reprodutivos e capturas para monitoramento populacional de quelônios. O curso deve acontecer antes do início da temporada reprodutiva, com duração de três dias, idealmente contando com a participação de representantes de todas as UCs do PCQMBRN. O curso deve ser organizado pelas instituições componentes do PCQMBRN e deve conter aulas teóricas acerca da importância da conservação ambiental, da importância da existência das UCs, da história de vida e das ameaças enfrentadas pelos quelônios amazônicos e da importância da preservação e do monitoramento populacional e reprodutivo (Figura 7 do apêndice). O curso também apresentará aulas práticas de medição e/ou marcação de adultos, filhotes, ovos e ninhos, bem como de preenchimento das planilhas do programa.

6.2.5. Circuito de palestras informativas nas comunidades e reunião para devolução de dados do PQCMBRN e acompanhamento das ações de monitoramento e pesquisa

A organização de palestras seguidos de momentos de discussão é um dos modos mais eficazes para levar informações e promover reflexões nas comunidades rurais, especialmente a jovens e adultos. Realizadas periodicamente, as palestras devem abordar temas já apresentados como demanda pela própria comunidade, tais como: legislação relacionada à questão ambiental (Lei de proteção à fauna [Lei n° 5.197/67], Lei de crimes ambientais [Lei nº 9.605/98], Sistema Nacional de Unidades de Conservação [Lei Nº 9985/2000]), tráfico de quelônios: "diferença entre comer e comercializar animais silvestres", serviços ecossistêmicos (com foco em quelônios), conceitos ecológicos por trás das estratégias de manejo e como o equilíbrio/desequilíbrio ambiental afeta a saúde humana. As palestras devem conter uma curta exposição sobre algum tema relacionado ao assunto abordado, que será previamente preparada por um comunitário protagonista (AAV, ACS e monitores, por exemplo), contextualizando o problema, e seguida de um momento de discussão e troca de experiências pela a comunidade.

Além disso, devem ser realizadas periodicamente reuniões no Conselho Gestor das Unidades e nas comunidades participantes contando com participação dos monitores do PCQMBRN para a apresentação dos resultados já obtidos com o monitoramento de quelônios na região e, ao final, deve ser realizada uma avaliação das atividades do PCQMBRN, por meio de metodologias participativas, por exemplo a FOFA (diagnóstico de fortalezas, oportunidades, fraquezas e ameaças). O conhecimento dos resultados do trabalho e a percepção dos benefícios para a comunidade, em geral, promovem o sentimento de pertencimento e, portanto, maior apoio àquela atividade.

6.2.6. Envolvimento de grupos de jovens e líderes religiosos na conservação

Os jovens presentes na comunidade devem ser estimulados a participar intensamente das atividades de EA, de modo que venham a se tornar multiplicadores e promovam a continuidade das atividades pela comunidade, independentemente da ação do PCQMBRN. Para tanto, é interessante promover a integração dos jovens de diferentes locais para compartilhamento de experiências no âmbito de um diagnóstico dos desafios locais e busca por soluções.

Os líderes de diversas religiões podem ser importantes aliados na capacitação para a gestão de território, principalmente devido à sua capacidade de reunir pessoas na comunidade. Assim, juntamente com o líder, deve ser buscada a relação de Deus/religiosidade com o uso respeitoso e racional dos recursos naturais, bem como o papel da igreja na organização e mobilização social em benefício dos comunitários. Nesse âmbito, diversas atividades podem ser executadas dentro da(s) igreja(s), guiadas pelo líder religioso (pastor ou catequista) e pelos jovens participantes, levando o discurso da conservação para o sermão nas celebrações e para atividades da catequese, gerando reflexão e aceitação destes ideais e, até mesmo, o desenvolvimento de estratégias comunitárias para conservação dos recursos. A Campanha da Fraternidade, por exemplo, representa um grande potencial em prol da conservação em comunidades católicas, especialmente em 2017, ano em que o tema da Campanha é "Biomas Brasileiros e Defesa da Vida" e o lema é "Cultivar e Guardar a Criação".

6.3. Locais de ação

O plano de trabalho em educação ambiental deve ser executado nas comunidades participantes do PCQMBRN. Inicialmente, as atividades estão sendo executadas em duas comunidades por calha de rio, englobando os rios Unini, Jaú e Puduari, totalizando seis comunidades em três UCs, sendo elas a RESEX Rio Unini, o PARNA Jaú e o PAREST Rio Negro Setor Norte. Posteriormente, as atividades devem ser ampliadas para as demais comunidades participantes do programa.

7. Resumo e orçamento de cenários mínimo e ideal de monitoramento

Cenário	Componente de Monitoramento	Método	Indicadores	Orçamento Estimado do Primeiro Ano.	Orçamento Estimado de cada ano de manutenção.	Frequência do monitoramento
Mínimo	Monitoramento de sítio reprodutivo/ desova		• Número de ninhos/m2; • Número de fêmeas que desovaram; • Medidas de fêmeas capturadas ou a medida de rastro; • Profundidade (mm) e largura (mm) dos ninhos; • Número de indivíduos por espécie; • Distância do ninho para o rio (m); • Número de ovos por ninho; • Medida dos ovos (Comprimento (mm), largura (mm) e peso (g); • Dias entre a postura e a eclosão; • Dias entre a eclosão e a emergência; • Número de filhotes nascidos e marcados.	79,160.00	76,680.00	Uma vez ao ano mas por um período contínuo de seis meses
	Monitoramento populacional - abundância, estrutura populacional, dinâmica populacional	Marca- recaptura	• Abundância e proporção de fêmeas e machos na população. •Estrutura de tamanho do Comprimento máximo retilíneo da carapaça (CRMC); • Número de indivíduos marcados e recapturados	54,156.00	33,685.00	Uma vez ao ano
	Monitoramento de consumo	Questionário	• Número de espécies registradas no monitoramento;• Número de indivíduos e ovos de cada espécie coletados por família declarante;• Número de indivíduos e ovos de cada espécie coletados em cada estação (seca, enchente, cheia e vazante); • Número de indivíduos e ovos de cada espécie coletados em cada localidade;• Variação nos índices de captura-por-unidade-de-esforço e proporções sexual e etária ao longo dos anos de monitoramento.	20,400.00	20,400.00	Mensalmente
Ideal	Monitoramento de praia/desova		• Número de ninhos/m2; • Número de fêmeas que desovaram; • Medidas de fêmeas capturadas ou de seu rastro; • Profundidade (mm) e largura (mm) dos ninhos; • Número de indivíduos por espécie; • Distância do ninho para o rio (m); • Número de ovos por ninho; • Medida dos ovos (Comprimento (mm), largura (mm) e peso (g); • Dias entre a postura e a eclosão; • Dias entre a eclosão e a emergência; • Dias entre a eclosão e a emergência; • Número de filhotes nascidos e marcados.	98,360.00	76,680.00	Uma vez ao ano mas por um período contínuo de seis meses
	Monitoramento populacional - abundância, estrutura populacional, dinâmica populacional	Marca- recaptura	•Abundância e proporção de fêmeas e machos na população. •Comprimento máximo retilíneo da carapaça (CRMC); •Número de indivíduos marcados e recapturados.	239,366.00	61,101.00	Duas vezes ao ano

7. Continuação.

Cenário	Componente de Monitoramento	Método	Indicadores	Orçamento Estimado do Primeiro Ano.	Orçamento Estimado de cada ano de manutenção.	Frequência do monitoramento
	Monitoramento de consumo	Questionário	•Número de espécies registradas no monitoramento; • Número de indivíduos e ovos de cada espécie coletados por família declarante; • Número de indivíduos e ovos de cada espécie coletados em cada estação (seca, enchente, cheia e vazante); • Número de indivíduos e ovos de cada espécie coletados em cada localidade; • Variação nos índices de captura-por-unidade-de-esforço e proporções sexual e etária ao longo dos anos de monitoramento.	20,400.00	20,400.00	Mensalmente
Ideal	Educação ambiental		Número de professores participantes, número de atividades de educação ambiental inseridas no calendário escolar e executadas, número de roteiros para atividades produzidos, número de alunos participantes das atividades; Número de atores locais envolvidos Número de atividades realizadas para a comunidade Número de atividades de educação ambiental no âmbito escolar e da comunidade em que cada ator local contribuiu Número de capacitações de monitores do PCQMBRN Número de participantes de capacitações de monitores do PCQMBRN; Número de respostas apropriadas sobre o PCQMBRN; Índice de conexão com a natureza; Índice de percepção ambiental; Índice de frequência de ações sustentáveis; Índice de envolvimento na gestão; Número de materiais paradidáticos produzidos; Número de comunidades receptivas; Número de atividades usando os materiais produzidos.	35,600.00	35,600.00	Contínuo

8. Referências Bibliográficas

Alho CJR, Pádua LFM. 1982. Reproductive parameters and nesting behavior of the Amazon turtle *Podocnemis expansa* (Testudinata: Pelomedusidae) in Brazil. Canadian Journal of Zoology 60:97-103.

Balestra RAM, Valadão RM, Vogt RC, Bernhard R, Ferrara CR, Brito ES, Botero-Arias R, Malvasio A, Lustosa APG, Souza FL, Drummond GM, Bassetti LAB, Coutinho ME, Ferreira Junior PD, Campos ZMS, Mendonça SHST, Rocha JMN, Luz VLF. Roteiro para Inventários e Monitoramentos de Quelônios Continentais. Biodiversidade Brasileira, v. 16, p. 114, 2016.

Bernhard R. 2010. Dinâmica populacional de *Podocnemis erythrocephala* no rio Ayuanã, Amazonas, Brasil. Tese de doutorado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Brasil, 106p.

Borges SH., Iwanaga S, Moreira MP, Durigan CC, Saldanha F. 2014. Uma experiência de monitoramento participativo de biodiversidade da Amazônia Brasileira: O sistema de monitoramento de uso de recursos naturais no Rio Unini – SiMUR. Manaus, Amazonas, Brasil, 35p.

Cagle FR. 1939. A system of marking turtles for future identification. Copeia 1939:170-173.

Deci EL, Ryan R.M. 1985. Intrinsic motivation and self-determination in human behavior. Plenum, New York.

Fachín-Terán A, Vogt RC, Thorbjarnarson JB. 2003. Estrutura populacional, razão sexual e abundância de *Podocnemis sextuberculata* (Testudines, Podocnemididae) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas, Brasil. Phyllomedusa 2:43-63.

Giovanelli JGR, Silva FL, Acosta R.K, de Lemos PF, Bernardes VCD, Ferrara CR, Fagundes CF, Junior MAS, Andrade PCM, Balestra RA. *In Press*. Protocolo de monitoramento participativo de quelônios aquáticos em Unidades de Conservação da Amazônia. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília, Brasil.

Nuno A, St. John FAV. 2015. How to ask sensitive questions in conservation: a review of specialized questioning techniques. Biological Conservation 189:5-15.

Mayer F, Frantz C. 2004. The connectedness to nature scale: A measure of individuals'feeling in community with nature. Journal of Environmental Psychology 24:503-515.

Medem F. 1964. Morphologie, Ökologie und Verbreitung der Schildkröte, *Podocnemis unifilis* in Kolumbien (Testudinata, Pelomedusidae). Senckend Bergiana Biologische 45:353-368.

Medem F. 1969. Estudios adicionales sobre los Crocodylia y Testudinata del Alto Caquetá y río Caguán. Caldasia 10:329-353.

Morcatty TQ, Valsecchi J. 2015. Social, biological, and environmental drivers of the hunting and trade of the endangered yellow-footed tortoise in the Amazon. Ecology and Society 20(3):3.

Ojasti J. 1971. La tortuga Arrau del Orinoco. Defensa de la Naturaleza 1:3-9.

Perrone E. 2012. Estrutura populacional de *Podocnemis sextuberculata* Cornalia, 1849 (Testudines: Podocnemididae) na Reserva Biológica do Rio Trombetas, Pará, Brasil. Dissertação de mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Brasil, 41p.

Pezutti, J.C.B. 2003. Ecologia e etnoecologia de quelônios no Parque Nacional do Jaú, Amazonas, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil 149pp.

Pritchard PCH, Trebbau P. 1984. The Turtles of Venezuela. Society for the study of amphibians and reptiles, Ohio.

Solomon JN, Gavin MC, Conteh A. 2016. Code of ethics are critical for research on non-compliance with conservation rules and regulation. Biological Conservation 196:210.

Souza RR, Vogt RC. 1994. Incubation temperature influences sex and hatchling size in the neotropical turtle *Podocnemis unifilis*. Journal of Herpetology 28:453–46.

St. John FAV, Brockington D, Bunnefeld N, Duffy R, Homewood K, Jones JPG, Keane AM, Milner-Gulland EJ, Nuno A, Razafimanahaka JH. 2016. Research ethics: assuring anonymity at the individual level may not be sufficient to protect research participants from harm. Biological Conservation 196: 208-209.

Van Dijk PP, Iverson JB, Rhodin AGJ, Shaffer HB, Bour R. 2014. Turtles of the world, 7th edition: Annoted checklist of taxonomy, synonymy, distribution with maps, and conservation status. Páginas 329-479 in Rhodin AGJ, Pritchard PCH, Van Dijk PP, Saumure RA, Buhlamnn KA, Iverson JB, Mittermeier RA, editores. Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A Compilation Project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group.

Vogt RC. 1980. New methods for trapping aquatic turtles. Copeia 1980:368-371.

Vogt RC. 2008. Amazon Turtles. Biblios, Lima, Peru, 104p.

9. Referência Recomendada

Ferrara CR, Morcatty T, Fagundes, CK. 2017. Plano de Monitoramento de Quelônios de Água Doce do Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil. In: Didier K, Estupiñán G (editores). Plano de Monitoramento do Mosaico de Áreas Protegidas do Baixo Rio Negro (MBRN), Amazonas, Brasil. Wildlife Conservation Society (WCS Brasil) e o Conselho do MBRN, Manaus, Amazonas, Brasil.

10. Apêndice: Figuras adicionais



Figura 7. Curso de capacitação de monitores voluntários de sítios reprodutivos do Parque Nacional do Jaú, Reserva Extrativista do Rio Unini e Parque do Rio Negro Setor Norte na sede da Fundação Vitória Amazônica, em Novo Airão, no ano de 2016.



Figura 8. Monitores da comunidade Lago das Pombas, do Parque Nacional do Jaú, realizando a biometria de filhotes.



Figura 9. Atividade de educação ambiental na comunidade Manapana, do Parque Nacional do Jaú, na soltura simbólica de filhotes nascidos nos sítios de desovas protegidos pelo Programa de Conservação de Quelônios do Mosaico do Baixo Rio Negro.



Figura 10. Monitores da comunidade Tapiíra, do Parque Nacional do Jaú, realizando a vigilância dos ninhos em praia protegida pelo Programa de Conservação de Quelônios do Mosaico do Baixo Rio Negro.



Figura 11. Soltura simbólica de filhotes nascidos nos sítios de desova protegidos pelo Programa de Conservação de Quelônios do Mosaico do Baixo Rio Negro pela comunidade Vila Nunes, no Rio Unini.



Figura 12. Ninhos de áreas com problemas de retirada de ovos pelos comunitários e alagamento, transferidos para chocadeira natural na foz do Parque Nacional do Jaú.

Plano de Monitoramento da Pesca do Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil

Cláudia Gemaque Gualberto (Consultora, WCS Brasil)[1,2]

Guillermo M. B. Estupiñán (WCS Brasil)[1,3]

Colaboradores Institucionais:

[1] Wildlife Conservation Society - Brazil Program (WCS Brasil)

[2] claudiaggualbert@gmail.com

[3] gestupinan@wcs.org



Plano de Monitoramento do Mosaico do Baixo Rio Negro

CAPÍTULO 5

Manaus
Agosto
2017

Índice

1. Introdução 123

1.1. O peixe e os ambientes de pesca 123

1.2. A Pesca no Baixo Rio Negro e o Diagnóstico da Pesca do Parque Nacional de Anavilhanas 124

2. Objetivos, indicadores e métodos de amostragem do Monitoramento da Pesca no MBRN 124

2.1. Monitoramento da Pesca Comercial de Pequena Escala 124

2.2. Monitoramento de Consumo de Pescado..... 127

2.3. Monitoramento de Desembarque Pesqueiro/Cadeia Comercial do Pescado em Novo Airão 129

2.4 Monitoramento do Jaraqui 131

3. Referências Bibliográficas 134

4. Referência Recomendada 135

5. Apêndices 136

Apêndice 5.a. Caracterização da Atividade Pesqueira 136

Apêndice 5.b. Caderno de Pescarias 138

Apêndice 5.c. Biometria 139

Apêndice 5.d. Oficina de Levantamento de Itens Presentes na Dieta - Questionário coletivo 140

Apêndice 5.e. Caracterização do domicílio. 141

Apêndice 5.f. Acompanhamento diário da dieta..... 142

Apêndice 5.g. Registros de amostragem de desembarque pesqueiro 143

Apêndice 5.h. Registro de desembarque 144

Apêndice 5.i. Biometria 145

1. Introdução

A ocupação na Amazônia se deu ao longo dos seus principais rios com o estabelecimento de comunidades tradicionais chamadas de "ribeirinhas" (Lomba e Nobre Jr., 2013). Os corpos d'água representam para as comunidades ribeirinhas não apenas uma via de acesso e deslocamento, mas também a fonte do principal recurso utilizado pelas comunidades, o peixe (Santos e Santos, 2005). Dentre as atividades extrativistas desenvolvidas historicamente pelo homem na Amazônia, a pesca é a que envolve, direta e indiretamente, o maior número de pessoas (Petrere, 1992). A riqueza e a diversidade de biota associada a uma diversidade cultural e tecnológica fazem da pesca uma atividade complexa, tornando a dinâmica da pesca na Amazônia brasileira um enorme desafio para a pesquisa cientifica e para a gestão de recursos (Santos e Santos, 2005; Batista *et al.*, 2012; Fabré e Alonso, 1998).

As médias de consumo de pescado pelas populações rurais e urbanas da Amazônia em geral são mais altas em relação às de outras regiões do Brasil e do mundo (Shrimpton e Giugliano, 1979; Batista, Isaac e Viana, 2004), representando a principal fonte de proteínas das comunidades na beira dos rios e da população de baixa renda (Giugliano et al., 1984). Estudos na Amazônia brasileira mostram valores que variam de 370 a 800 g/per capita/dia (Cerdeira, Ruffino e Isaac, 1997; Batista et al., 1998; Fabré e Alonso, 1998; Isaac e Almeida, 2011). Este elevado consumo mostra a importância social da pesca para fins de subsistência praticada por populações ribeirinhas em áreas rurais e urbanas da região amazônica. Estima-se que esta pesca de autoconsumo (destinada à subsistência) pode representar cerca de 60% de todo o pescado capturado anualmente na região (Bayley e Petrere, 1989).

Para muitas famílias ribeirinhas, a pesca, além de ser praticada para a subsistência, é uma das principais fontes de renda (Isaac *et al.*, 1996). O aumento populacional nas várzeas (desde o período pré-colonial) e o declínio de outras atividades extrativistas (extração de seringa e de juta, por exemplo) causaram um inchaço no setor pesqueiro, promovendo a necessidade de aumentar a produção principalmente para fins comerciais (Isaac e Barthem, 1995; Ruffino, 2004; 2005; Lima, 2005).

1.1. O peixe e os ambientes de pesca

A Bacia Amazônica é formada por um imenso complexo de rios, lagos, canais, furos e uma intricada rede de pequenos igarapés. O curso dos grandes rios apresenta oscilações do volume de água, o chamado pulso de inundação, com variações entre 8 e 15 m entre os períodos de seca e cheia (Junk *et al.*, 1989). Essas variações, embora decorrentes de um processo quase contínuo de subida e descida das águas, determinam fases distintas que influenciam fortemente a distribuição e abundância de algumas espécies de peixes (Junk, 1985; Junk e Piedade, 1997), incluindo espécies com interesse comercial associado (Ribeiro e Petrere,1990; Batista *et al.*, 2012).

Duas espécies de jaraqui possuem uma elevada importância na pesca comercial na Amazônia Central, são elas: jaraqui-escama-fina (*Semaprochilodus taeniurus*) e jaraqui-escama-grossa (*S.insignis*) (Ribeiro e Petrere,1990). Segundo Ribeiro *et al.* (1983), os jaraquis jovens permanecem em lagos de várzea até o final da enchente e durante a vazante, quando há retração ambiental e redução dos recursos, são forçados a abandonar os lagos e destinam-se ao canal dos rios. No final deste período essas espécies seguem para o novo tributário de água preta para o reinício do ciclo de inundação. Tratam-se, portanto, de espécies que migram em cardumes, o que determina uma variação espaço-temporal no esforço de pesca destes peixes (Isaac *et al.*, 1993).

Geralmente espécies com interesse comercial são aquelas mais abundantes dentro de uma comunidade íctica, contudo a pressão pesqueira ou as mudanças ambientais (provocadas pela construção de hidrelétricas, desmatamento, poluição, etc.) levam algumas vezes a alterações no tamanho e na estrutura das populações (Ruffino *et al.*, 2012). Peixes como pirarucu (*Arapaima gigas*), tambaqui (*Colossoma macropomum*) e piramutaba (*Brachyplastystoma vaillantii*) podem ser citados como exemplos do declínio de espécies com significativo valor econômico, causados pela sobrepesca (Ruffino e Isaac, 1999).

O monitoramento contínuo representa a ferramenta básica para avaliar o manejo da pesca existente ou indicar a implementação de novas propostas. Entender e acompanhar modificações nas capturas e nas estratégias de pesca que venham a ocorrer em um determinado local, além de proporcionar informações quanto à importância da pesca como fonte de alimento e renda, são também aspectos importantes que o monitoramento pesqueiro nos fornecem (Ruffino, 2004; 2005), tanto do pescado desembarcado em mercados como também a produção pesqueira gerada pela pesca de autoconsumo.

Esta pescaria é destinada ao consumo direto familiar ou comunitário, mas eventualmente parte dela é negociada em algum tipo de troca comercial, podendo ou não passar pelo registro em algum porto (Ruffino *et al.*, 2012). Bayley e Petrere (1989) também enfatizaram a utilidade de monitorar o consumo de peixes nas comunidades como uma forma de estimar a produtividade local da pesca e a importância econômica e social do recurso para a região.

1.2. A Pesca no Baixo Rio Negro e o Diagnóstico da Pesca do Parque Nacional de Anavilhanas

Entre setembro de 2015 e março de 2016 a WCS Brasil, em parceria com Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA/DEMUC), Colônias de Pescadores Z-34 e AM-34 de Novo Airão e Associação de Pescadores de Iranduba e de Novo Airão, que compõem o Grupo de Trabalho de Pesca de Novo Airão, realizou o diagnóstico da pesca no Parque Nacional de Anavilhanas (PNA). Através de entrevistas estruturadas e semiestruturadas com pescadores residentes em comunidades do entorno do PNA e da cidade de Novo Airão, foi possível mapear 402 pontos utilizados para a pesca, indicando que esta é a principal área de uso dos grupos entrevistados na região sudeste do mosaico.

O diagnóstico também apontou que a pesca é a atividade responsável pela maior parte da renda das famílias dos pescadores entrevistados, sendo complementada por outras fontes de renda como agricultura, produção de farinha e auxílios governamentais em forma de bolsa mensal. Onze espécies ou grupos de espécies de peixes foram citadas pelos pescadores entrevistados como sendo exploradas por todas as comunidades, são elas: aracu, aruanã, bodó, cará, jaraqui, matrinxã, pacu, piranha, pescada, traíra e tucunaré.

Questionados sobre o estado dos estoques foram citados jaraqui, tucunaré e carás como espécies que estão diminuindo de tamanho. E tucunaré, matrinxã e jaraqui citados como espécies que estão diminuindo em quantidade. Tucunaré e jaraqui foram espécies citadas em maior proporção para ambos cenários e são peixes que possuem também importância econômica ligada à pesca comercial, sendo o jaraqui uma das espécies mais procuradas por barcos "de fora". O jaraqui é procurado principalmente durante o período de migração, que compreende o período de enchente e vazante. Já o tucunaré, durante o período de seca, em que os lagos se encontram mais isolados.

Os resultados obtidos no diagnóstico indicam também que algumas espécies de peixes apresentam uma situação preocupante em relação ao seu estoque. Uma informação importante para identificar as possíveis oscilações em estoques de peixes de interesse ao longo do tempo é o acompanhamento da produtividade da pesca local. Para estimar a produtividade local, muitos autores sugerem que deve ser implemantado um monitoramento pesqueiro.

No contexto do Baixo Rio Negro o monitoramento da pesca nas comunidades, bem como na cidade de Novo Airão, trará dados importantes para estimar e avaliar o estado dos estoques pesqueiros e a produtividade local, que são informações importantes para a proposição, implementação e avaliação de um manejo pesqueiro para a região. Em vista destas questões, este documento visa nortear o Programa de Monitoramento de Pesca Mosaico do Baixo Rio Negro, abrangendo: a) monitoramento de pesca de pequena escala realizada por comunidades; b) monitoramento de consumo de pescado em comunidades; c) monitoramento de desembarque pesqueiro/cadeia comercial do pescado na cidade Novo Airão; e d) monitoramento da pesca do jaraqui.

Abordamos aqui a Pesca Artesanal, realizada por ribeirinhos, como Pesca Comercial de Pequena Escala (PCPE), que é realizada com baixo investimento, feita geralmente em ambientes próximos aos assentamentos e que contribui para a segurança alimentar e nutricional e como meio de subsistência e de combate à pobreza (Merona, 1990; Gasalla e Ykuta, 2015).

2. Objetivos, indicadores e métodos de amostragem do Monitoramento da Pesca no MBRN

2.1. Monitoramento da Pesca Comercial de Pequena Escala

Justificativa

O diagnóstico da pesca no PNA nos informa que esta é uma das principais fontes de renda de muitos pescadores das mais de 50 comunidades localizadas no entorno do Parque, podendo ser praticada por diversos membros de uma mesma família. Em algumas comunidades há moradores que são membros de associações e colônias de pescadores, contudo não registram o esforço nem o volume de captura ao longo do ano. Algumas comunidades apresentaram um número considerável de embarcações destinadas à pesca comercial. Por isso esta atividade não pode ser ignorada, pois envolve uma importante porção da pressão pesqueira no Baixo Rio Negro, que precisamos conhecer melhor e propor medidas de manejo.

Objetivo geral

Monitorar a Pesca Comercial de Pequena Escala realizada por comunidades no Baixo Rio Negro, de forma a conhecer aspectos socioeconômicos dos pescadores, a dinâmica da pesca e dos principais estoques utilizados e avaliar se as medidas de manejo existentes são eficientes para assegurar uma pesca sustentável.

Objetivos Específicos

- Conhecer o volume e composição da produção pesqueira local;

- Identificar e reduzir efeitos de possíveis ameaças às espécies de peixe;
- Habilitar os atores envolvidos (associações e colônia de pescadores) sobre as práticas sustentáveis de pesca desenvolvidas, através do debate dos resultados obtidos;
- Subsidiar o manejo pesqueiro, especialmente em regiões de alta intensidade de pesca, para o estabelecimento de acordos de pesca ou outros instrumentos apropriados.

Indicadores

- Captura por mês/comunidade;
- Captura por espécie/comunidade/mês;
- Apetrechos utilizados;
- Captura por Unidade de Esforço (CPUE);
- Captura por local de pesca;
- Principais destinos do pescado;
- Preços de venda do pescado;
- Tamanho e peso de espécies alvo.

Métodos de monitoramento

O Monitoramento da Pesca de Pequena Escala deve ser coordenado e executado através de parceria entre gestores das Unidades de Conservação (UCs) e sociedade civil, principalmente por organizações comunitárias. São sugeridas seis etapas de trabalho: (1) Escolha das comunidades para implementação do monitoramento (amostragem); (2) Oficina para caracterização complementar da pesca local e escolha de monitores; (3) Treinamento de monitores; (4) Coleta de dados (Acompanhamento diário/semanal da captura de pescado e biometria; (5) Produção de relatório trimestral; e (6) Entrega de Relatório com os dados de um ano com análise sazonal (Figura 1).

O diagnóstico pesqueiro de Anavilhanas indica as regiões com maior pressão de pesca, contribuindo com a escolha das comunidades a serem monitoradas.

Após a definição dos sítios para implementação do monitoramento, uma oficina deve ser realizada para o levantamento complementar das características da atividade pesqueira local, informar sobre o monitoramento, solicitar a participação dos pescadores e moradores e selecionar os monitores responsáveis em cada comunidade através de um questionário coletivo (Anexo 1). Esta oficina também terá a função de apresentar os dados obtidos no ano ou anos anteriores e discutir possíveis adaptações ao manejo junto com os atores envolvidos no processo.

Os monitores selecionados devem ser residentes das comunidades, sendo priorizada a escolha de jovens como forma de envolvimento deste grupo em atividades de manejo e monitoramento em longo prazo e como forma de agregar adultos e membros mais experientes. Em UCs estaduais do Amazonas, a parceria com o Programa de Agentes Ambientais Voluntários (AAV) pode ser importante no processo de participação e informação ambiental sobre proteção e manejo.

Sejam AAVs ou não, é importante considerar que os monitores, a médio prazo, não devam ser remunerados. Assim, é esperado que o envolvimento e participação de monitores voluntários seja motivado pela geração de conhecimento sobre a pesca, o consumo e o desenvolvimento socioeconômico, para uso local e regional na implementação de sistema de manejo. É uma construção em médio prazo que deve ser incorporada ao planejamento do manejo.

O treinamento deve considerar a importância da realização do monitoramento de pesca comercial em escala local e regional, a importância de uma acurácia no registro de dados quanto ao desenvolvimento das atividades e preenchimento dos formulários correspondentes a cada parâmetro a ser avaliado.

Os registros sobre volume de cada espécie capturada, local de pesca, tempo de pesca, número de pessoas envolvidas, destino do pescado e preço de venda do pescado, entre outras (Anexo 2) serão compilados em um caderno de Registro de Pescarias que será entregue aos pescadores participantes e deverá ser devolvido ao monitor no fim de cada mês. Em casos em que o pescador não consiga realizar sozinho esse registro, o monitor deve preencher as questões do caderno através de entrevistas todos os meses.

A biometria corresponde a informações de tamanho e peso de indivíduos de espécies alvo. Cada monitor deve coletar dados de biometria de até 30 indivíduos de um pescador por mês (Figura 2).

A cada três meses os responsáveis e parceiros do monitoramento devem produzir um relatório de acompanhamento com dados tabelados. Os resultados serão apresentados em gráficos comparativos entre meses, anos ou períodos hidrológicos (quando existirem). Estes relatórios servem para acompanhamento dos registros pelos monitores e pescadores e também para análise inicial dos dados para a construção do relatório anual. A análise deve contar com a interpretação pelos próprios protagonistas e colaboração de pesquisadores.

Periodicidade

A caracterização da pesca local deve ser feita uma vez por ano, preferencialmente antes do período de pesca. O monitoramento da PCPE deve ser feito preferencialmente todos os meses do ano.

A biometria de espécies alvo deve ser feita uma vez por mês ao longo do ano e deve atingir o número ideal de indivíduos medidos.

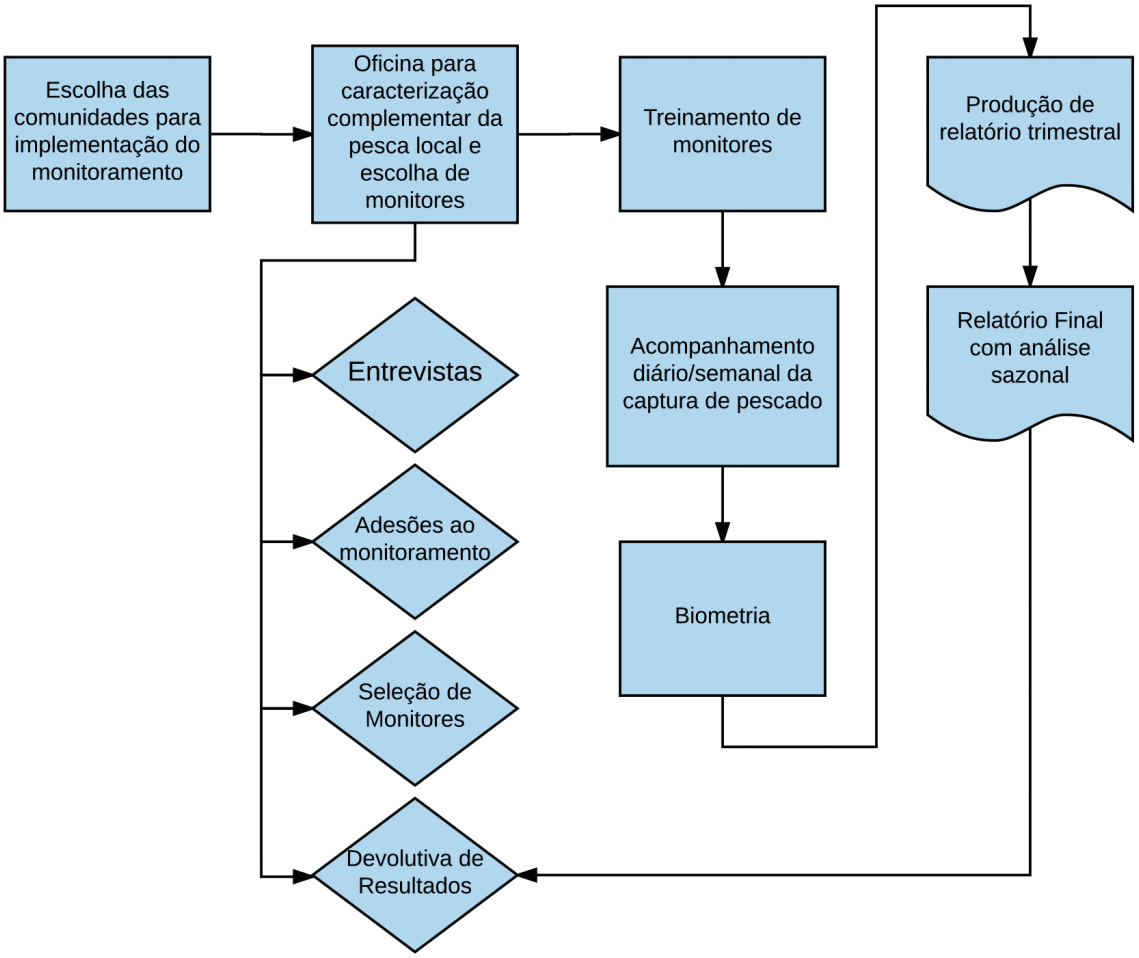


Figura 1. Fluxograma representativo das atividades previstas no Monitoramento de Pesca de Pequena Escala. O retângulo com bordas arredondadas representa o início das atividades; os retângulos representam cada fase prevista; os losangos, a função ou ação relacionada a cada fase; e o retângulo com base angulada, o produto escrito das atividades.

Tabela 1. Quadro resumo do Monitoramento de Pesca de Pequena Escala.

Objetivos específicos	Indicadores	Método	Sujeitos envolvidos	Resultados esperados
Registrar a Produtividade local	Kg/mês/comunidade	Caderno de Pescarias	Pesquisadores, monitores e pescadores que praticam a pesca comercial nas comunidades alvo	Conhecer a produção de pescado pelas comunidades
	Kg/espécie/ comunidade/mês			Indicar as oscilações na captura de espécies de interesse comercial para as diferentes épocas do ano e entre anos para cada comunidade
	Kg/espécies alvo/mês			Indicar as oscilações na captura de espécies de interesse comercial para as diferentes épocas do ano e entre anos
	Número de Locais de Pesca			Identificar a variação de pontos de desembarque de pescado oriundos do Baixo Rio Negro ao longo do ano e entre anos
	CPUE			Conhecer o rendimento dos eventos de pesca ao longo do ano e entre anos
	Principais destinos do pescado			Identificar pontos de desembarque de pescado oriundo do Baixo Rio Negro
	Preços de venda do pescado			Acompanhar as oscilações no preço do pescado e no valor monetário obtido pelos pescadores
Registrar a Biometria de espécies alvo	Tamanho e peso de espécies alvo/mês	Registro do tamanho e peso de espécies alvo		Acompanhar as características que podem indicar sobrepesca



Figura 2. Pescador da RDS Puranga-Conquista fazendo um teste de biometria durante uma pescaria. Foto: Claudia Gualberto

2.2. Monitoramento de Consumo de Pescado

Justificativa

O diagnóstico da pesca em Anavilhanas informou que o pescado está na alimentação da maioria das pessoas todos os dias da semana, indicando uma estreita relação dos moradores da região com este recurso, inclusive na dieta daquelas famílias que não praticam a pesca. Esta produção destinada ao consumo local representa uma importante parcela da produção obtida pela pesca de pequena escala e pode ser estimada com mais precisão se estudado a média per capita do consumo de pescado nas comunidades.

Objetivo Geral

Identificar a importância da pesca de subsistência e do pescado na segurança alimentar das famílias ribeirinhas.

Objetivos Específicos

- Conhecer o consumo de pescado na dieta da população do MBRN, em áreas com e sem manejo, em relação a outras regiões da Amazônia;
- Identificar a proporção e frequência dos principais elementos presentes na alimentação local (proteína animal, frutas, produtos da agricultura familiar, itens alimentares externos, etc.) e sua origem;
- Identificar áreas importantes para a pesca exclusiva de autoconsumo;
- Informar os órgãos gestores de UCs para promover o ordenamento da pesca de autoconsumo onde seja necessário.

Indicadores

- Número de itens alimentares comuns na dieta das comunidades ribeirinhas;
- Frequência de consumo de pescado por unidade domiciliar;
- Volume de pescado consumido por pessoa;
- Proporção do consumo de outras fontes alimentares;
- Principais formas de obtenção de alimento nas comunidades;
- Locais exclusivos para a pesca de autoconsumo.

Métodos de Amostragem

O monitoramento do consumo de pescado deve seguir cinco etapas de trabalho: (1) Escolha das comunidades; (2) Oficina de levantamento de itens alimentares presentes na dieta local e escolha das casas e monitores; (3) Treinamento de monitores; (4) Ciclos de monitoramento; e (5) Produção de relatório (Figura 3).

O diagnóstico pesqueiro de Anavilhanas indica as regiões com maior pressão de pesca, contribuindo com a escolha das comunidades a serem monitoradas. Avaliações socioeconômicas também são importantes na definição destas comunidades, dando suporte à estratificação das unidades amostrais evitando ter dados enviesados nas análises.

As comunidades participantes do monitoramento devem ser definidas junto aos gestores das UCs e às associações comunitárias, podendo ser até 30 residências em cada uma das seguintes áreas: margens direita e esquerda do rio Negro, rio Cuieiras e rio Jaú. No rio Unini, este monitoramento deve ser alinhado ao Sistema de Monitoramento de Uso de Recursos do Rio Unini (SIMUR) coordenado pela FVA. As residências devem ser definidas por sorteio.

Os itens alimentares presentes na dieta local serão identificados com auxílio de um questionário coletivo em oficina a ser realizada antes do início do monitoramento (Anexo 4). Esta oficina deve contar com a participação do maior número possível de moradores e tem a função de informar/solicitar a participação dos moradores da comunidade e selecionar os monitores responsáveis pelo levantamento de dados. Nestas oficinas deverão ser apresentados os dados obtidos no monitoramento anterior, quando for o caso.

O treinamento de monitores deve ser realizado para o preenchimento do formulário de acompanhamento diário/semanal e uso de equipamentos (balança e paquímetro/régua).

Inicialmente uma caracterização do domicílio, da família e da pesca nos diferentes períodos sazonais

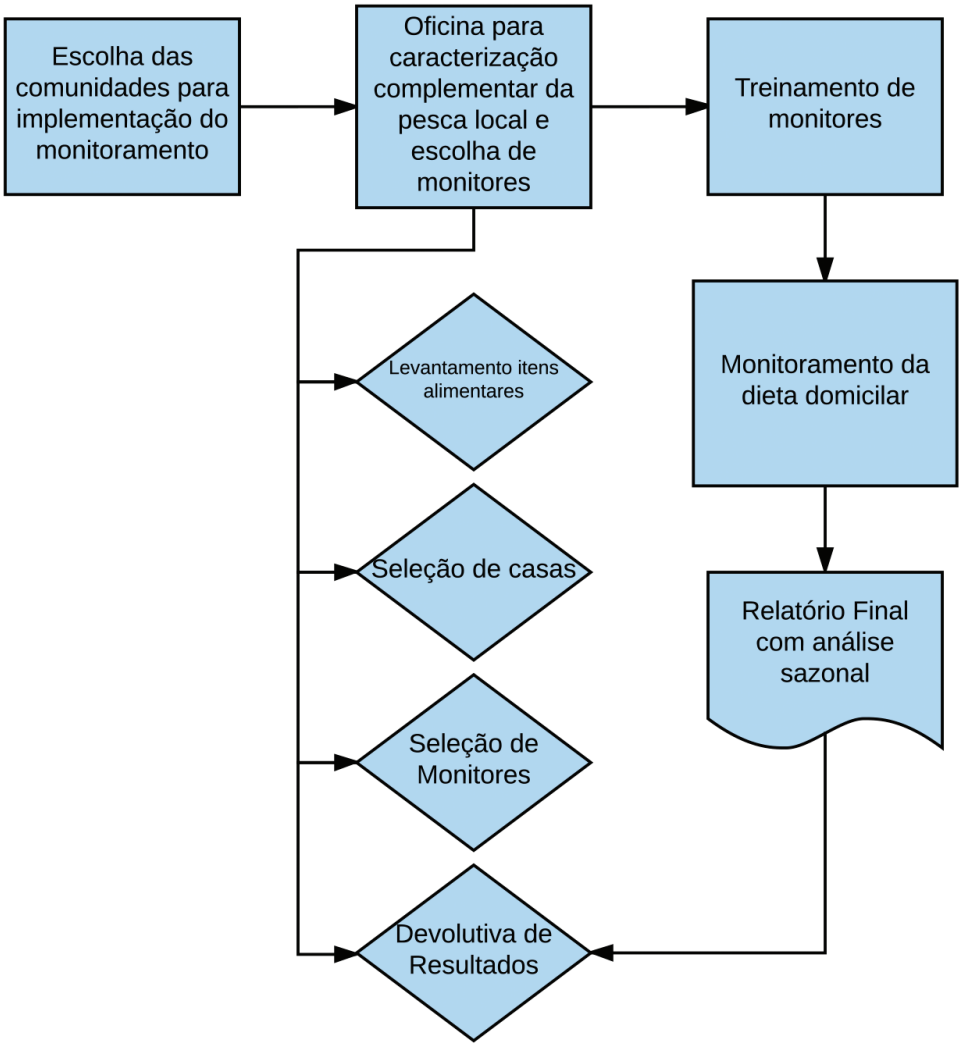


Figura 3. Fluxograma representativo das atividades previstas no Monitoramento do Consumo de Pescado. O retângulo com bordas arredondadas representa o início das atividades; os retângulos representam cada fase prevista; os losangos, a função ou ação relacionada a cada fase; e o retângulo com base angulada, o produto escrito das atividades.

Tabela 2. Quadro resumo do Monitoramento de Consumo de Pescado.

Objetivos específicos	Indicadores	Métodos	Sujeitos envolvidos	Resultados esperados
Identificar os principais elementos presentes na alimentação local	Lista de itens alimentares comuns na dieta das comunidades ribeirinhas	Oficina com realização de questionário coletivo	Pesquisadores e famílias que praticam e não praticam a pesca	Conhecer a variação de itens alimentares presentes na dieta local nos diferentes períodos do ano (vazante, seca, enchente e cheia)
Avaliar a dieta local	Frequência de consumo de peixe por unidade familiar	Acompanhamento diário da dieta. Cada unidade familiar deve pesar e registrar os itens alimentares presentes em casa refeição.	Pesquisadores, agentes voluntários ou monitores e famílias que praticam e não praticam a pesca	Conhecer a proporção da presença de pescado em relação a outras fontes de proteínas
	Volume do peixe consumido por pessoa			
	Frequência do consumo de outras fontes alimentares			
	Volume de outras fontes alimentares consumidas por refeição			
	Lista das principais formas de obtenção de alimento nas comunidades			Identificar a importância das atividades de caça, pesca, coleta, comércio e da agricultura familiar localmente
Identificar principais pontos de pesca de subsistência	Mapeamento dos principais pontos de pesca de subsistência	Domicílios que praticam a pesca devem registrar os pontos de pesca utilizados no período avaliado.		Identificar pontos de pesca importantes para segurança alimentar local

deve ser feita (Anexo 5). O monitoramento da dieta deverá ser realizado durante uma semana de cada mês através do registro do volume de itens alimentares. Em domicílios em que moradores pescarem na semana do acompanhamento, os dados de esforço de pesca devem também ser registrados. Cada domicílio receberá uma balança (podendo ser de 5 kg de capacidade e precisão de 50g) e uma caderneta de acompanhamento onde será feito o registro de cada refeição realizada no domicílio. Os monitores devem instruir alguns membros do domicílio quanto ao uso da balança e alertá-los que o registro do volume do item deve ser feito com os alimentos ainda crus (Anexo 6).

Periodicidade

O monitoramento do consumo de pescado pelas comunidades realizado uma semana por mês pode fornecer informações mais precisas quanto à proporção de pescado destinado ao consumo local, considerando as variações hidrológicas. No entanto, há grande dependência da participação das famílias e o desafio de manter o sistema ao longo de um ano inteiro. Para amenizar isto propomos alternativamente que o monitoramento seja feito pelo menos três dias ao mês com registro e pesagem das refeições. A cada dois meses os dados devem ser tabelados.

Este tipo de monitoramento interfere na atividade familiar e pode se mostrar custoso em trabalho e investimento. Além disso, a mudança em composição e quantidades pode ocorrer em espaços maiores de tempo. Por isso, o mais indicado é que seja realizado em intervalos de três anos.

2.3. Monitoramento de Desembarque Pesqueiro/Cadeia Comercial do Pescado em Novo Airão

Justificativa

O diagnóstico da pesca em Anavilhanas mostrou que a cidade de Novo Airão representa o segundo principal destino do pescado capturado pelos pescadores entrevistados. Além disso, os pescadores das comunidades localizadas no entorno do PNA apontaram barcos oriundos da cidade de Novo Airão como uma das origens dos barcos "de fora". Avaliando dados obtidos através de registros das Colônias de Pescadores que atuam localmente não foi possível concluir de forma precisa a quantidade de pescado que chega à cidade nos diferentes períodos do ano. Sabendo dessa insuficiência de dados e que a parte da produção de pescado do Baixo Rio Negro é escoada para a cidade de Novo Airão, é de grande importância entender a configuração da realização de pesca comercial nesta cidade.

Objetivo Geral

Monitorar o desembarque pesqueiro nos principais pontos de desembarque na cidade de Novo Airão visando conhecer a produção local destinada à pesca comercial e o estado dos estoques das espécies alvos.

Objetivos Específicos

- Implementar o monitoramento do desembarque pesqueiro na cidade de Novo Airão;
- Mapear e monitorar a cadeia produtiva do pescado direcionado diretamente a hotéis e restaurantes;
- Conhecer a dinâmica da frota pesqueira de Novo Airão;
- Estudar a dinâmica populacional de espécies alvo;
- Quantificar o volume de pescado que chega a cidade de Novo Airão.

Indicadores

- Número de desembarques/local/dia;
- Número de pescadores participando do monitoramento;
- Cadastro da frota que desembarca pescado em Novo Airão (número de embarcações);
- Captura por espécie/mês (kg/mês);
- Locais de pesca georeferenciados (%);
- Captura por Unidade de Esforço (CPUE);
- Principais destinos do pescado que desembarca em Novo Airão;
- Preços de venda do pescado no desembarque;
- Parâmetros populacionais de espécies alvo.

Método de amostragem

O monitoramento do desembarque pesqueiro deve seguir cinco etapas de trabalho: (1) Levantamento dos pontos de desembarque pesqueiro na cidade; (2) Seleção e treinamento de monitores; (3) Acompanhamento do desembarque pesqueiro; (4) Relatório trimestral; e (5) Entrega de Relatório com análise sazonal (Figura 4).

Inicialmente uma oficina deve ser realizada para a aplicação de um questionário coletivo (semelhante ao realizado nas comunidades, Anexo 1) com intuito de caracterizar a estrutura da pesca local, identificar e mapear os pontos de desembarque de pescado, por isso, deve contar com a participação de pescadores ligados as Colônias de Pescadores da região. Além disso, essa oficina será o momento de seleção dos monitores e solicitar/informar os pescadores sobre o objetivo e o inicio das atividades de monitoramento. No inicio

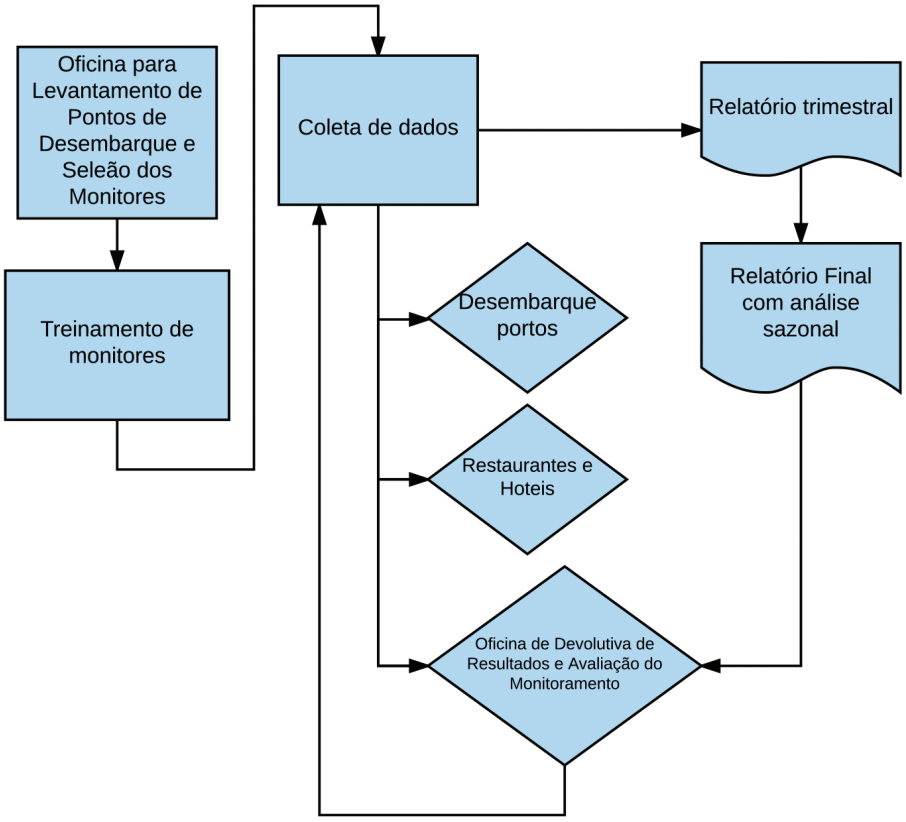


Figura 4. Fluxograma representativo das atividades previstas no Monitoramento de Desembarque Pesqueiro em Novo Airão. O retângulo com bordas arredondadas representa o início das atividades; os retângulos representam cada fase prevista; os losangos, a função ou ação relacionada a cada fase; e o retângulo com base angulada, o produto escrito das atividades.

Tabela 3. Quadro resumo das atividades previstas no Monitoramento de Pesca Comercial de Grande Escala.

Objetivos específicos	Indicadores	Métodos	Atores envolvidos	Resultados esperados
Caracterizar o Desembarque Pesqueiro local	Número de desembarques/mês	Acompanhamento do desembarque mensal	Pesquisadores, Colônias de Pescadores, monitores e pescadores	Registrar o desembarque mensal para estimar produtividade local
	Número de canoas/barcos que desembarcam nos pontos de desembarque/mês			
	Capacidade média das embarcações			
Registrar a Produtividade local	Média de captura/mês	Caderno de Pescarias		Mensurar a produtividade da pesca local
	Média de captura por espécie/mês			Indicar as oscilações na captura de espécies de interesse comercial para as diferentes épocas do ano
	Locais de Pesca			Mapear locais de pesca
	Registro de ameaças observadas pelos pescadores próximos aos locais de pesca			Identificação de possíveis ameaças a integridade dos ecossistemas aquáticos
	CPUE			Conhecer o rendimento pesqueiro dos eventos de pesca ao longo do ano
	Principais destinos do pescado			Identificação de pontos de desembarque de pescado oriundo do Baixo Rio Negro.
	Preços de venda do pescado			Acompanhar as oscilações no preço do pescado
Registrar a Biometria de espécies alvo	Registro do tamanho e peso de espécies alvo			Acompanhar as características que podem indicar sobrepesca



Figura 5. Pescador na região de Novo Airão. Foto: Claudia Gualberto.

de cada ciclo de Monitoramento de Desembarque uma oficina deve ser o momento de apresentação dos resultados obtidos no ciclo de monitoramento anterior e debate dos resultados. (Figura 5).

A biometria corresponde às informações de tamanho e peso de até 30 indivíduos de espécies alvo por dia monitorado em cada porto de desembarque (Anexo 9).

Os resultados serão apresentados em gráficos comparativos com os anos anteriores (quando existirem) através dos relatórios bimestrais para interpretação e relatórios anuais com uma análise sazonal. Os relatórios técnicos trimestrais têm a função de acompanhamento do trabalho dos monitores e pescadores e também de interpretação inicial dos dados para a construção do relatório anual.

Periodicidade

O Monitoramento de Desembarque Pesqueiro em Novo Airão deve ser feito todos os meses do ano, seguindo a frequência e períodos de maior concentração de chegada de embarcações na semana (por exemplo, entre sábado e segunda-feira). Cada monitor acompanhará semanalmente os pontos de desembarque identificados, entrevistando os pescadores que chegarem ao porto.

2.4 Monitoramento do Jaraqui

Justificativa

Na definição dos alvos de conservação para o MBRN os peixes migradores tiveram a seguinte avaliação nos critérios de priorização, numa escala de 1 (baixo) a 3 (alta) (veja Capítulo 2 para mais detalhas):

N	Indicador	Score
1	Necessidade de Manejo Coordenado	3
2	Sensibilidade às Mudanças nas Ameaças	2
3	Factibilidade do Monitoramento	2,5
4	Impacto das Ameaças ao Alvo	2
5	Influências Socioeconômicas do Alvo	3

Destacamos os critérios 2 e 4, que evidenciaram o jaraqui como um alvo de respostas não muito rápidas às mudanças nas ameaças que podem afetá-lo. Neste caso, o desmatamento e degradação de áreas de várzea e igapó são as ameaças mais evidentes, mas que precisam de ações que considerem a "bacia ecológica" (áreas que fazem parte de outras bacias e são importantes para o ciclo de vida destas espécies) e não apenas a bacia hidrográfica ou os limites do mosaico. Mas se é um alvo

complexo geograficamente e com uma detecção média de impactos, por que o escolhemos?

A bacia do rio Negro provavelmente é responsável pelo maior volume de larvas de jaraqui sendo despejadas no encontro das águas do rio Negro com o rio Solimões, a maior área de desova destes peixes migradores na Amazônia.

Considerando também a migração de dispersão que estes peixes realizam, temos uma grande área de influência nas bacias rio acima e rio abaixo da boca do Negro, no eixo principal do Amazonas (Mainstem). Por isso é importante monitorar o jaraqui para identificar processos de degradação no Mosaico e também das regiões além dos limites dele e da própria bacia do rio Negro.

Descrição do alvo

Jaraqui é o nome popular de três espécies do gênero *Semaprochilodus*, da família Prochilodontidae, que ocorrem na Amazônia brasileira: *S. insignis* (Schomburgk, 1841), *S. taeniurus* (Valenciennes, 1817) e *S. brama* (Valenciennes, 1849) (Castro, 1990), ocorrendo ainda um híbrido natural, chamado jaraqui-açu (Ribeiro, 1985), de pouca importância para a pesca (Ribeiro e Petrere, 1990). Este gênero ocorre também na bacia do Orinoco e em alguns rios da Guiana (Castro, 1990; Carolsfeld, 2004; Ruffino, 2009). Todas as três espécies são detritívoras.

Semaprochilodus insignis (máx. 36 cm CP) e *S. taeniurus* (máx. 35 cm CP) são amplamente distribuídos na bacia amazônica, ocorrendo na maioria dos tributários. S. brama (máx. 40 cm CP) ocorre exclusivamente nos rios Tocantins-Araguaia e Xingu. Portanto as duas primeiras são de interesse do Mosaico (Figura 4).

O jaraqui é o peixe mais capturado pela frota que desembarca em Manaus e na região do Médio Solimões, sendo provavelmente a principal fonte de renda e proteína para muitas pessoas no estado. Seu ciclo de vida é complexo e envolve principalmente dois grandes movimentos migratórios dentro e entre bacias, como descrito por Ribeiro e Petrere (1990): um movimento feito durante a cheia e início da vazante, conhecido como migração de dispersão ou "migração do peixe gordo", quando o movimento é entre rios de águas pretas e claras pobres em nutrientes atravessando rios de águas brancas ricas em nutrientes (Figura 5a). Este movimento é feito sucessivamente entre vários tributários durante a época de águas baixas. Para o Mosaico, os jaraquis que saem do rio Negro migram para o Solimões e outros destinos como o rio Manacapuru. Mas o Mosaico também recebe jaraqui durante esta migração, que migram dos rios Urubu e Uatumã, por exemplo. É o movimento para alimentação e acúmulo de gorduras para o período reprodutivo, que acontece quando as águas começam a subir novamente. No período



Figura 6. Espécies de jaraqui presentes no Baixo Rio Negro: a) *Semaprochilodus insignis* e b) *S. taeniurus* (Fonte: IBAMA/ProVárzea, 2004).

de início de enchente, geralmente entre novembro e janeiro, o segundo movimento migratório ocorre para a desova e engorda, conhecido também como época da pesca do "peixe ovado" (Figura 5b). Jaraquis maduros movem-se rio abaixo, saindo dos tributários pobres em nutrientes (águas pretas e claras) para desovar nos rios ricos em nutrientes (águas brancas). Após a desova os peixes ocupam a floresta alagada para se alimentar, recomeçando o ciclo de migrações. No mosaico, os jaraquis saem dos tributários do Baixo Rio Negro para desovarem no grande encontro das águas dos rios Negro e Solimões e depois voltam para os igapós do Mosaico.

Objetivo

Conhecer o estado dos estoques de jaraqui e a integridade das áreas importantes para seu ciclo de vida no MBRN e em sua área de influência para propor medidas de manejo, respondendo às seguintes perguntas:

- O jaraqui está diminuindo em tamanho e quantidade no Baixo Rio Negro (BRN)? Isso depende do padrão de migração?
- Como e onde são realizadas as pescarias de jaraqui e qual sua importância para os pescadores do BRN?

Indicadores

- Parâmetros populacionais definidos;
- Grau de conservação de áreas de alimentação e crescimento (ver capitulo sobre paisagem);
- Número de ocorrências de eventos de migração alterados.

Método de coleta

Desenho amostral

Ribeiro e Petrere (1990) estudaram a ecologia da pesca e manejo destas espécies de forma bem detalhada no rio Negro, identificando e mapeando os

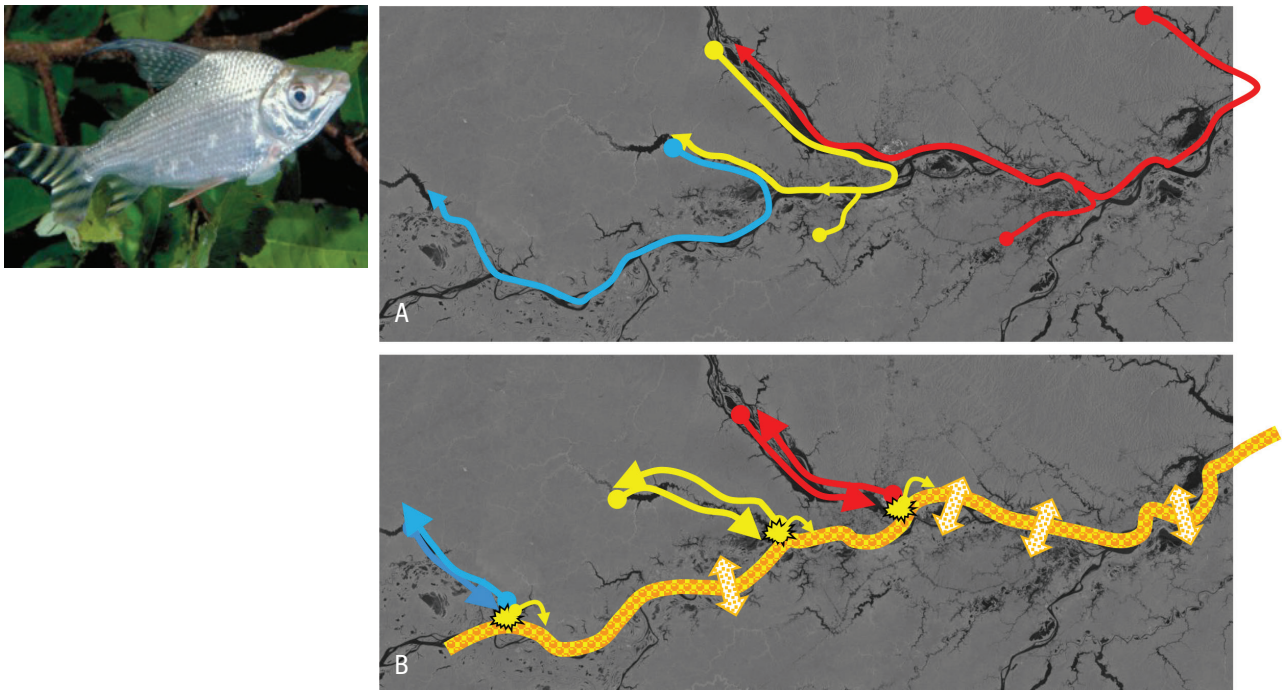


Figura 7. Esquema dos movimentos migratórios do jaraqui (*Semaprochilodus taeniurus* e *S. insignis*) em a) migração de dispersão entre tributários de águas pretas e claras e b) migração de reprodução com desovas nos encontros de águas pretas/claras e brancas (Fonte: Ronaldo Barthem).

principais pontos de pesca. O diagnóstico na região do PNA constatou que estas regiões ainda são de grande importância para a pesca e as medidas de manejo já apontadas são necessárias e urgentes (Figura 6). Na figura abaixo, em vermelho temos as áreas onde devem ser realizadas coletas dentro de um cenário mínimo de financiamento, por serem as áreas com maior pressão identificada e, de certa forma, onde o custo do monitoramento é mais barato devido à proximidade com Manaus; As setas em azul indicam as áreas que devem ser incluídas num cenário ideal de financiamento.

Protocolo de coleta

O protocolo de coleta prevê um esforço inicial de cadastro tanto dos locais de pesca como dos pescadores, já que estes aspectos são de grande importância no entendimento da evolução das pescarias na região, antes mesmo de partir para as coletas de dados de pesca. A seguir, apresentamos um detalhamento das etapas a serem realizadas:

Dinâmica da Pesca

- Mapeamento de lanços de pesca e outros locais (Oficinas):

  Localização

  Histórico

  Governança

- Cadastros de pescadores e barcos de pesca (parceria com Colônias e Associações de Pescadores):

  Colônias e Associações de Pescadores

  Associações Comunitárias

Dinâmica populacional

- Capturas – registro de desembarques e pesca acompanhada de "Barcos de Fora"
- Biometria (peso e comprimento) - registro de desembarques e pesca acompanhada de "Barcos de Fora"
- Movimentos migratórios:

  Entrevistas com olheiros e pescadores

  Acompanhamento da organização dos pescadores nos lanços

Integridade das áreas de ciclo de vida

- Desmatamento das áreas de várzea e igapó a serem definidas junto aos pescadores (veja capítulo 3 para os métodos)

Periodicidade das coletas

- Desembarques Pesqueiros:

  Manaus (dependendo de projeto em parceria com ICMBio e SEPA/SEPROR) e Novo Airão (de acordo com 2.3)

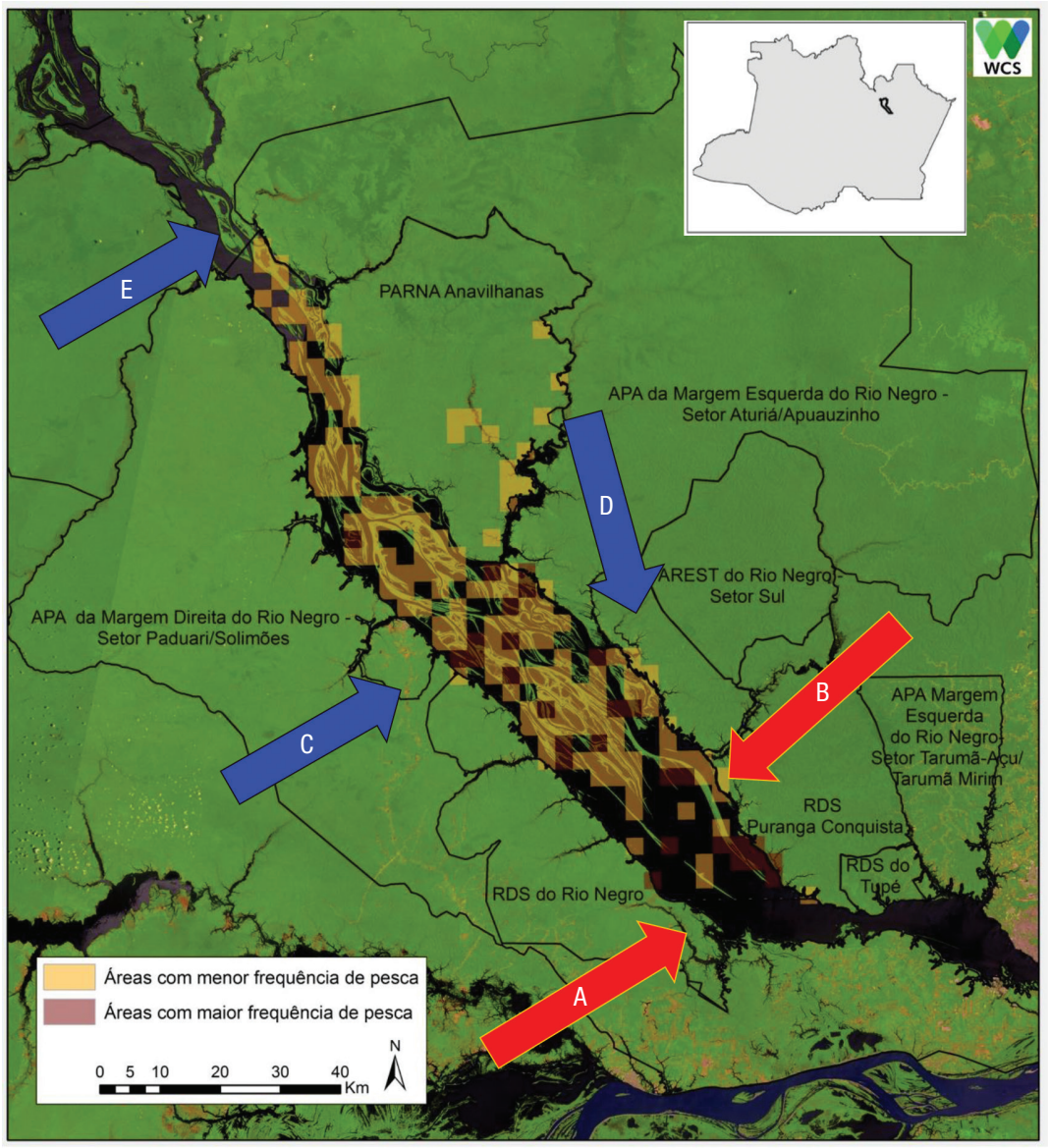


Figura 8. Áreas para coleta de dados identificadas: a) Acajatuba; b) Jaraqui/Cuieiras; c) Novo Airão; d) Margem Esquerda; e e) Puduari. As setas vermelhas indicam as áreas prioritárias considerando condições mínimas de implementação e as setas azuis apontam as áreas extras com prioridade 2 e condições ideais de financiamento para implementação. Fonte: WCS Brasil, 2016.

As atividades com envolvimento de monitores embarcados podem incluir ajudas de custo por causa do tempo embarcado, que pode variar de 2 a 5 dias pelo menos seis vezes ao ano, totalizando 12 a 30 dias/ano.

- Barcos de pesca:

  Registros ao longo do ano da pesca comunitária (de acordo com 2.1)

  Pesca de Peixe Gordo – cheia (anualmente entre maio a junho)

  Pesca de Peixe Ovado – início da enchente (anualmente entre novembro a fevereiro)

Parcerias para monitoramento pesqueiro em Manaus estão sendo discutidas pela WCS Brasil com ICMBio e SEPROR e para as coletas em comunidades há possibilidades de estabelecer uma colaboração com a SEMA/DEMUC, através do Programa de Agentes Ambientais Voluntários.

3. Referências Bibliográficas

Cerdeira RGP, Ruffino ML, Isaac VJ. 1997. Consumo de pescado e outros alimentos pela população ribeirinha do lago Grande de Monte Alegre. Acta Amazônica, 27(3): 213-227.

Batista VS, Isaac VJ, Viana JP. 2004. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia. In: Ruffino, M.L. (Org.). A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia. IBAMA, Manaus. p. 57-135.

Batista VS, Isaac VJ (Org). 2012. Peixes e pesca no Solimões-Amazonas: uma avaliação integrada. Brasília: Ibama/ ProVárzea, 276p.

Bayley PB, Petrere M. 1989. Amazon fisheries: assessment methods, current status, and management options, p. 385-398. In: Dodge, D.P. (ed.). Proceedings of the International Large River Symposium. Can. Spec. Pubi. Fish. Aquat. Sci., 106.

Fabre, NN; Alonso, JC. 1998. Recursos icticos no Alto Amazonas: sua importância nas populações ribeirinhas. Boletim do Museu Parense Emilio Goeldi Serie Botanica, n.1: 19-15

Gasalla MA, Ykuta C. 2015. Revelando a Pesca de Pequena Escala. Universidade de São Paulo/Instituto Oceanográfico. São Paulo. 16p.

Giugliano R, Shrimpton L, Marinho HA, Giugliano LG. 1984. Estudos nutricionais das populações rurais da Amazônia. II - Rio Negro. Acta Amazonica, 14(3-4): 427-449

Isaac VJ, Almeida MC. 2011. El consumo de pescado en la Amazonía Brasileña. FAO, Roma.

Isaac VJ, Barthem RB. 1995. Os Recursos Pesqueiros da Amazônia Brasileira. Bol. Mus. Pará. Emilio Goeldi, Sér. Zool., v.11 n.2: 151- 194.

Isaac VJ, Melstein A, Ruffino ML. 1996. A pesca artesanal no Baixo Amazonas: Análise multivariada da captura por espécie. Acta Amazônica. v.26 n.3: 185-208.

Isaac VJ, Ruffino ML. 1996. Population dynamics of tambaqui, Colossoma macropomum Cuvier 1818, in the Lower Amazon, Brazil, Fisheries Management and Ecology, ano 3, p.315-333.

Junk WJ. 1985. Temporary fat storage, and adaptation of some fish species to the water level fluctuations and related environmental changes of the Amazon river. Amazoniana, IX: 315-351.

Junk WJ, Piedade MT. 1997. Plant life in the floodplain with special reference to herbaceous plants, p. 147- 181. in: Junk, W.J. (Ed.) The Central Amazon Floodplain. Springer-Verlag, New York 126.

Lima D (Org.). 2005. Diversidade Socioambiental nas Várzeas dos Rios Amazonas e Solimões: Perspectivas para o Desenvolvimento da Sustentabilidade. IBAMA/ProVárzea, Manaus. 416p.

Lomba RM, Nobre-Júnior BB. 2013. A relação rural-urbano a partir das cidades ribeirinhas: o papel do comércio popular (feiras) na cidade de Afuá (PA). Confins. Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasilera de geografia, v.18.

Merona B. 1990. Amazon fisheries: general characteristics based on two case-studies. Interciencia 15:461–468.

Petrere M, Diegues AC. 1992. As comunidades humanas ribeirinhas da Amazônia e suas transformações sociais. Populações humanas, rios e mares da Amazônia, p. 31-68.

Ribeiro MCLB, Petrere M. 1990. Fisheries ecology and management of the Jaraqui (Semaprochilodus taeniurus, S. iinsignis) in Central Amazonia. Regul. Rivers: Res. Manage. 5:195-215.

Ribeiro MCLB. 1983. As migrações dos jaraquis (Pisces, Prochilodontidae) no rio Negro, Amazonas, Brasil. Dissertação, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas.

Ruffino ML. (Ed.). 2004. A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira. Manaus: Ibama/ProVárzea/ Edua, 256 p.

Ruffino ML. 2005. Gestão do uso dos recursos pesqueiros na Amazônia. Manaus: Ibama, 135 p.

Ruffino ML, Batista VS, Isaac VJ, Fabré NN, Almeira OT. 2012. Gestão da pesca na Amazônia e seu Monitoramento. In: Vandick da Silva Batista... [et al.]. Organizadores. 2012. Peixes e pesca no Solimões-Amazonas: uma avaliação integrada. Ibama/ProVárzea. Brasília. p.251-275.

Santos GM, Santos ACM. 2005. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. *Estudos avançados*, v. 19, n. 54, p. 165-182.

Shrimpton R, Giugliano R. 1979. Consumo de alimentos e alguns nutrientes em Manaus. 1973-4. *Acta Amazônica*, 9(1): 117-141.

4. Referência Recomendada

Gualberto CG, Estupiñán GMB. 2017. Plano de Monitoramento da Pesca do Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil. In: Didier K, Estupiñán GMB (editores). Plano de Monitoramento do Mosaico de Áreas Protegidas do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil. Wildlife Conservation Society (WCS Brasil) e Conselho do Mosaico do Baixo Rio Negro, Manaus, Amazonas, Brasil.

5. Apêndices

Apêndice 5.a. Caracterização da Atividade Pesqueira

Monitoramento da Pesca de Pequena Escala – Caracterização da Atividade Pesqueira

UC:
Data:
Comunidades participantes:
Número de Participantes/comunidade:
Responsáveis pela oficina:

1. Frota Pesqueira Local

a) Qual o número de CANOAS existente nas comunidades? Qual tamanho (m) e capacidades (kg)?			b) Qual o número de BARCOS existentes na comunidade? Qual tamanho (m) e capacidades (kg)?		
Comunidade	Tamanho	Capacidade	Comunidade	Tamanho	Capacidade

2. Apetrechos de Pesca

2.1. Em qual ordem de importância e uso estão os seguintes apetrechos:

Apetrechos de pesca	Ordem
Ponta de linha	
Pulado	
Puçá	
Arpão	
Flecha	
Puxa-Puxa / Pinauaca	
Anzol	
Arrastão/arrastadeira/rede	
Tarrafa	
Corrico	
Espinhel	
Linha Comprida / linha de mão	
Caniço	
Zagaia	
Malhadeira	

2.2. Algum outro apetrecho não foi citado?

_____

_____

3. Captura do Pescado

3.1. Quais as espécies de peixe que você captura no período de cheia e seca e em qual ambiente você costuma capturar essas espécies?

Qual o destino desse peixe capturado? Em caso de venda qual o preço do quilo?

	Seca			Cheia		
Espécie	Ambientes de captura	Destino	Preço do quilo	Ambientes de captura	Destino	Preço do quilo

4. Ameaças à Integridade dos Locais de Pesca

4.1. Você observou algumas das seguintes situações ocorrendo próximo ou em locais onde você costuma pescar?

	Observou?	Onde?
Desmatamento		
Veneno na água		
Poluição		
Barcos de Fora		
Outros		

Observou?: (1) para respostas SIM e (0) para respostas NÃO
Onde: nome do lago, igarapé, paraná, furo.

4.2. Quais outras ameaças aos ambientes aquáticos e aos peixes não foram citadas?

4.3. Existe a atuação de embarcações pesqueiras "de fora"?

( ) Sim ( ) Não

Em casos positivos:

Nome da embarcação	Locais de atuação das embarcações	Capacidade de armazenamento (Kg)

4.4. Qual a origem dessas embarcações (municípios)?

Municípios de origem dos barcos de fora	

Apêndice 5.b. Caderno de Pescarias

Monitoramento da Pesca de Pequena Escala – Produtividade Local

Data:

UC:
Comunidade:
Nome da Embarcação:
Nome do Pescador
Monitor:

1. Captura do Pescado

MÊS				
Espécie	Ambientes de captura	Local de Pesca	Volume do pescado (Kg)/espécie	Preço de venda (Kg)

2. Qual o destino do pescado capturado?

( ) Consumo ( ) Venda

Formas de venda:

	Na comunidade para os vizinhos		Porta em porta (Novo Airão)		Banca		Atravessador
	Restaurante Novo Airão		Restaurante Manaus		Mercado Novo Airão		Mercado Manaus

2.1. De onde é o atravessador (município)?

_____

3. Apetrechos de Pesca Utilizados

Apetrechos de pesca	Usou?
Ponta de linha	
Pulado	
Puçá	
Arpão	
Flecha	
Puxa-Puxa / Pinauaca	
Anzol	
Arrastão/arrastadeira/rede	
Tarrafa	
Corrico	
Espinhel	
Linha Comprida / linha de mão	
Caniço	
Zagaia	
Malhadeira	

Usou?: (1) para respostas SIM e (0) para respostas NÃO

3.1. Em caso de uso de malhadeira, qual a malha utilizada?

_____

_____

4. CPUE

Tempo destinado à pesca	Número de pessoas envolvidas	Total capturado (Kg)	Volume de combustível usado (L)

Volume de combustível usado (L): volume de combustível usado desde o momento da saída para pescaria até o retorno para o domicílio.

5. Ameaças à Integridade dos Locais de Pesca

5.1. Você observou alguma das seguintes situações ocorrendo próximo ou no local onde você pescou?

	Observou?	Onde?
Desmatamento		
Veneno na água		
Poluição		
Barcos de Fora		
Outros		

Observou?: (1) para respostas SIM e (0) para respostas NÃO
Onde: nome do lago, igarapé, paraná, furo.

5.2. Outras informações importantes

_____

_____

Apêndice 5.c. Biometria

Monitoramento da Pesca de Pequena Escala - Biometria

Data:

MONITORAMENTO DA PESCA DE PEQUENA ESCALA – Biometria
UC:
Comunidade:
Nome da Embarcação:
Nome do Pescador
Monitor:

1. Peso e tamanho de espécies alvo:

Mês					
ID	Espécie	Peso (g)	Tamanho (cm)	Local de Pesca	Data de Captura
1					
2					
3					
...					
28					
29					
30					

Apêndice 5.d. Oficina de Levantamento de Itens Presentes na Dieta - Questionário coletivo

Monitoramento de Consumo de Pescado - Lista de alimentos da dieta local

UC:
Data:
Comunidades participantes:
Número de Participantes/comunidade:
Responsáveis pela oficina:

1. Levantamento de Alimentos da Dieta Local

1.1. Período de Seca

Café da manhã		
Item	Alimento	Meio de obtenção
Almoço		
Item	Alimento	Meio de obtenção
Jantar		
Item	Alimento	Meio de obtenção

1.2. Período de Cheia

Café da manhã		
Item	Alimento	Meio de obtenção
Almoço		
Item	Alimento	Meio de obtenção
Jantar		
Item	Alimento	Meio de obtenção

Apêndice 5.e. Caracterização do domicílio.

Monitoramento de Consumo de Pescado - Acompanhamento da dieta local

Monitor:	Data:
UC:	
Comunidade:	Nº da casa:
Entrevistado:	
Idade:	

1. Caracterização do Domicílio

N	Moradores do domicílio	Sexo	Idade	Parentesco (em relação ao chefe do domicílio)	Atividade
1	Entrevistado				

Atividades: Estudante – pescador – artesão – comerciante – aposentado – atividades relacionadas ao turismo – trabalho assalariado – agricultor – outros (definir)

1.1. Quais as outras fontes de renda do domicílio?

Fonte de renda	Participa?
Agricultura	
Produção de farinha	
Criação de animais	
Caça	
Pesca	
Artesanato	
Atividade madeireira	
Produção de espeto	
Comércio	
Aposentado	
Prestação de Serviços	
Turismo	
Produção de canoa	
Bolsas governamentais	
Trabalho assalariado	

(1) para respostas SIM e (0) para respostas NÃO

1.2. Quantas pessoas do domicílio praticam a pesca?

	0		1		2		3		4
	+5								

1.3. Quantas pessoas que praticam a pesca são associadas a Colônias de pescadores? Qual Colônia?

_____

_____

_____

_____

	0		1		2		3		4
	5		+6						

Produção de Espécies mais Capturadas por Hidroperíodo e Destino do Pescado (Para domicílios em que membros da família praticam a pesca)

2.1. Quantos quilos das seguintes espécies de peixe você pescou nas seguintes estações? Quanto você destinou ao consumo e a venda?

	Seca (Kg)			Cheia (Kg)		
Espécie	Venda	Consumo	Preço do quilo	Venda	Consumo	Preço do quilo
Jaraqui						
Tucunaré						
Matrinxã						
Surubim						
Pacu						
Pescada						
Filhote						

2.2. Destino do Pescado (formas de venda)

	Na comunidade para os vizinhos		Porta em porta (Novo Airão)		Banca		Atravessador
	Restaurante Novo Airão		Restaurante Manaus		Mercado Novo Airão		Mercado Manaus

De onde é o atravessador?

_____

_____

Apêndice 5.f. Acompanhamento diário da dieta

Dieta Diária da Unidade Familiar (Preenchimento de uma folha por dia) Data:

Monitor:	Data:
UC:	
Comunidade:	Nº da casa:
Entrevistado:	
Idade:	

1. Café da manhã

Quantas pessoas participaram da refeição?_____

Item	Alimento	Quantidade	Meio de obtenção	Local de obtenção

Item: carne de caça - frango congelado – peixe – bicho de casco – ovo – enlatados – farinha – arroz – feijão – fruta
Meio de obtenção: caça, pesca, compra, troca, doação, criação, produção própria

2. Almoço

Quantas pessoas participaram da refeição? _____

Item	Alimento	Quantidade	Meio de obtenção	Local de obtenção

Item: carne de caça - frango congelado – peixe – bicho de casco – ovo – enlatados – farinha – arroz – feijão – fruta
Meio de obtenção: caça, pesca, compra, troca, doação, criação, produção própria

3. Jantar

Quantas pessoas participaram da refeição? _____

Item	Alimento	Quantidade	Meio de obtenção	Local de obtenção

Item: carne de caça - frango congelado – peixe – bicho de casco – ovo – enlatados – farinha – arroz – feijão – fruta
Meio de obtenção: caça, pesca, compra, troca, doação, criação, produção própria

4. Em caso de evento de pesca realizar registro:

Em caso de evento de pesca registrar:

4.1. Apetrecho usado:

Apetrecho	Malha	Observações

4.2. CPUE

Tempo destinado à pesca	Número de pessoas envolvidas	Total capturado (Kg)	Volume de combustível usado (L)

Volume de combustível usado (L): volume de combustível usado desde o momento da saída para pescaria até o retorno para o domicílio.

5. Peixes capturados

MÊS				
Espécie	Ambientes de captura	Local de Pesca	Volume do pescado (Kg)/espécie	Preço de venda (Kg)

Apêndice 5.g. Registros de amostragem de desembarque pesqueiro

Monitoramento da Pesca de Grande Escala – Caracterização dos desembarques (Monitor)

Município:
Monitor:
Período de amostragem :

1. Registro de Desembarque

		Horário		BARCOS			CANOAS		
Porto	Data	Chegada	Saída	N° de barcos	Intervalo de capacidade	N° de entrevistas	N° de canoas	Intervalo de capacidade	N° de entrevistas

Total de Entrevistas:

Apêndice 5.h. Registro de desembarque

Monitoramento da Pesca de Grande Escala – Produtividade Local

Data:

Município:
Porto de desembarque:
Nome da Embarcação:
Nome do Pescador:
Monitor:

1. Captura do Pescado

MÊS				
Espécie	Ambientes de captura	Local de Pesca	Volume do pescado (Kg)/espécie	Preço de venda (Kg)

2. Apetrechos de Pesca Utilizados

Apetrechos de pesca	Usou?
Ponta de linha	
Pulado	
Puçá	
Arpão	
Flecha	
Puxa-Puxa / Pinauaca	
Anzol	
Arrastão/arrastadeira/rede	
Tarrafa	
Corrico	
Espinhel	
Linha Comprida / linha de mão	
Caniço	
Zagaia	
Malhadeira	

Usou?: (1) para respostas SIM e (0) para respostas NÃO

Em caso de uso de malhadeira, qual a malha utilizada?

_____

_____

3. CPUE

Tempo destinado à pesca	Número de pessoas envolvidas	Total capturado (Kg)	Volume de combustível usado (L)

Volume de combustível usado (L): volume de combustível usado desde o momento da saída para pescaria até o retorno para o domicílio.

4. Destino do Pescado

4.1. Qual o destino do pescado capturado?

( ) Consumo ( ) Venda

Formas de venda:

	Na comunidade para os vizinhos		Porta em porta (Novo Airão)		Banca		Atravessador
	Restaurante Novo Airão		Restaurante Manaus		Mercado Novo Airão		Mercado Manaus

4.2. De onde é o atravessador (município)?

_____

5. Ameaças à Integridade dos Locais de Pesca

5.1. Você observou alguma das seguintes situações ocorrendo próximo ou no local onde você pescou?

	Observou?	Onde?
Desmatamento		
Veneno na água		
Poluição		
Barcos de Fora		
Outros		

Observou?: (1) para respostas SIM e (0) para respostas NÃO
Onde: nome do lago, igarapé, paraná, furo.

5.2. Quais outras ameaças aos ambientes aquáticos e aos peixes não foram citadas?

_____

_____

5.3. Existe a atuação de barcos de outros munícipios?

( ) Sim ( ) Não

Em casos positivos:

Nome da embarcação	Locais de atuação das embarcações	Capacidade de armazenamento (Kg)	Município de origem

6. Outras informações importantes

_____

_____

Apêndice 5.i. Biometria

Monitoramento da Pesca de Grande Escala – Biometria

Data:

Município:
Porto de desembarque:
Nome da Embarcação:
Nome do Pescador:
Monitor:

1. Peso e tamanho de espécies alvo:

Mês					
ID	Espécie	Peso (g)	Tamanho (cm)	Local de Pesca	Data de Captura
1					
2					
3					
...					
28					
29					
30					

Plano de Monitoramento da Onça-pintada e Espécies Cinegéticas no Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil

André Pinassi Antunes (WCS Brasil)*

Colaboradores Institucionais:

Wildlife Conservation Society - Brazil Program (WCS Brasil)

*aapardalis@gmail.com



Plano de Monitoramento do Mosaico do Baixo Rio Negro

CAPÍTULO 6

Manaus
Fevereiro
2017

Índice

1. Resumo 149

2. Introdução 149

2.1. Manejo e monitoramento da fauna cinegética no Mosaico do Baixo Rio Negro 149

3. Área de estudo 149

3.1. Os efeitos da heterogeneidade ambiental e da pressão antrópica sobre a fauna 149

3.2. Regiões amostrais 150

4. Espécies focais 151

4.1 Onça-pintada 151

4.2. Espécie cinegéticas 152

4.2.1. Fauna terrestre de médio e grande porte 152

4.2.2. Primatas 153

5. Obtenção dos dados 154

5.1 Monitoramento de Ocupação e Densidade utilizando armadilhas fotográficas 154

5.1.1. Armadilhas fotográfica (camera traps) 154

5.1.2. Modelos de ocupação 155

5.1.3. Variáveis preditoras 155

5.1.4. Densidade 155

5.1.5. Sazonalidade 156

5.1.6. Séries temporais 156

5.1.7. Análise dos resultados das armadilhas fotográficas 156

5.1.8. Censos em transecções lineares 156

6. Relação com o Programa de Monitoramento *in situ* da Biodiversidade 157

7. Cenários distintos do monitoramento de fauna: replicação espacial e temporal 157

8. Monitoramento de caça 158

8.1. Caça comercial – monitoramento das apreensões 160

9. Monitoramento participativo 160

10. Considerações finais - monitoramento e manejo adaptativos 161

11. Agradecimentos 162

12. Orçamento 162

12.1. Custo das armadilhas fotográficas para dois cenários 162

12.2. Orçamentos para um ciclo de amostragem 163

12.3. Orçamentos para os primeiros dez anos de monitoramento 163

12.4. Orçamento para um ano de amostragem do auto-monitoramento da caça de subsistência 163

12.5. Orçamento para a implantação dos centros comunitários de formação dos monitores e difusão das informações 163

12.6. Recursos humanos 163

13. Referências Bibliográficas 164

14. Referência Recomendada 165

1. Resumo

Vertebrados de médio e grande portes realizam funções ecológicas vitais para a manutenção do ecossistema, tais como dispersão e predação de sementes, polinização, herbivoria, ciclagem de nutrientes, pasto, predação, regulação das populações de presas, etc. Além disso, eles representam grande parte da proteína consumida pelas populações tradicionais da Amazônia. Dependendo da intensidade, o desmatamento e a caça podem causar impactos severos às populações animais. Precariedade na governança e ausência de políticas que regulamentem o uso da fauna são fatores que impusionam a extração em regime de livre acesso, a insustentabilidade da atividade e ausência de monitoramento. A compreensão e o monitoramento dos efeitos dessas pressões antrópicas sobre a fauna do Mosaico do Baixo Rio Negro são essenciais para embasar as tomadas de decisão que concirnam à conservação da biodiversidade da região, contribuindo tanto para o melhor funcionamento do ecossistema, como para a soberania alimentar das populações tradicionais locais. O envolvimento de atores locais no monitoramento da biodiversidade vem se mostrando uma das formas mais efetivas de gerar e difundir o conhecimento necessário à implementação de ações para a conservação da biodiversidade em escala local ou mesmo global. Este plano foi organizado para dar subsídios ao monitoramento da onça-pintada e das espécies cinegéticas no Mosaico do Baixo Rio Negro - espécies estas previamente priorizadas pela Câmara Técnica de Monitoramento da Biodiversidade do mosaico -, incluindo sugestões de delineamento amostral, métodos e análises dos resultados no contexto do monitoramento participativo e adaptativo.

2. Introdução

2.1. Manejo e monitoramento da fauna cinegética no Mosaico do Baixo Rio Negro

Em 2015, a Câmara de Monitoramento da Biodiversidade do Mosaico do Baixo Rio Negro (MBRN elencou a onça-pintada e as espécies cinegéticas entre os grupos focais a serem monitorados, como espécies que podem indicar a efetividade de ações de manejo voltadas às principais ameaças ao mosaico, tais como desmatamento, degradação de florestas e caça insustentável.

A onça-pintada e as espécies cinegéticas, as quais incluem vertebrados de médio e grande portes com interesse de caça, realizam funções ecológicas vitais para a manutenção do ecossistema, entre elas regulação das populações de presas, dispersão e predação de sementes, polinização, herbivoria, pasto, predação, etc. Além disso, representam grande parte da proteína consumida pelas populações tradicionais do MBRN. Dependendo da intensidade, o desmatamento e a caça podem causar impactos severos à onça-pintada e às espécies cinegéticas.

Na região do mosaico essas ameaças são muito variáveis. Enquanto a região noroeste abriga populações bastante íntegras, onde a caça de subsistência exerce um impacto localizado e, eventualmente, a caça comercial também, a região sudeste, devido à proximidade com Manaus, sofre os impactos sinérgicos do desmatamento, degradação, caça de subsistência e comercial.

Diagnosticar e compreender os processos que impactam essas espécies no MBRN são necessários para prover informação à sociedade, para que ela possa tomar decisões mais assertivas acerca da conservação da biodiversidade da região. A criação e gestão do MBRN devem ser eficazes para o melhor funcionamento do ecossistema e para a soberania alimentar das populações tradicionais locais. O monitoramento do uso e da situação populacional da onça-pintada e das espécies cinegéticas são uma das melhores ferramentas para acompanhar a efetividade do mosaico para o alcance de seus objetivos: conservação da biodiversidade e melhoria da qualidade de vida das populações tradicionais residentes.

3. Área de estudo

3.1. Os efeitos da heterogeneidade ambiental e da pressão antrópica sobre a fauna

O rio Negro drena três diferentes formações geológicas: os escudos da Guiana do período pré-Cambriano, os ferrassolos do período do Cretáceo Superior e Terciário e os solos mais recentes do Quaternário (IBGE 2010). Sua coloração negra é oriunda principalmente dos solos podzólicos derivados de solos arenosos e elevada precipitação. A alta concentração de ácidos húmicos gerados nesses solos determina o caráter ácido e oligotrófico do rio Negro (Goulding *et al.* 1988). De uma forma geral, a morfologia dos ambientes aquáticos pode ser dividida em canais, áreas inundáveis, arquipélagos, praias, corredeiras, lagos de ria e os bancos de terra firme (Goulding *et al.* 1988). As florestas inundáveis são floristicamente heterogêneas, dependendo do período em que são expostas à inundação (Wittmann *et al.* 2002). Floristicamente, os igapós assemelham-se às campinas e campinaranas, mas diferem enormemente das florestas de terra firme. Ainda assim, todos esses ambientes variam enormemente entre si, não só na composição florística,

mas também na estrutura. A elevada diversidade de ambientes é um caráter marcante na bacia do rio Negro.

Embora pouco investigadas do ponto de vista científico, essas enormes variações geológica, geomorfológica, edáfica e florística refletem em diferentes composições de fauna, seja qual for a escala geográfica. Tanto a riqueza como a abundância de mamíferos são reconhecidamente menores no escudo das Guianas (Emmons 1984). Além disso, os rios Negro e Branco atuam como barreiras à dispersão de diversas espécies da fauna, formando compartimentos zoogeográficos distintos (Silva *et al*. 2001; Voss e Emmons 1996). O gênero de primatas atelídeos, *Ateles*, conhecido pelos nomes de macaco-aranha, macaco-preto ou coatá, representa um bom exemplo dessa substituição de espécies na região: enquanto não há registros desse gênero no interflúvio Negro-Solimões-Japurá (Rabelo *et al*. 2014), a calha norte possui *A. belzebuth* na margem direita do rio Branco e *A. paniscus* na margem esquerda, sendo esta última presente no Mosaico do Baixo Rio Negro (Morales-Jimenez 2015).

Com 73.815,34 km^2, o Mosaico do Baixo Rio Negro (MBRN) compreende 12 Unidades de Conservação. Destas, 9 são estaduais e 3 federais, as quais variam de acordo com a categoria de gestão, sendo duas de proteção integral e dez de uso sustentável. Além disso, a Terra Indígena Waimiri Atroari e a RDS municipal do Tupé circundam o MBRN, perfazendo quase 100 mil km^2 oficialmente protegidos. No entanto, ainda que o nível de atividade antrópica seja previsto pela categoria da reserva, o fato é que a principal pressão antrópica no MBRN é oriunda da cidade de Manaus, que localiza-se na confluência dos rios Negro e Solimões e abriga cerca de dois milhões de habitantes.

O crescimento populacional e o avanço fronteiriço da região metropolitana de Manaus têm aumentado o desmatamento e a demanda por recursos naturais, colocando enormes desafios à integridade e conservação do MBRN, especialmente na região sudeste do mosaico, protegida pela RDS Rio Negro, RDS Puranga Conquista, PARNA Anavilhanas, PAREST do Rio Negro Setor Sul e APAs da Margem Direita e Margem Esquerda do Rio Negro. A perda de hábitat nessa região deve agir sinergicamente com o aumento da intensidade de caça, potencializando os impactos à fauna. O desmatamento e abertura de ramais propiciam o aumento da acessibilidade à fauna em áreas que até então eram livres dessa atividade (Peres 2001). A caça nessas áreas tem por objetivo a subsistência das populações tradicionais, mas também o abastecimento de carne de origem silvestres nos centros urbanos, incluindo Manaus, Novo Airão e Barcelos.

Uma vez impactadas, as áreas de refúgio da fauna – o principal mecanismo de resiliência das populações animais à caça, conhecido por fonte-sumidouro – diminuem (Antunes *et al*. 2016). E, dependendo de como a caça e o desmatamento interagem, é possível que espécies mais vulneráveis à caça, como àquelas com taxa reprodutiva lenta (como antas e macacos por exemplo) ou que necessitam de grandes áreas de vida (como onças e queixadas) possam ser localmente extintas. Esses fatores determinam atenção especial na gestão da fauna no MBRN.

Presumivelmente, as heterogeneidades ambiental e antrópica no MBRN influenciam diretamente sua composição de espécies da fauna de vertebrados de médio e grande portes. Nesse sentido seria recomendável diagnosticar e monitorar como que alguns parâmetros populacionais padrão (abundância, densidade ou ocupação) das populações de espécies cinegéticas e onça-pintada respondem às variações temporais e espaciais entre os diferentes tipos de ambientes e às diferentes intensidades de pressão antrópica. Paralelamente, o diagnóstico e o monitoramento da extração dessa fauna, seja para fins de subsistência ou comércio, são essenciais para o mapeamento dessas atividades no MBRN e para a avaliação do impacto da caça sobre as populações animais ao longo do tempo.

3.2. Regiões amostrais

Recomenda-se que a variação do esforço de coleta nas escalas espacial e temporal deve refletir principalmente os diferentes graus de ameaça à fauna (intensidade de atividade humana que tem ou pode ter impactos negativos). Nesse sentido, áreas que tem alta probabilidade de sofrer impacto humano negativo em curto prazo tais como, abertura de ramais e desmatamento, devem possivelmente sentir o efeito da caça de subsistência ou comercial. Nesse sentido, elas deveriam ter um esforço de coleta espacialmente mais concentrado e temporalmente mais frequente. A compreensão dos efeitos sinérgicos da caça e do desmatamento nas populações animais na escala do mosaico deve ser priorizada, com o objetivo de subsidiar as tomadas de decisão que concirnam ao uso e a conservação da fauna pelo Conselho do MBRN em seus espaços de discussão. Por outro lado, áreas que atualmente são livres de impacto, têm baixo impacto humano direto ou pouca probabilidade de sofrer mais impacto em um futuro próximo e aquelas áreas já completamente antropizadas deveriam ser amostradas em janelas temporais amplas. De qualquer forma, é importante inferir parâmetros populacionais nas regiões sem influência antrópica, pois espera-se que nessas regiões as populações encontrem-se em sua capacidade de suporte e, portanto, indiquem populações controle para a comparação com as áreas sob ameaças. No sentido oposto, áreas muito antropizadas podem apresentar a fauna tão depauperada que ações mais restritivas no uso do solo e da fauna possam ser necessárias para evitar maiores declínios populacionais

ou mesmo para possibilitar a colonização por espécies que no momento podem estar localmente extintas.

Tradicionalmente, os parâmetros populacionais das áreas sem impacto têm sido comparados àqueles das áreas sob algum tipo de ameaça, de forma que a variação entre as regiões seria reflexo das ameaças a essas populações (Peres 2000; Bodmer *et al.* 1997). O motivo de se propor que áreas com nenhum impacto sejam monitoradas menos frequentemente reside no fato de que as flutuações populacionais da fauna nestas áreas devem ser causadas exclusivamente por fatores naturais (intrínsecos, efeitos em cascata naturais, estocásticos) ou ameaças em grande escala (mudanças climáticas), nos quais temos pouca ou nenhuma capacidade de manipular/manejar na escala monitorada.

Com o objetivo de modelar a influência antrópica na região, gerou-se um *raster* da *intensidade de acessibilidade humana* no MBRN (Figura 1, K. Didier,

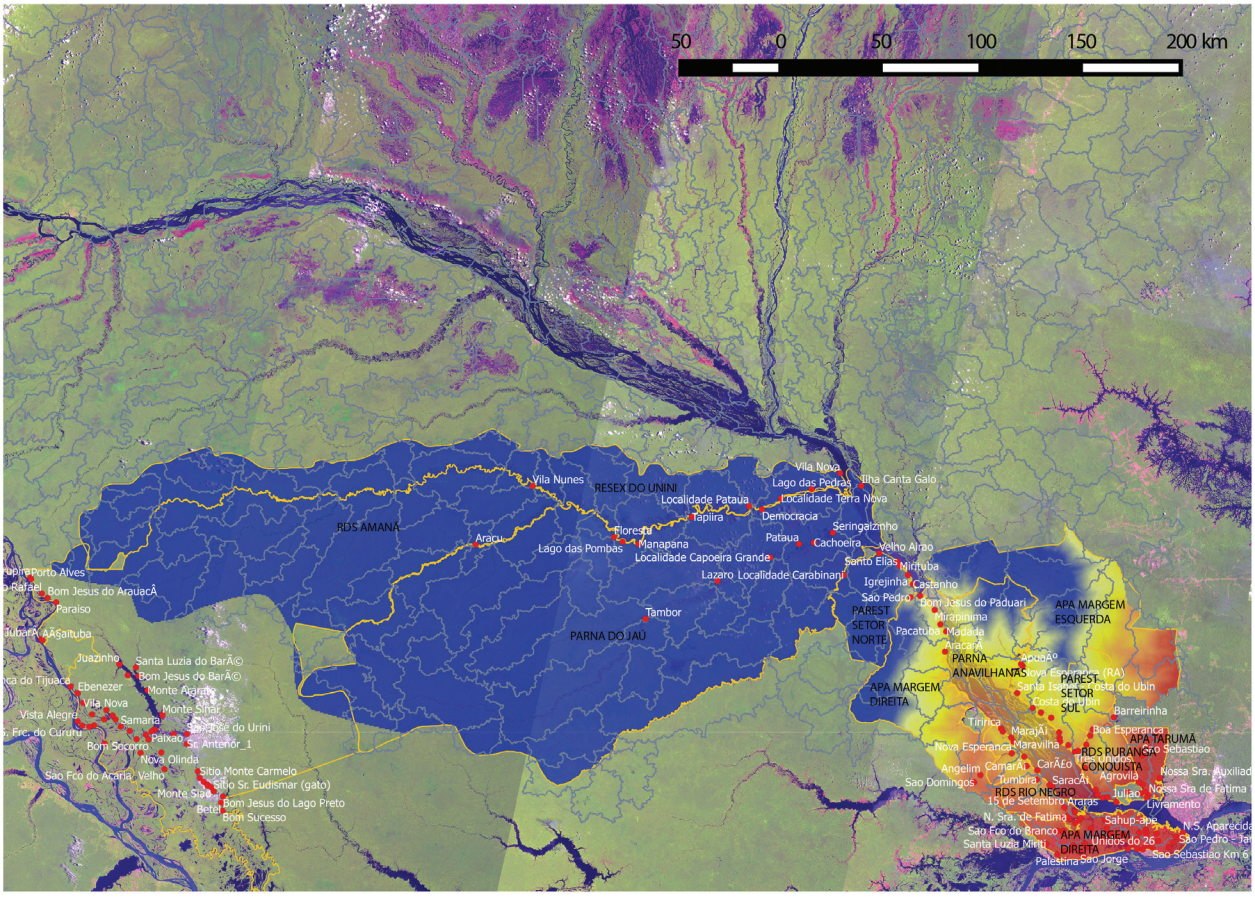


Figura 1. Mapa do Mosaico do Baixo Rio Negro. As linhas amarelas delimitam as Unidades de Conservação e as cinzas, as bacias hidrográficas (Basin Level 7). O modelo de intensidade de acessibilidade humana ao mosaico é representado por um mapa de calor que varia entre o vermelho (alta intensidade de acessibilidade), amarelo (média intensidade de acessibilidade) e azul (baixa intensidade de acessibilidade). Os círculos vermelhos indicam as localidades das comunidades. O modelo de acessibilidade foi gerado por K. Didier, WCS-Brasil.

WCS-Brasil, comunicação pessoal). Nesse mapa é evidente o gradiente de acessibilidade decrescendo da foz do rio Negro em direção à montante.

4. Espécies focais

4.1 Onça-pintada

Além de possuir uma taxa reprodutiva relativamente baixa, na qual a primeira reprodução normalmente ocorre entre o terceiro e o quarto ano de vida, gerando um ou dois filhotes que passam até dois anos com a mãe (Robinson e Redford 1986), a onça-pintada (*Panthera onca*) também exige extensas áreas naturais e uma grande quantidade de presas necessárias para suportar uma população com grande requerimento proteico, advindo principalmente de grandes e médios vertebrados. Por esses motivos, ela é considerada uma espécie-chave e indicadora de um ambiente íntegro e também vulnerável à caça (da própria onça e de suas presas) e ao desmatamento. Além disso, por ser um predador de topo de cadeia, a onça-pintada tem uma



Arquivo WCS Brasil/F. Rohe.

importante função no tamanho populacional de suas presas, atuando na regulação de "cima para baixo" de toda a cadeia trófica (Ripple *et al*. 2015).

A onça-pintada é frequentemente abatida pela população do interior da Amazônia por motivo de conflito. Alguns indivíduos adaptam-se a viver nas redondezas da comunidades humanas, podendo alimentar-se de criações. Isso gera insegurança entre os moradores e esses animais acabam mais susceptíveis à caça. Por outro lado, há indivíduos que também são abatidos quando avistados por caçadores mesmo que distantes das comunidades.

Normalmente, a detecção de onça-pintada é baixa, mesmo com o uso de armadilhas fotográficas. Para contornar esse problema, a abertura de trilhas tende a aumentar a detecção dessa espécie, que assim como outros felinos, utiliza frequentemente trilhas ou estradas dentro da mata.

4.2. Espécie cinegéticas

4.2.1. Fauna terrestre de médio e grande porte

Baseando-se no critério de vulnerabilidade/ameaça da atividade cinegética à fauna silvestre, sugerimos, em um primeiro momento, duas espécies focais para serem monitoradas: a anta e o queixada. As duas espécies estão entre as mais apreciadas pelas populações tradicionais da Amazônia e ambas encontram-se na categoria *vulnerável* pelas listas de animais em extinção do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN). Embora suas populações encontrem na Amazônia extensas áreas naturais, que felizmente garantem um estado populacional mais íntegro do que em outras áreas de sua ocorrência, as duas espécies apresentam características que as tornam mais susceptíveis à caça. De fato, os estudos que investigaram os impactos da caça na Amazônia apontam essas duas espécies como as espécies terrestres com abundância de fauna mais reduzida em regiões sob o efeito da caça (Antunes *et al*. 2016; Bodmer *et al*. 1997; Peres *et al*. 2016). Certamente os estados populacionais dessas espécies variam enormemente no MBRN.

Embora estas duas espécies tenham sido focadas no presente plano de monitoramento, pelo motivos já apontados e àqueles que se seguirão, é imprescindível a realização de diagnósticos participativos com a população local em qualquer área de amostragem acerca do estado populacional das espécies cinegéticas. Isso certamente irá agregar novos componentes ao monitoramento, seja a inclusão de novas espécies focais ou o melhor dimensionamento das ameaças a estas populações. Cursos de formação de monitores de fauna representam uma ótima oportunidade para essa troca entre técnicos e a população local.

O queixada (*Tayassu pecari*) apresenta taxa reprodutiva relativamente alta quando comparado às demais espécies de mamíferos terrestres neotropicais de grande porte (Robinson e Redford 1986). No entanto, o fato de agruparem-se em varas de centenas de indivíduos torna as populações mais vulneráveis tanto à caça ou mesmo às doenças oriundas de animais domésticos (Fragoso 1998; Peres 1996). Além disso, esses grupos requerem extensas áreas de vida (Fragoso 1998). Em alguns eventos de caça podem ser abatidos dezenas de indivíduos, o que pode acarretar o colapso das relações sociais do grupo. Um dos eventos extremos da caça de queixada ocorre quando todo o bando é flagrado atravessando o rio, acarretando na morte de quase todo o grupo. A diminuição populacional



Arquivo WCS Brasil/F. Rohe.

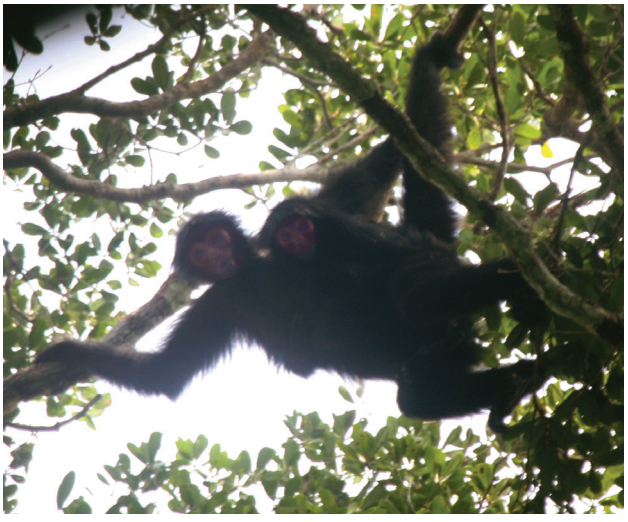
do queixada deve comprometer as importantes funções ecológicas desempenhadas por esta espécie, que além de contribuir para a estruturação florística pela predação de sementes, pisoteio de plântulas e revolvimento do solo, constitui-se como o principal item da dieta da onça-pintada (Taber 2016). Flutuações populacionais dessa espécie em diversas regiões da Amazônia intrigam os pesquisadores, os quais atribuem o declínio ou extinções locais da espécie à caça intensa, às epidemias, ou às migrações (Fragoso 1997). Entretanto, o conhecimento tradicional infere-as às mudanças na área de ocorrência do grupo, que movimenta-se para outras áreas quando a intensidade de caça é alta ou quando o alimento torna-se escasso em anos climaticamente mais severos.

A anta *Tapirus terrestris* tem uma importância vital para a dispersão de sementes (Taber 2016). É uma das espécies terrestres neotropicais que se reproduz mais tardiamente (entre três e quatro anos), apresenta uma das mais baixas taxas de natalidade (gestação de onze meses e cuidado parental em torno de dois anos) e uma das maiores longevidades (Robinson e Redford 1986). Surpreendentemente, uma nova espécie de anta foi recentemente descrita (Cozzuol *et al*. 2013), corroborando o conhecimento tradicional sobre a anta pretinha, em geral descrita pelo moradores locais da Amazônia como sendo menor do que sua espécie congenérica, de coloração mais negra e com a ponta da orelha branca. Embora a descrição formal da espécie não tenha sido globalmente aceita (Voss *et al*. 2014; Ruiz-Garcia *et al*. 2016), o fato é que casos como este chamam a atenção para nossa falta de conhecimento acerca da fauna neotropical, onde mesmo a identidade taxonômica da(s) maior(es) espécie(s) terrestre(s) ainda é problemática. Nesse sentido, seria imprescindível que novos estudos fossem realizados no sentido de verificar a consistência dessa descrição taxonômica, bem como no sentido de melhor compreender a ecologia do gênero *Tapirus*. Espera-se que estudos dessa natureza sejam realizados no MBRN, considerando que se ambas as espécies forem confirmadas na região, isso acarretaria em profundas modificações no manejo do gênero *Tapirus* nas regiões de simpatria delas, particularmente na Amazônia e no MBRN.

4.2.2. Primatas

Primatas estão entre os principais dispersores de sementes das florestas neotropicais, incluindo árvores de alta densidade que não encontram outros dispersores senão esses animais ou outros mamíferos terrestres frugívoros de médio e grande portes (Bello *et al*. 2016, Peres *et al*. 2016, Dirzo *et al*. 2014). Por serem bastante apreciados pelas populações humanas do interior, sofrem a redução populacional como consequência da caça de subsistência (Peres *et al*. 2016). Isso porque são animais diurnos, sociais, de fácil detecção e com uma taxa reprodutiva muito baixa (entre as mais baixas da fauna florestal neotropical), principalmente as espécies de grande porte. Para o caso específico do MBRN, a caça de subsistência pode ser particularmente severa aos primatas atelídeos (*Ateles* e *Alouatta*), ou mesmo para espécies menores, tais como o uacari-preto (*Cacajao melanocephalus*), o cairara *Cebus* e o macaco-prego *Sapajus*. Nesse sentido, seria desejável obter informações populacionais dos primatas cinegéticos do MBRN.





Arquivo WCS Brasil/F. Rohe.

5. Obtenção dos dados

5.1 Monitoramento de Ocupação e Densidade utilizando armadilhas fotográficas

5.1.1. Armadilhas fotográfica (camera traps)

Nas últimas duas décadas, as armadilhas fotográficas se tornaram um método amplamente utilizado para a amostragem das populações de animais silvestres (O'Connell *et al*. 2010). Por ser não-invasivo e dispor de uma alta sensibilidade à passagem dos animais, o equipamento permite a amostragem de espécies raras ou de baixa detecção, além de reduzir o esforço empregado no campo e geralmente o custo-benefício quando comparado a métodos como censos em transecções lineares. Outra vantagem deste método é sua capacidade de replicação temporal e espacial, o que facilita estudos ou monitoramentos em grande escala, permitindo comparações ao longo do tempo, entre diferentes áreas ou sob diferentes estratégias de manejo. Nesse sentido, sugere-se que as armadilhas fotográficas sejam utilizadas para a amostragem da onça-pintada e da fauna cinegética do MBRN.

O delineamento tipo *grid* tem sido comumente empregado em estudos e monitoramentos de fauna com foco em *ocupação* ou mesmo *densidade* das espécies (O'Connell *et al*. 2010). Para as espécies focais a serem monitoradas no MBRN, sugere-se um distanciamento de 2 a 3 km entre as câmeras, distribuídas em grids de 15 x 15 km (compreendendo 25 células de 3 x 3 km) e dispostas dentro dos limites das bacias hidrográficas do tipo Basin Level 7 (bl7). Esse *grid* permite capturar as variações ambientais locais (gradiente de distância do rio ou tipo de ambiente), bem como o gradiente de pressão de caça, que tende a diminuir à medida que se distancia da comunidade mais próxima. Como já falado acima, cada célula corresponde a uma *unidade amostral* adequada a algumas espécies focais (onça-pintada e queixada), o que não significa que as demais espécies de mamíferos e aves terrestres não possam ser monitoradas. Para tal, as variáveis que afetam a *ocupação* das populações de fauna locais, por exemplo, a porcentagem de floresta, devem ser calculadas na escala da área de vida da espécie a ser monitorada.

Uma vez selecionadas a onça-pintada e as espécies cinegéticas como grupos focais, e entre essas últimas, o queixada e a anta, o delineamento do monitoramento deve minimizar a dependência entre as *amostras*, diga-se, os locais de instalação das armadilhas fotográficas. Essa diminuição da dependência entre as amostras maximiza o tamanho efetivo da área amostrada. Isso não significa que as demais espécies não serão amostradas ou não terão seus registros integrados ao banco de dados. Com isso, elas podem futuramente ser analisadas se forem requeridas durante o decorrer do monitoramento.

Para a implantação do cenário 1 sugere-se a aquisição de 100 armadilhas. Para os demais cenários, sugere-se a aquisição de 150 armadilhas fotográficas para o início do monitoramento. Essa quantidade garante que todos os *grids* serão amostrados quase que concomitantemente, eliminando eventuais fatores temporais que poderiam causar ruídos às análises. Se menos armadilhas forem adquiridas, sugere-se que cada *grid* seja amostrado em duas etapas sequencias, mas o ideal é que todos os *grids* sejam amostrados concomitantemente nos cenários 1 e 2. Essa precaução deve ser tomada para evitar mudanças temporais na

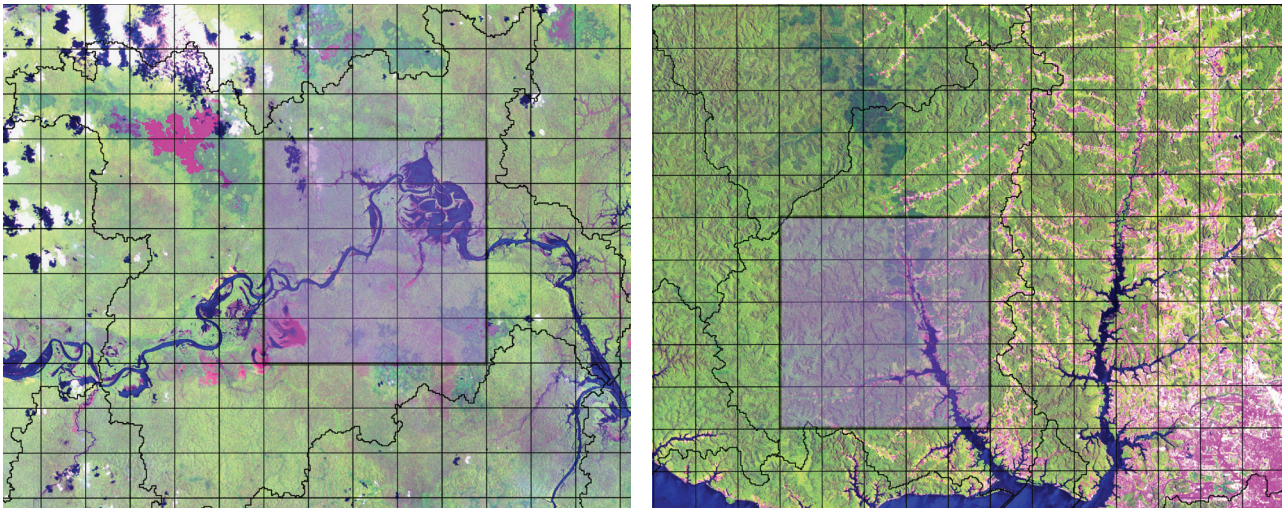


Figura 2. Exemplo de *grids* de 15 x 15 km com 25 células de 3 x 3 km em duas bacias hidrográficas com diferentes influências antrópicas: rio Jaú no PARNA do Jaú (à esquerda) e rio Tarumã-mirim na APA Margem Esquerda e RDS Puranga Conquista (à direita).

ocupação que poderiam ser confundidas às variações espaciais ao longo do mosaico. Atualmente uma armadilha modelo Bushnell Essential E2 Trophy 12mp 720p Hd custa em torno de R$ 750,00.

5.1.2. Modelos de ocupação

A *ocupação* é um parâmetro populacional que estima a proporção da área ocupada por uma determinada espécie em uma determinada área, assumindo que a área amostrada reflete de fato a área de inferência. Basicamente é uma razão entre o número de sítios onde a espécie foi detectada e o número de sítios amostrados, ponderada pela probabilidade de *detecção* daquela espécie. Devido à dificuldade de estimar a *abundância*, principalmente em escalas geográficas extensas ou em regiões onde a espécie de interesse apresenta baixa densidade, a *ocupação* tem sido usada como um parâmetro substituto em estudos de ecologia e monitoramentos da fauna (MacKenzie e Nichols 2004). De fato, para uma estimativa da *abundância* (número de indivíduos), os indivíduos devem ser identificados, o que é possível para poucas espécies (por exemplo, felinos pintados ou paca), enquanto que para queixadas e antas isso é raramente possível.

Para a estimativa da *ocupação*, leva-se em consideração a probabilidade de *detecção* de uma espécie em um determinado sítio, assumindo que, se ela não for registrada, isso não significa necessariamente que ela não ocorra ali – ou seja, há uma probabilidade associada de a espécie ser detectada durante a amostragem (MacKenzie 2002). Os dados de entrada (dados brutos) para o ajuste dos modelos são presença e ausência da espécie em um determinado sítio/estação/local de coleta (por exemplo câmera) em uma determinada ocasião (dia ou semana).

5.1.3. Variáveis preditoras

Felizmente, os modelos de ocupação comportam cofatores em sua estrutura, permitindo avaliar a influência de variáveis diversas na *ocupação* ou na *detecção*, ou mesmo, avaliar se a mudança em dada variável preditora ao longo do tempo influência positiva ou negativamente na *ocupação* da espécie monitorada (MacKenzie 2003). Por exemplo, o quanto o aumento da acessibilidade humana ao longo do tempo influencia negativamente a *ocupação* da espécie? Por outro lado, tal análise pode ser particularmente útil na manipulação de um fator qualquer, fruto de uma ação realizada na tentativa de aumentar a taxa de *ocupação* de uma espécie em uma área identificada como prioritária à sua recuperação. Qual o nível de acessibilidade humana que ainda permite níveis de *ocupação* satisfatórios para uma determinada espécie? Embora os limites de corte possam ser arbitrários, eles podem fornecer indicativos ou evidências para tomadas de decisão no intuito de fornecer subsídios para a contenção do desmatamento, abertura de estradas e ramais ou mesmo a contenção do acesso aos refúgios de fauna.

O principal preditor da ocupação da onça-pintada e das espécies cinegéticas no MBRN provavelmente é a acessibilidade humana. A acessibilidade foi previamente modelada através do número de pessoas que potencialmente poderiam chegar a uma determinada área em até oito horas. (K. Didier, WCS-Brasil, comunicação pessoal). Foi gerado um *raster* em que cada pixel assume um valor estimado, que varia da mínima à máxima acessibilidade. Um mapa de calor é obtido através dos valores desse *raster*, evidenciando uma alta acessibilidade humana na região sudeste do MBRN, localizada nas proximidades de Manaus, em contraposição à montante do rio Negro e seus afluentes (Figura 1). Dessa forma, assume-se previamente que o valor estimado de acessibilidade humana afeta a ocupação das espécies da fauna monitoradas. O mapa de acessibilidade humana no MBRN é usado para o planejamento do monitoramento das espécies focais. Uma vez coletados os dados e estimada a ocupação nos diferentes sítios, a relação entre ambas as variáveis pode ser testada a partir de uma análise de regressão no próprio modelo de ocupação. Certamente outras variáveis que podem afetar a *ocupação* da fauna podem ser consideradas, seja em bancos digitais ou em campo, e testadas seus efeitos. Considerando o propósito do manejo adaptativo, a *ocupação* indica o estado de conservação da população, mas a função do monitoramento é identificar quais as variáveis que a afetam negativa ou positivamente e, assim, propor mudanças nessas variáveis, caso necessárias, com o objetivo de incrementar a *ocupação* da espécie-alvo. Isso poderia incluir modificação no uso do solo, porcentagem da cobertura desmatada, variáveis de uso de fauna coletadas em campo, etc.

5.1.4. Densidade

O tipo de parâmetro populacional a ser monitorado reflete diretamente no delineamento amostral das armadilhas fotográficas. Em estudos que objetivam estimar a *densidade* de uma determinada espécie ou como ela varia ao longo do tempo é crucial que o distanciamento entre câmeras vizinhas possibilite o deslocamento de um mesmo indivíduo entre as duas estações de coleta (câmeras). Por outro lado, a área amostral deve não apenas a variação ambiental, mas também incluir toda área de vida de indivíduos ou grupos das espécies focais. Os *grids* estão entre os delineamentos mais utilizados (O'Connell *et al*. 2010). Se o objetivo do monitoramento é acompanhar a densidade de onça-pintada é recomendável que se utilize *grids* maiores. O distanciamento de 2 a 3 km entre as armadilhas fotográficas assegura que um mesmo indivíduo de onça-pintada possa deslocar-se

entre ambas as armadilhas. Essa é uma das condições essenciais para que a *densidade* de uma espécie possa ser estimada.

Caso o monitoramento tiver foco na densidade de paca, será necessário um espaçamento de câmeras que não exceda 200 m, considerando que a área de vida desta espécie foi estimada entre 0.03-0.04 km^2.

A outra condição é que os indivíduos possam ser diferenciados, o que raramente pode acontecer, com exceção de algumas espécies que apresentam marcas naturais individuais, tais como felinos pintados e a paca, em que o reconhecimento individual é possível. Para facilitar a identificação individual e contagem dos indivíduos que ocorrem em uma área, pode-se intercalar algumas câmeras duplas, uma de frente para a outra, com o objetivo de fotografar ambos os flancos de um animal. Uma vez identificado, esse animal pode ser reconhecido, quando recapturado em uma outra ocasião, na mesma câmara ou em outra. Os dados brutos para as estimativas de *área de vida e densidade* incluem os indivíduos diferenciados, as ocasiões e as câmeras em eles foram registrados. Pacotes como o SECR (Efford 2016) e oSCR (Sutherland *et al*. 2015), ambos da plataforma R, produzem essas estimativas e geram mapas espacialmente explícitos dos indivíduos e suas áreas de vida em uma determinada região.

5.1.5. Sazonalidade

O pulso de inundação na Amazônia tem efeitos drásticos na disponibilidade de hábitat e fenologia das plantas, afetando diretamente a movimentação das espécies da fauna. Por exemplo, as várzeas e igapós só estão disponíveis para a maioria das espécies terrestres durante a seca. Muitas espécies frugívoras terrestres utilizam as áreas alagáveis, sobretudo durante a vazante, quando frutos e sementes produzidos durante a cheia acumulam-se sobre o solo e ficam disponíveis à fauna. Na terra firme, os frutos são produzidos principalmente durante a estação chuvosa. Nesse sentido, espera-se que a ocupação da fauna nos sítios amostrados também mude ao longo do ano. A economia da população humana amazônica também está totalmente condicionada à sazonalidade.

O ideal é que ambas as estações seca e chuvosa sejam amostradas. No entanto, isso acarretaria custos adicionais ao monitoramento, considerando que ao invés de duas campanhas de campo, realizadas para instalação e desinstalação das armadilhas fotográficas, seriam necessárias três. Para isso, sugere-se que durante a estação seca (vazante e seca) sejam amostradas concomitantemente as áreas alagáveis e a terra firme. Durante a enchente, as armadilhas fotográficas seriam retiradas das áreas alagáveis, mas seriam mantidas na terra firme durante grande parte da estação chuvosa. A estimativa de *ocupação* das espécies focais entre a vazante e a cheia (aproximadamente entre os meses de setembro a maio) contornaria eventuais problemas de subestimação desse parâmetro em sítios da terra firme durante a vazante e a seca (quando a produção de frutos é mínima e supostamente grande parte da fauna desloca-se para as áreas alagáveis).

Se a amostragem tiver que ser restrita a um período determinado por questões financeiras, sugere-se que as coletas de campo sejam concentradas na estação seca, período em que tanto as áreas alagáveis e a terra firme podem ser amostradas concomitantemente. No entanto, ressalta-se que as estimativas de *ocupação* dos sítios de terra firme devem ser inferidas com cautela, especialmente se esses valores forem utilizados para predição espacial. De qualquer forma, se o intuito do monitoramento for avaliar como a *ocupação* varia ao longo do tempo, tanto a amostragem em uma ou duas estações sazonais satisfariam os dados brutos mínimos requeridos para a análise de séries temporais.

5.1.6. Séries temporais

A dinâmica de ocupação ao longo do tempo pode ser compreendida através dos processo de colonização e extinção da espécie em uma área, similarmente à forma como é investigada na ecologia de metapopulações (Hanski 1999). A variação da *ocupação* de uma população ao longo do tempo em cada sítio de amostragem (armadilha fotográfica) ou em um *grid* é estimada através de dois parâmetros: *colonização* e *extinção*, que são, respectivamente, a probabilidade de um sítio tornar-se ocupado quando previamente desocupado e vice-versa (MacKenzie *et al*. 2003; MacKenzie e Nichols 2004). Essa abordagem tem sido denominada análise de estações temporais múltiplas (*multiple season*).

Ademais, os modelos de ocupação *multi-season* permitem a estimativa da *ocupação* em cada período de amostragem (por exemplo, ano), que por fim possibilita estimar a *taxa de mudança na ocupação* do ano t para o ano $t + 1$.

5.1.7. Análise dos resultados das armadilhas fotográficas

As análises de ocupação podem ser feitas no programa *Presence* (Hines 2016), bem como no *programa R*, com o auxílio dos pacotes *RPresence* (MacKenzie e Hines 2017) ou *unmarked* (Fiske *et al*. 2015). Todos esses pacotes ajustam os *modelos de ocupação* a partir de dados de presença e ausência em cada estação de coleta por ocasião.

5.1.8. Censos em transecções lineares

A amostragem de primatas é normalmente feita através de censos em transecções lineares, o que consiste em percorrer trilhas previamente abertas e limpas a fim de se detectar os indivíduos e medir suas

distâncias perpendicularmente em relação à trilha (Peres 1999). Tomados esses dados, eles podem ser usados como entrada no aplicativo *Distance* (Buckland *et al*. 2005; Thomas *et al*. 2010), com o objetivo de estimar a *densidade* (número de indivíduos por km^2) de uma espécie em uma determinada área de inferência. Isso normalmente requer esforço intenso de campo, tanto na abertura, limpeza e manutenção das trilhas, como na grande distância percorrida para obter os dados necessários às estimativas de densidade, considerando que o número de indivíduos avistados costuma ser baixo. Outra forma de tratar esses dados seria através da análise do número de animais avistados a cada de 10 km percorridos, que também tem sido apresentada na literatura (por exemplo, em Emmons 1984).

6. Relação com o Programa de Monitoramento *in situ* da Biodiversidade

O Programa Nacional de Monitoramento da Conservação da Biodiversidade (PMISB) nas unidades de conservação federais é coordenado pelo ICMBio (PMISB; Pereira et al. 2013). Criado em 2013, no âmbito do Programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA), ele se tornou um componente do Plano Nacional de Adaptação às Mudanças Climáticas elaborado pelo MMA (MMA, 2015). Sua implantação envolve gestores das unidades, moradores locais, centros nacionais de pesquisa e conservação do ICMBio e parceiros (instituições de ensino e pesquisa, ONGs). Pautado no monitoramento participativo, a implantação do Programa apresenta diversas semelhanças com a presente proposta de monitoramento, que vão desde a mobilização e capacitação local, planejamento e implantação das unidades amostrais, coleta, sistematização e análise dos dados, devolutivas, mantendo-se o foco na obtenção de informações que subsidiem a gestão da unidade. Uma de suas características é a modularidade, ou seja, a implantação gradual de componentes do monitoramento com diferentes níveis de complexidade e tomada de dados. Tal implantação escalonada dos módulos depende das condições da gestão da unidade.

O subprograma Terrestre do PMISB, conta com o componente Florestal, que, entre os grupos focais, inclui os Mamíferos de Médio e Grande Porte. O Módulo Básico baseia-se na coleta de dados através dos censos diurnos em transecções lineares abertas e mantidas na mata. O Módulo Avançado corresponde ao Protocolo Global Team (Tropical Ecology Assessment and Monitoring Network), com utilização de rede de armadilhas fotográficas (http://www.teamnetwork.org/protocols/bio/terrestrial-vertebrate). Esse protocolo também parte da amostragem do tipo grid. Dispondo de pelo menos 60 armadilhas fotográficas sem iscas em unidades amostrais de 2km^2 cada, instaladas por pelo menos um mês durante a estação seca, essa amostragem busca capturar a variação do relevo local. O Indicador Complementar do PMISB é definido localmente, conforme as demandas da unidade. É uma ferramenta extremamente promissora para o monitoramento das atividades cinegéticas nas unidades de conservação.

Algumas áreas do MBRN, como o PARNA do Jaú e mais recentemente o PAREST Rio Negro - Setor Norte e a RDS Rio Negro, vêm realizando o PMISB (Pereira *et al.* 2013), com apoio do ICMBio e do Departamento de Mudanças Climáticas e Unidades de Conservação da Secretaria Estadual de Meio Ambiente (DEMUC/SEMA), com financiamento do programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA). Esse programa apoia o uso de transecções lineares (geralmente 3 trilhas de 5 km em cada UC) para monitoramento de mamíferos de grande e médio porte. A abertura e a manutenção das trilhas, bem como a formação de monitores locais, possibilitam a tomada de bons dados de campo em uma escala local. Portanto, algumas iniciativas para a coleta de dados através de censos em transecções lineares já vêm sendo realizadas no MBRN. Futuramente, a difusão dos "Protocolos Mínimos" do PMISB ao longo do Mosaico poderia detectar tendências ao longo do tempo, especialmente com um esforço amostral relativamente grande, na densidade ou abundância relativa de algumas espécies de primatas, ou mesmo de algumas espécies de mamíferos terrestres diurnos e de mais fácil detecção, tais como o caititu e a cutia, ou algumas aves, como o mutum (*Pauxi*), o jacu (*Penelope*), o jacamim (*Psophia*) e os tinamídeos (*Tinamus* e *Crypturellus*).

Deve-se considerar também a possibilidade de estimar a probabilidade de *ocupação* a partir dos dados de presença e ausência obrigatoriamente coletados nos censos e/ou durante as etapas de instalação e desinstalação das armadilhas fotográficas. Sugere-se que em ambos os casos sejam tomadas as coordenadas geográficas dos indivíduos registrados, que são dados úteis para a avaliação dos efeitos do ambiente e das pressões antrópicas sobre essas espécies.

7. Cenários distintos do monitoramento de fauna: replicação espacial e temporal

Para o **cenário 1** (modesto) de monitoramento sugere-se a instalação de pelo menos seis grids que capturem os diferentes níveis de acessibilidade humana na região do Baixo Rio Negro. Desconsiderando outras variáveis, tais como receptividade dos moradores locais ao desenvolvimento de trabalhos participativos,

sugere-se que os *grids* sejam dispostos em seis bacias hidrográficas BL7 nas seguintes áreas protegidas (veja Figura 3):

- APA Margem Direita do Rio Negro;
- APA Margem Esquerda do Rio Negro / RDS do Tupé/ RDS Puranga Conquista;
- RDS Rio Negro / APA Margem Direita do Rio Negro;
- PARNA Anavilhanas / PAREST do Rio Negro - Setor Sul;
- PAREST do Rio Negro - Setor Norte / APA Margem direita do Rio Negro;
- PARNA do Jaú / RESEX do Unini.

O monitoramento de seis *grids* concentrados na região sudeste do MBRN deve fornecer uma boa medida do estado de conservação das populações animais ao longo do tempo. Essa região contém a maior parte do gradiente de acessibilidade humana, requerendo mais atenção por parte das instituições gestoras e ações focais. O monitoramento concentrado nesta região é aqui considerado como um ***cenário modesto*** para o monitoramento da onça-pintada e de espécies cinegéticas no MBRN, mas cientificamente robusto à obtenção de parâmetros populacionais adequados à escala geográfica do mosaico. Para esse cenário, os mesmos *grids* deveriam ser revisitados nos anos 3 ou 4. O custo aproximado das atividades de campo (não considerando o custo de compra das armadilhas fotográficas) em cada ano de amostragem para o **cenário 1** (modesto) é de **R$ 111.380,00**.

Para um cenário ainda mais modesto, sugere-se a instalação de quatro *grids*, alocados sob as regiões de alta e média acessibilidade, os quais também deveriam ser revisitados a cada três ou quatro anos. Para esse cenário, sugere-se a amostragem nas seguintes áreas:

- APA Margem Direita do Rio Negro;
- APA Margem Esquerda do Rio Negro / RDS do Tupé/ RDS Puranga Conquista;
- RDS Rio Negro / APA Margem Direita do Rio Negro;
- PARNA Anavilhanas / PAREST do Rio Negro - Setor Sul;

O custo aproximado das atividades de campo para um ciclo de amostragem no **cenário 2** (mínimo) é de **R$ 67.700,00**.

Para um **cenário 3** (alto), sugere-se o estabelecimento de *grids* em outras regiões de MBRN, como nas regiões sob impacto reduzido. A RESEX do Rio Unini ou PARNA do Jaú são regiões onde os valores preditos pelo modelo de acessibilidade humana são baixos, no entanto sabe-se que há pressão da caça comercial nestas UCs, além da caça de subsistência. O estabelecimento de um ou dois *grids* ao longo do rio Unini seria recomendável, especialmente se coordenados com as áreas de atuação do Monitoramento do Uso de Recursos do Rio Unini (SIMUR), conduzido há cerca de oito anos pela Fundação Vitória Amazônica (FVA). Nesse sentido, adiciona(m)-se a(s) seguinte(s) área(s):

- RESEX do Unini/PARNA do Jaú (um ou dois *grids*).

O custo aproximado das atividades de campo para um ciclo de amostragem no **cenário 3** é de **R$ 147.600,00**.

Para um **cenário 4** (ideal), recomenda-se o estabelecimento de mais quatro *grids* em áreas com presumivelmente baixo impacto direto, como as cabeceiras dos rios Carabinani, Jaú, Unini e/ou Baependi. Pelos motivos já expostos, tais áreas não devem ser monitoradas frequentemente, mas sim a cada oito a dez anos. No entanto, estimativas de *ocupação* em regiões íntegras fornecem aproximações desejáveis desse parâmetro, onde as populações encontram-se em sua capacidade de suporte, atuando como áreas controle para o monitoramento no MBRN. Nesse sentido, considerando um cenário ideal, para o terceiro ano de monitoramento sugere-se a expansão das áreas amostradas para as seguintes regiões:

- RESEX do Unini (um *grid* no alto Unini);
- PARNA do Jaú (um *grid* no alto rio Jaú);
- PARNA do Jaú (um *grid* no alto rio Carabinani);
- PARNA Anavilhanas (rio Baependi).

O custo aproximado das atividades de campo para um ciclo de amostragem no **cenário 4** é de **R$ 319.240,00**.

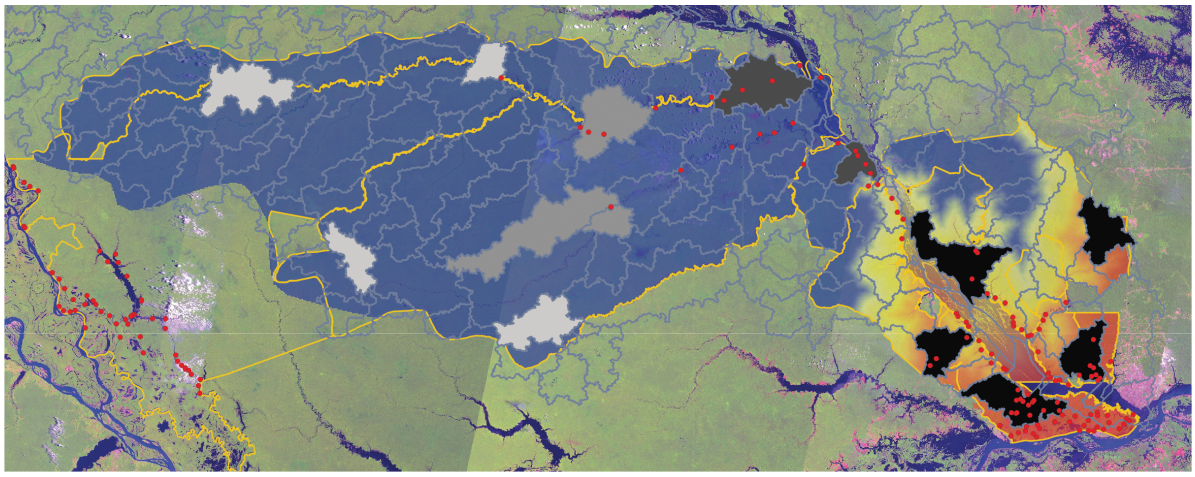
8. Monitoramento de caça

A caça é uma atividade com impacto direto nas populações animais e não pode ser monitorada exclusivamente a partir de métodos de sensoriamento remoto, como uso de imagens de satélite ou mesmo armadilhas fotográficas. Assim, o monitoramento de caça deve ser realizado em campo e diretamente com os usuários da fauna, considerando que uma das formas mais efetivas de monitorar a caça é através do diagnóstico/entrevistas e monitoramento participativos. Nesse sentido, as áreas a serem monitoradas devem envolver diretamente a população local e o sucesso do trabalho está diretamente relacionado ao envolvimento e à confiança da comunidade. Esse é um dos pontos fundamentais do monitoramento da caça, pois a desconfiança dos caçadores é um fato inerente, considerando o entendimento contraditório acerca da legalidade da caça no Brasil, que coloca os caçadores de subsistência na criminalidade (Fonseca *et al*. 2017). Nesse sentido, a reciprocidade entre gestores, técnicos e caçadores é um dos principais pontos de partida para o êxito em qualquer iniciativa de monitoramento de

caça e deve ser levada em consideração na determinação das Unidades de Conservação e comunidades a serem monitoradas.

Por causa da sensibilidade do tema caça do ponto de vista legal, o monitoramento do uso da fauna deve garantir o anonimato dos entrevistados e que essas informações não sejam utilizadas no sentido de repressão, mas sim da obtenção de informações sobre uma atividade muito mal compreendida. Além disso, a adesão deve ser voluntária. Para isso as comunidades devem ter o entendimento que é somente com este tipo de informação em nível local que os manejos locais podem ser viabilizados.

Sugere-se que as comunidades selecionadas para a realização do monitoramento de caça estejam em meio às áreas determinadas à amostragem através de armadilhas fotográficas ou onde os censos em transecções lineares forem instalados para a realização do Protocolo Modular Básico. Caso necessário, o delineamento amostral pode ser adaptado às circunstâncias locais. Essa sinergia de esforços tende a agregar diversas vantagens ao monitoramento e,



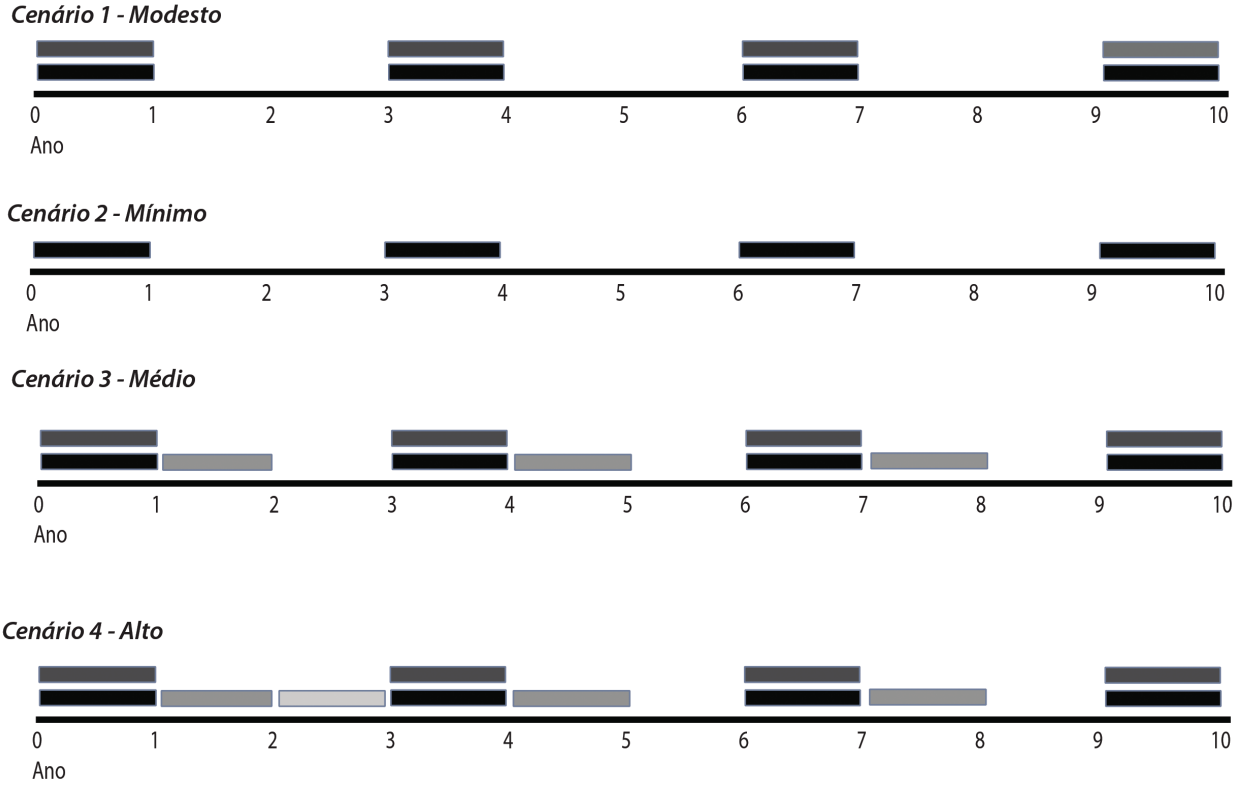


Figura 3. Representação esquemática de quatro cenários distintos para o monitoramento de onça-pintada e de espécies cinegéticas no Mosaico do Baixo Rio Negro. As localizações das bacias foram selecionadas no intuito de capturar os diferentes níveis de acessibilidade ao MBRN e não necessariamente devem ser seguidas à risca. Note que os tons de cinza representados no mapa são consistentes aos apresentados nos cenários.

consequentemente, às ações de manejo e conservação das espécies, incluindo a formação educacional continuada dos moradores locais e monitores. Além disso, a complementaridade entre os dados de esforço de caça (incluindo número de indivíduos abatidos por espécie e localização dos abates) e *ocupação* da fauna em meio à paisagem podem subsidiar ações de manejo. O monitoramento espacialmente explícito do uso da fauna e da ocupação da fauna cinegética pode se tornar uma ótima ferramenta de manejo dessa fauna, especialmente se as comunidades forem emponderadas dessas informações. Essas informações podem subsidiar o *zoneamento* e as *regras de uso* da fauna cinegética, que são as principais ferramentas de gestão da fauna.

Os diversos métodos para a coleta de dados irão refletir diretamente nas informações a serem obtidas, no entanto informações básicas como o número de animais abatidos por espécie e a localização dos abates são imprescindíveis para melhor dimensionar os efeitos demográficos e espaciais da atividade cinegética. O *mapeamento participativo* é uma ferramenta essencial para esse tipo de coleta de dados e requer um certo nível de compreensão cartográfica dos usuários. A frequência na obtenção da informação também reflete nos diferentes níveis de detalhamento da informação. Mapeamentos participativos anuais, ou seja, obtidos a partir de uma única entrevista com os caçadores, podem ser suficientes para a coleta das informações básicas (número de animais abatidos por espécie e localização dos abates). No entanto, o acompanhamento diário a partir de calendários, mapeamento, recenseamento, ou mesmo a coleta ou registro de materiais biológicos podem fornecer mais detalhamento sobre condições corpórea e reprodutiva, estrutura etária, razão sexual, sazonalidade e esforço de caça, que certamente contribuiriam para nosso melhor entendimento sobre a caça no mosaico.

Além das considerações já expostas acima sobre a seleção das comunidades (reciprocidade e coordenação com outras atividade de manejo e monitoramento da fauna), o ideal é que o monitoramento da caça também seja realizado seguindo o gradiente de acessibilidade humana ao mosaico. Nesse sentido, sugerem-se aqui três cenários para o monitoramento da caça, que basicamente diferem no número de comunidades a serem trabalhadas.

Cenário	Comunidades	Caçadores
1	4	60
2	6	90
3	9	135

8.1. Caça comercial – monitoramento das apreensões

Embora o monitoramento da caça comercial seja extremamente complicado devido à ilegalidade da atividade, apreensões realizadas pelos funcionários do ICMBio, IBAMA, IPAAM ou Polícia Ambiental ocorrem com certa frequência. Essas informações quantitativas e qualitativas certamente contribuem para a melhor compreensão da dimensão da caça comercial no MBRN, revelando as espécies mais comercializadas, tendências no número de animais comercializados, regiões provedoras e locais onde ocorre a demanda. Sugere-se a sistematização dessas informações e sua apresentação ao Conselho e à Câmara Técnica de Monitoramento do MBRN. Também, no futuro, métodos novos para monitorar atividades ilegais e sensíveis (Nuno *et al*. 2015), que estão sendo usados em outras disciplinas (fiscalização e estudos de uso de drogas), ou mesmo na biologia da conservação em outras regiões do mundo, poderiam ser considerados para monitorar a caça comercial. Mas, neste caso, o primeiro passo importante, antes de se utilizar amplamente, seria testar a aplicabilidade, efetividade e aceitação desses métodos em um sítio piloto local.

9. Monitoramento participativo

Em países em desenvolvimento, onde há poucos recursos destinados às políticas socioambientais (e, portanto, faltam recursos humanos e a falta de governança é evidente), experiências de monitoramento participativo têm se mostrado eficientes na implementação de ações de conservação, quase na mesma velocidade que a coleta dos dados (Danielsen *et al*. 2000). Com o avanço destes métodos e, principalmente, o reconhecimento de sua efetividade, mais ênfase é dada a uma formação mais ampla dos moradores locais, de forma a se tornarem não apenas meros coletores de dados, mas multiplicadores e tomadores de decisões em escala local (uma vez emponderados das informações que eles mesmos coletam).

Embora existam críticas, em especial da comunidade acadêmica, acerca dos métodos participativos de coleta de dados, seja devido às dificuldades técnicas de operação do equipamento ou à falta de comprometimento técnico-científico pelos monitores locais, o fato é que eventuais falhas na condução do monitoramento devem primeiramente ser atribuídas ao seu processo de implantação. Os objetivos (por que monitorar?) devem ser claros a todos os atores e a devolutiva de dados, periódica. A avaliação periódica e conjunta, inerentes à conclusão de uma etapa do ciclo

do monitoramento participativo, é quando devem ser identificados as falhas e os êxitos, mantendo coesas as etapas subsequentes do monitoramento. Eventuais falhas detectadas na coleta de dados são facilmente contornáveis, principalmente quando pondera-se o indiscutível melhor conhecimento das populações locais sobre a floresta, tanto no uso do habitat pela fauna e consequentemente nos vestígios deixados por ela, como também na melhor capacidade física de movimentação em meio a um ambiente hostil à maioria dos pesquisadores.

Nesse sentido, a proposta desse monitoramento é formar monitores locais de fauna a partir de **cursos de formação continuada**. Tais cursos devem oferecer as ferramentas necessárias para que os moradores locais tornem-se, ao longo do tempo, autossuficientes na condução do monitoramento. Em um primeiro momento, isso inclui cursos que ofereçam o aprendizado de questões chave de manejo e monitoramento de áreas protegidas e fauna, bem como noções de delineamento experimental e, obviamente, a operação do equipamento necessário à condução do trabalho de campo, como GPS e armadilhas fotográficas. Mas, na medida em que o monitoramento avança, é desejável que o processamento e análise da informação sejam realizados também pelos monitores. Com essas informações, monitores podem atuar como agentes multiplicadores, tornando as informações mais rapidamente disponíveis e difundidas na escala local.

É ideal que sejam instalados centros de processamento da informação nas comunidades onde forem implementadas as atividades de monitoramento da fauna e de seu uso. A forma mais efetiva de alcançar esses objetivos é, sem dúvida, através de parcerias com escolas locais, onde as crianças e os jovens possam protagonizar os processos de implementação e gestão do MBRN. Nesse sentido, programas como "Jovens Protagonistas" e "Jovens Comunicadores dos rios Jaú e Unini" representam iniciativas consolidadas, que deveriam ser fortalecidas e expandidas para outras áreas do MBRN. Em médio e longo prazo, o empoderamento dos moradores locais através da apropriação e inerente adaptação dos objetivos do MBRN às realidades locais é certamente a melhor forma de garantir sua efetividade. Os territórios educativos proporcionam ambientes formidáveis para projetos dessa natureza, proporcionando experiências conjuntas entre gestores e moradores locais de diferentes sexos e faixas etárias.

Em termos materiais, seria necessária a aquisição de um computador de mesa e uma impressora para cada comunidade integrada diretamente ao monitoramento, para o armazenamento dos dados, análises dos resultados e divulgação local da informação.

10. Considerações finais - monitoramento e manejo adaptativos

Na tentativa de estabilizar o aumento da temperatura global, nações de todo o mundo tentam construir um mecanismo econômico baseado em incentivos aos países em desenvolvimento que: reduzam as emissões de carbono através do desmatamento e degradação das florestas, conservem os estoques de carbono existentes ou aumentem-nos através de reflorestamento e promovam o manejo sustentável das florestas (CDB 2010). Ampliando-se a ênfase no retorno social e ambiental das ações do REDD + , o monitoramento da biodiversidade mostra-se não apenas como a melhor forma para avaliar a manutenção da integridade das florestas, mas também para apontar diretrizes para ações de conservação da biodiversidade e para avaliar os impactos positivos e negativos dos programas de manejo e conservação das espécies (Gardner *et al*. 2012; Dickson e Kapos 2012).

Mais recentemente, o monitoramento da biodiversidade, da forma como foi conduzido durante décadas, especialmente nos países mais ricos, vem sendo duramente criticado por sua ineficiência para ações concretas de conservação (Yoccoz *et al*. 2001; Nichols e Williams 2006; Lindenmayer e Likens 2009). Este tipo de monitoramento, conhecido por *vigilância* ("surveillance monitoring"), prioriza a quantificação de índices de abundância (especialmente número de indivíduos registrados ou riqueza de espécies) ao longo do tempo, objetivando avaliar tendências temporais. Eventuais declínios estatisticamente significativos devem servir como um alerta aos tomadores de decisão e a suas intervenções em ações para a conservação. No entanto, as críticas apontadas referem-se ao métodos estatísticos utilizados para avaliar eventuais declínios populacionais, que podem não ser eficazes para verificá-los em tempo hábil ou mesmo não detectá-los, além do tempo de retardo nas respostas da população a um determinado impacto, o baixo custo-benefício e, especialmente, a ineficiência em descobrir quais as causas do declínio (Nichols e Williams 2006). Isto porque o monitoramento pode não ter sido desenhado com estes objetivos.

Neste contexto o monitoramento adaptativo se mostra uma ferramenta mais eficaz e, por isso, vem sendo amplamente difundido por conservacionistas. Este método é configurado a partir do levantamento de questões relevantes ao contexto que se pretende monitorar, especialmente em relação às ameaças, utilizando métodos científicos (hipóteses e previsões) com o objetivo de avaliar os efeitos dos impactos de um determinado efeito sobre as populações da fauna

ou se as ações de conservação realizadas surtiram os efeitos desejados no alvo (Lindenmayer e Likens 1999).

A função do monitoramento da fauna é avaliar seu estado de conservação. Se determinadas regiões do MBRN abrigam populações saudáveis, provavelmente intervenções não são necessárias nestas regiões, embora seu acompanhamento, mesmo que em uma escala temporal ampla, seja desejável. O principal objetivo do monitoramento é identificar áreas e espécies com mais ameaças, para a reversão do quadro a partir da identificação de quais fatores estão afetando negativamente os grupos focais.

O êxito nas ações de conservação da fauna no MBRN vai depender não apenas de um monitoramento com sólidas bases científicas. Esse é apenas o primeiro passo para o manejo adaptativo da fauna. A avaliação contínua dos dados de monitoramento, bem como das ameaças potenciais, deve ser discutida em ambientes que abarquem os usuários, a população tradicional local e outros segmentos da sociedade, bem como instituições governamentais e não governamentais. Nesse sentido, espaços de discussão, tais como os encontros promovidos pelo Conselho e Câmara Técnica de Monitoramento da Biodiversidade do Mosaico do Baixo Rio Negro, devem proporcionar o emponderamento dos tomadores de decisão a partir dos dados obtidos através do monitoramento da biodiversidade. Nestes espaços deverão ser propostas ações viáveis e concretas que garantam o bem estar social dos usuários da fauna, a sustentabilidade desse recurso e sua conservação.

11. Agradecimentos

Agradeço a Karl Didier, Darryl MacKenzie, Gonçalo Ferraz, Joseph Kolowiski, Jim Nichols, Galo Zapata-Rios, German Forero e Isaac Goldstein pelas sugestões no desenho experimental e nas análises. Karl Didier gerou o raster de acessibilidade humana ao MBRN.

12. Orçamento

12.1. Custo das armadilhas fotográficas para dois cenários

Estes valores correspondem à aquisição dos itens necessários no início do monitoramento. Para os anos seguintes sugere-se a compra de 10% do número de armadilhas (Bushnell Essential E2 Trophy 12mp 720p Hd) adquiridas no início do monitoramento para reposição dos equipamentos danificados.

Cenário	Armadilhas	Preço Unitário	Total
1	100	$750.00	$75,000.00
2	150	$750.00	$112,500.00

12.2. Orçamentos para um ciclo de amostragem

A tabela abaixo segue os quatro cenários sugeridos no monitoramento de fauna cinegética e onça-pintada utilizando armadilhas fotográficas.

Cenário	Diárias monitores	Barco	Combustível	Alimentação	Pilhas	Materiais exp.	Frete	Total
1 (modesto)	$42,480.00	$24,000.00	$21,600.00	$15,200.00	$5,600.00	$1,500.00	$1,000.00	$111,380.00
2 (mínimo)	$24,000.00	$16,000.00	$12,800.00	$9,200.00	$3,200.00	$1,500.00	$1,000.00	$67,700.00
3 (alto)	$57,600.00	$32,000.00	$25,600.00	$20,200.00	$7,200.00	$3,000.00	$2,000.00	$147,600.00
4 (ideal)	$147,240.00	$57,500.00	$54,400.00	$39,800.00	$12,800.00	$4,500.00	$3,000.00	$319,240.00

12.3. Orçamentos para os primeiros dez anos de monitoramento

A tabela abaixo segue os quatro cenários sugeridos no monitoramento de fauna cinegética e onça-pintada utilizando armadilhas fotográficas.

	Ano 1 ($)	Ano 2 ($)	Ano 3 ($)	Ano 4 ($)	Ano 5 ($)	total 1-5 anos($)	Ano 6 ($)	Ano 7 ($)	Ano 8 ($)	Ano 9 ($)	Ano 10 ($)	total 5-10 anos ($)
cenário 1	111,380.00			111,380.00		222,760.00		111,380.00			111,380.00	222,760.00
cenário 2	67,700.00			67,700.00		135,400.00		67,700.00			67,700.00	135,400.00
cenário 3	111,380.00	36,220.00		111,380.00	36,220.00	295,200.00		111,380.00		36,220.00	111,380.00	258,980.00
cenário 4	111,380.00	36,220.00	171,640.00	111,380.00	36,220.00	466,840.00		111,380.00		36,220.00	111,380.00	258,980.00

12.4. Orçamento para um ano de amostragem do auto-monitoramento da caça de subsistência

A tabela abaixo segue os três cenários do auto-monitoramento da caça de subsistência

Cenário	Comunidades	Alimentação	Combustível	Aluguel Voadeira	Curso Formação	kit monitor	Total
1	4	$1,200.00	$6,000.00	$4,800.00	$1,800.00	$2,000.00	$15,800.00
2	6	$1,800.00	$9,000.00	$7,200.00	$2,700.00	$3,000.00	$23,700.00
3	9	$2,700.00	$13,500.00	$10,800.00	$4,050.00	$4,500.00	$35,550.00

12.5. Orçamento para a implantação dos centros comunitários de formação dos monitores e difusão das informações

Cenário	Comunidades	Computador	Impressora	Cartucho	Total
1	4	$10,000.00	$2,000.00	$2,000.00	$14,000.00
2	6	$15,000.00	$3,000.00	$3,000.00	$21,000.00
3	9	$22,500.00	$4,500.00	$4,500.00	$35,550.00

12.6. Recursos humanos

Salário mensal do coordenador (bruto, não incluído nos orçamentos acima): R$ 5.000,00
Salário mensal do assistente (bruto, não incluído nos orçamento acima): R$ 3.500,00

13. Referências Bibliográficas

Antunes, AP, Fewster RM, Venticinque EM, Peres CA, Levi T, Rohe F, Shepard GH. 2016) Empty forest or empty rivers? A century of commercial hunting in Amazonia. Science advances 2(10): e1600936.

Bello C, Galetti M, Pizo MA, Magnago LFS, Rocha MF, Lima RAF, Peres CA, Ovaskainen O, Jordano P. 2015. Defaunation affects carbon storage in tropical forests. Science Advances 1: e1501105.

Bodmer RE, Eisenberg JF, Redford KH. 1997. Hunting and the likelihood of extinction of Amazonian mammals. Conservation Biology 11(2): 460-466.

Buckland ST, Anderson DR, Burnham KP, Laake JL. 2005. Distance sampling. John Wiley and Sons, Ltd., New York, New York, USA.

CBD (Convention on Biological Diversity). 2010. Outcomes of the Global Expert Workshop on Biodiversity Benefits of Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries. Convention on Biological Diversity, UNEP/CBD/WS-REDD/1/3, Nairobi, Kenya.

Dirzo R, Young HS, Galetti M, Ceballos G, Isaac NJB, Collen B. 2014. Defaunation in the Anthropocene. Science 345: 401–406.

Cozzuol MA, Clozato CL, Holanda EC, Rodrigues FH, Nienow S, de Thoisy B, Santos FR. 2013. A new species of tapir from the Amazon. Journal of Mammalogy 94(6): 1331-1345.

Danielsen, F, Balete DS, Poulsen MK, Enghoff M, Nozawa CM, Jensen AE. 2000. A simple system for monitoring biodiversity in protected areas of a developing country. Biodiversity and Conservation 9: 1671–1705.

Dickson BE, Kapos V. 2012. Biodiversity monitoring for REDD+. Current Opinion in Environmental Sustainability 4: 717–725.

Efford M. 2017. SECR 3.0 - spatially explicit capture–recapture in R. Available at: https://cran.r-project.org/web/packages/secr/vignettes/secr-overview.pdf (Accessed July 2017)

Emmons LH. 1984. Geographic variation in densities and diversities of non-flying mammals in Amazonia. Biotropica 16(3): 210-222.

Fonseca R, Pezzuti J, Valsecchi J, Antunes AP, Rabelo G, Durigan C, Constantino P. 2017. Caça de Subsistência dentro e fora da lei: um debate necessário. Jornal online oECO. Disponível em: http://www.oeco.org.br/colunas/colunistas-convidados/caca-de-subsistencia-dentro-e-fora-da-lei-um-debate-necessario/ (Acessado Julho 2017)

Fragoso JMV. 1998. Home range and movement patterns of white-lipped peccary (Tayassu pecari) herds in the Northern Brazilian Amazon. Biotropica 30: 458–469.

Fiske I, Chandler R, Miller D, Royle A, Kery M, Hostetler J, Hutchinson R. 2015. Models for Data from Unmarked Animals. Available at: http://www.et.bs.ehu.es/cran/web/packages/unmarked/unmarked.pdf (Accessed July 2017)

Gardner TA, Burgess ND, Aguilar-Amuchastegui N, Barlow J, Berenguer E, Clements T, Danielsen F, Ferreira J, Foden W, Kapos V, Khan SM, Leesm AC, Parry L, Roman-Cuesta RM, Schmit CB, Strange N, Theilade I, I. C.G. Vieira. 2012. A framework for integrating biodiversity concerns into national REDD+ programmes. Biological Conservation 154: 61–71.

Hanski, I. 1999. Metapopulation ecology. Oxford University Press, Oxford, United Kingdom.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2010. Mapa da Geologia do Estado do Amazonas. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Disponível em: http://mapas.ibge.gov.br/tematicos/geologia (Accesado Julho 2017)

Lindenmayer DB, Likens GE. 2009. Adaptive monitoring: a new paradigm for long-term research and monitoring. Trends in Ecology and Evolution 24(9): 482-486.

Nichols JD, Williams BK. 2006. Monitoring for conservation. Trends in Ecology and Evolution 21: 668-673.

Morales-Jimenez AL, Disotell T, Di Fiore A. 2015. Revisiting the phylogenetic relationships, biogeography, and taxonomy of spider monkeys (genus Ateles) in light of new molecular data. Molecular phylogenetics and evolution 82: 467-483.

Goulding M., Carvalho ML, Ferreira EG. 1988. Rio Negro, rich life in poor water: Amazonian diversity and foodchain ecology as seen through fish communities. SPB Academic Publish, The Hague, Netherlands.

MacKenzie DI, Nichols JD, Lachman GB, Droege S, Royle JA, Langtimm CA. 2002. Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. Ecology 83(8): 2248-2255

MacKenzie DI, Nichols JD, Hines JE, Knutson MG, Franklin AB. 2003. Estimating site occupancy, colonization and local extinction probabilities when a species is detected imperfectly. Ecology 84(8): 2200-2207.

MacKenzie DI, Nichols JD, Royle JA, Pollock KH, Bailey LL, Hines JE. 2005. Occupancy Estimation and Modeling - Inferring Patterns and Dynamics of Species Occurrence. Elsevier Publishing, Amsterdam, Netherlands.

MacKenzie DI, Hines JE. 2017. R Interface for Program PRESENCE.

O'Connell AF, Nichols JD, Karanth KU (Eds). 2010. Camera traps in animal ecology: methods and analyses. Springer Science & Business Media, Tokyo, Japan.

Pereira RC, Roque FO, Constantino PAL, Sabino J, Uehara-Prado M. 2013. Monitoramento in situ da biodiversidade: proposta para um sistema brasileiro da biodiversidade. Instituto Chico Mendes de Conservação de Biodiversidade, Brasília, DF, Brasil. Disponível em http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/Monitoramento_in_situ_da_Biodiversidade_versao_final_05.12.2013.pdf (Acessado junho 2017).

Peres CA. 1996. Population status of white-lipped Tayassu pecari and collared peccaries T. tajacu in hunted and unhunted Amazonian forests. Biological Conservation 77: 115–123.

Peres CA. 1999. General guidelines for standardizing line-transect surveys of tropical forest primates. Neotropical primates 7(1): 11-16.

Peres CA. 2000. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian forests. Conservation Biology 14(1): 240-253.

Peres CA. 2001. Synergistic effects of subsistence hunting and habitat fragmentation on Amazonian forest vertebrates. Conservation biology 15(6): 1490-1505.

Peres CA, Emilio T, Schietti J, Desmoulière SJ, Levi T. 2016. Dispersal limitation induces long-term biomass collapse in overhunted Amazonian forests. Proceedings of the National Academy of Sciences 113(4): 892-897.

Rabelo RM, Silva FE, Vieira T, Ferreira-Ferreira J, Paim FP, Dutra W, Valsecchi J. 2014. Extension of the geographic range of Ateles chamek (Primates, Atelidae): evidence of river-barrier crossing by an amazonian primate. Primates 55(2): 167-171.

Ripple WJ, Newsome TM, Wolf C, Dirzo R, Everatt KT, Galetti M, Hayward MW, Kerley GIH, Levi T, Lindsey PA, Macdonald DW, Malhi Y, Painter LE, Sandom CJ, Terborgh J, Van Valkenburgh B. 2015. Collapse of the world's largest herbivores. Science Advances 1: e1400103.

Robinson JG, Redford KH. 1986. Intrinsic rate of natural increase in Neotropical forest mammals: relationship to phylogeny and diet. Oecologia 68 (4): 516-520.

Ruiz-García M, Vásquez C, Sandoval S, Kaston F, Luengas-Villamil K, Shostell JM. 2016. Phylogeography and spatial structure of the lowland tapir (Tapirus terrestris, Perissodactyla: Tapiridae) in South America. Mitochondrial DNA Part A 27(4): 2334-2342.

Silva MNF da, Rylands AB, Patton JL. 2001. Biogeografia e conservação da mastofauna da floresta amazônica brasileira. In: Biodiversidade na Amazônia Brasileira: Avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição dos benefícios. Em Copobianco JPR, Veríssimo A, Moreira A, Sawyer D, dos Santos I, Pinto LP (organizadores). Instituto Socioambiental, São Paulo, São Paulo, Brazil.

Sutherland C, Fuller AK, Royle JA. 2015. Modelling non Euclidean movement and landscape connectivity in highly structured ecological networks. Methods in Ecology and Evolution 6(2): 169-177.

Taber A, Beck H, González S, Altrichter M, Duarta JMB, Reyna-Hurtado R. 2016. Case Study 8: Why Neotropical Forest Ungulates Matter. In Aguirre AA, Sukumar R (eds), Tropical Conservation: Perspectives on Local and Global Priorities, Oxford University Press, Oxford, United Kingdom.

Thomas L, Buckland ST, Rexstad EA, Laake JL, Strindberg S, Hedley SL, Burnham KP. 2010. Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. Journal of Applied Ecology 47(1): 5-14.

Voss RS, Emmons LH. 1996. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. American Museum of Natural History, New York, New York, USA.

Voss RS, Helgen KM, Jansa SA. 2014. Extraordinary claims require extraordinary evidence: a comment on Cozzuol *et al*. (2013). Journal of Mammalogy 95(4): 893-898.

Wittmann F, Anhuf D, Junk WJ. 2002. Tree species distribution and community structure of central Amazonian varzea forests by remote- sensing techniques. Journal of Tropical Ecology 18: 805–820.

Yoccoz NG, Nichols JD, Boulinier T. 2001. Monitoring of biological diversity in space and time. Trends in Ecology and Evolution 16: 446–453.

14. Referência Recomendada

Antunes AP. 2017. Plano de monitoramento da onça-pintada e espécies cinegéticas no Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil. In: Didier K, Estupiñán GMB (editores). Plano de Monitoramento do Mosaico de Áreas Protegidas do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil. Wildlife Conservation Society (WCS Brasil) e o Conselho do Mosaico do Baixo Rio Negro, Manaus, Amazonas, Brasil.

Plano de Monitoramento de Itaúbas do Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil

Eduardo M B Prata (INPA)*
Alberto Vicentini (INPA)

Colaboradores Institucionais:
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)
*eduardombprata@gmail.com



Plano de Monitoramento do Mosaico do Baixo Rio Negro

CAPÍTULO 7

Manaus
Março
2017

Índice

1. Resumo Geral 168

2. Introdução 168

3. Objetivos 169

4. Material e Métodos 169

4.1. Levantamento de dados secundários de itaúba 169

4.2. Monitoramento das dinâmicas das populações naturais de itaúba no Mosaico 171

4.2.1. Monitoramento sistemático 171

4.2.1.1. Mapeamento participativo e definição das áreas amostrais 171

4.2.1.2. Coleta de dados demográficos em trilhas 171

4.2.1.3. Modelos de distribuição de espécies 173

4.2.1.4. DNA ***barcoding*** das folhas 173

4.2.1.5. NIR ***barcoding*** das folhas 174

4.2.1.6. Coleta de dados fenológicos em trilhas 174

4.2.1.7. Anatomia da madeira e dendrocronologia 174

4.2.2. Monitoramento aleatório das populações de itaúbas 174

4.3. Monitoramento das madeiras de itaúba 175

4.3.1. Monitoramento sistemático 175

4.3.1.1. Monitoramento do uso de itaúba nas comunidades 175

4.3.1.2. Monitoramento do comércio de madeira de itaúba 175

4.3.1.3. DNA ***barcoding*** da madeira 175

4.3.1.4. Espectroscopia NIR ***barcoding*** da madeira 176

4.3.1.5. Anatomia da madeira e dendrocronologia 176

4.4. Monitoramento aleatório 176

5. Considerações Finais 176

6. Referências Bibliográficas 176

7. Referência Recomendada 177

8. Apêndices 178

Apêndice 8.a. Roteiro para um mapeamento participativo de itaúbas 178

Apêndice 8.b. Ficha de campo para coleta de dados nas Parcelas 179

Apêndice 8.c. Ficha de campo para coleta de dados nas madeireiras 179

1. Resumo Geral

Na região do Baixo Rio Negro (região de Manaus e Novo Airão, Amazonas), a madeira de espécies de itaúba tem sido um dos recursos florestais historicamente mais explorados, especialmente para a construção de embarcações. Apesar do intenso uso e da importância deste recurso para a economia e cultura local, pouco se sabe sobre a biologia e ecologia destas espécies no que diz respeito ao seu manejo sustentável. Neste contexto, o Mosaico do Baixo Rio Negro (MBRN), um conjunto de Unidades de Conservação distribuídas em ambas as margens do Rio Negro, tem papel fundamental na conservação destas espécies. Nesta proposta, apresentaremos uma plano de monitoramento de itaúbas para o MBRN, buscando entender tanto a dinâmica natural das populações quanto a dinâmica de exploração e uso das madeiras de itaúbas. Para isso, propomos aqui um conjunto de metodologias diversas, que envolve por exemplo, mapeamentos participativos e levantamentos de parâmetros populacionais das espécies, aplicação de entrevistas em comunidades e serrarias, uso de ferramentas de alta tecnologia, como DNA *barcoding* e espectroscopia no infravermelho próximo (NIR) para identificação taxonômica de amostras de árvores e de madeiras de itaúbas. Assim, esperamos que com o volume de informações coletadas ao longo do tempo, possamos ter um melhor entendimento da situação histórica, atual e futura destas populações, contribuindo ao manejo mais sustentável de itaúbas no MBRN.

2. Introdução

A conservação dos recursos naturais no planeta depende, essencialmente, de uma reorientação 'dos objetivos da produção de bens materiais e imateriais' (Guattari 2001), a partir de uma 'mudança radical em nossas percepções, em nossos pensamentos e em nossos valores' (Kapra 1996). Embora a extração de recursos seja muitas vezes definida pela demanda de consumo e mercado, e não o contrário (onde a demanda de mercado dependeria da capacidade do planeta em produzir e suportar o impacto em longo prazo), o monitoramento dos recursos explorados deve ser premissa de qualquer projeto voltado à exploração dos recursos naturais. Se só podemos conservar o que conhecemos, não há caminho para um futuro menos insustentável sem o conhecimento básico de aspectos naturais (biológicos e ecológicos) e socioculturais relacionados aos recursos explorados, sobretudo dentro de uma perspectiva mais harmoniosa com os povos e as particularidades de cada região do planeta.

Na região amazônica, principalmente na região do Baixo Rio Negro (região de Manaus e Novo Airão, Amazonas), a madeira de itaúba tem sido um dos recursos historicamente mais explorados, especialmente para a construção de embarcações (www.demene.cnpm.embrapa.br/itauba.html). Apesar do intenso uso e da importância desta madeira para a economia e cultura local, pouco se sabe a respeito de aspectos importantes para o manejo sustentável das espécies, como: quantas espécies de fato são utilizadas sob o nome de itaúba? Qual o volume histórico de uso destas madeiras? Qual o estoque histórico e atual destas espécies na natureza? Qual o *turnover*, ou taxa de regeneração das espécies? Perguntas como estas são fundamentais para o entendimento da ecologia destas espécies diante da economia humana à qual estão submetidas. Em outras palavras, é imprescindível que dados relacionados tanto à biologia e à ecologia das populações naturais de itaúba quanto ao uso da madeira sejam coletados e monitorados a fim de fornecer subsídios a programas de manejo e conservação das espécies dentro de uma lógica mais sustentável de consumo.

As itaúbas, gênero *Mezilaurus* Kuntze, são espécies arbóreas da família das Lauráceas, uma das famílias de maior diversidade na Amazônia (Vicentini *et al*. 1999) e que inclui espécies como o abacate, os louros, as canelas e as itaúbas. Atualmente existem 17 espécies descritas para o gênero *Mezilaurus* no Brasil (http://floradobrasil.jbrj.gov.br), sendo a maioria chamada de itaúba. Destas, quatro espécies potencialmente ocorrem na região do MBRN: *Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez, *M. duckei* van der Werff, *M. manausensis* van der Werff e *M. synandra* (Mez) Kosterm. *Mezilaurus itauba*, uma das espécies historicamente mais exploradas, encontra-se atualmente na lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção (Ministério do Meio Ambiente 2014). Somado ao fato de o mesmo nome popular ser usado para diferentes espécies de itaúba, existe ainda a dificuldade taxonômica em distinguir algumas espécies devido à similaridade morfológica entre elas, o que torna ainda mais complexo o problema da carência de informações relacionadas ao manejo histórico destas espécies.

O Mosaico do Baixo Rio Negro (MBRN) é constituído por 12 unidades de conservação (estaduais e federais), distribuídas em ambas as margens do Baixo Rio Negro, das quais 10 são de uso sustentável e 2 são de proteção integral, totalizando uma área de 73.815,34 km^2. No entanto, a porção leste do Mosaico está localizada próximo à cidade de Manaus, onde a pressão antrópica é mais intensa comparada a região oeste do mosaico. A região do mosaico tem fundamental importância na conservação de itaúbas e da biodiversidade de uma maneira geral. Esta importância é ainda maior devido ao fato do MBRN cobrir uma das regiões de maior intensidade de exploração de itaúba no município de Novo Airão, historicamente um dos maiores polos de produção naval na Amazônia central (www.demene.cnpm.embrapa.br/itauba.html).

Por estes motivos, as itaúbas foram recentemente incluídas dentre as espécies alvos prioritárias para conservação pela câmara técnica do MBRN. Apesar da praticamente ausência de coletas botânicas de itaúbas na região do Mosaico (figura 1), é muito provável que as quatro espécies registradas em Manaus ocorram nesta região, tanto pelos registros históricos de extração, quanto pela modelagem de nicho realizada com base em variáveis climáticas, indicando que o nicho nesta região é altamente favorável para a ocorrência das espécies (figura 2). Além destas quatro espécies potencialmente ocorrerem na região do MBRN, é provável que outras espécies (inclusive espécies novas para a ciência) de itaúba também ocorram na região, segundo relatos de moradores locais.

Neste contexto, apresentamos aqui uma proposta de plano de monitoramento de itaúbas para a região do MBRN visando os seguintes objetivos: 1. O monitoramento em longo prazo de populações de itaúbas na região do MBRN; 2. O monitoramento do uso da madeira nas comunidades (por exemplo, para embarcações, casas, construções em geral, etc.) e, 3. O monitoramento das madeiras de itaúbas comercializadas na região do MBRN. Abaixo, apresentamos as propostas de monitoramento seguindo estas três principais abordagens, considerando tanto um cenário de baixo custo para implantação do monitoramento (cenário real), quanto um cenário mais completo em termos de recursos e ferramentas para os monitoramentos (cenário ideal).

3. Objetivos

Propor um plano de monitoramento de itaúbas (e outras espécies madeiráveis de interesse) que contemple tanto o monitoramento das populações naturais quanto o monitoramento do uso da madeira para gerar informações voltadas ao manejo e conservação das espécies de itaúba (e outras de interesse) na região do MBRN.

4. Material e Métodos

4.1. Levantamento de dados secundários de itaúba

Dados de distribuição geográfica: Realizamos um levantamento de dados de ocorrência de todas as espécies de itaúba, gênero *Mezilaurus*, para a Amazônia, através da plataforma SpeciesLink (http://

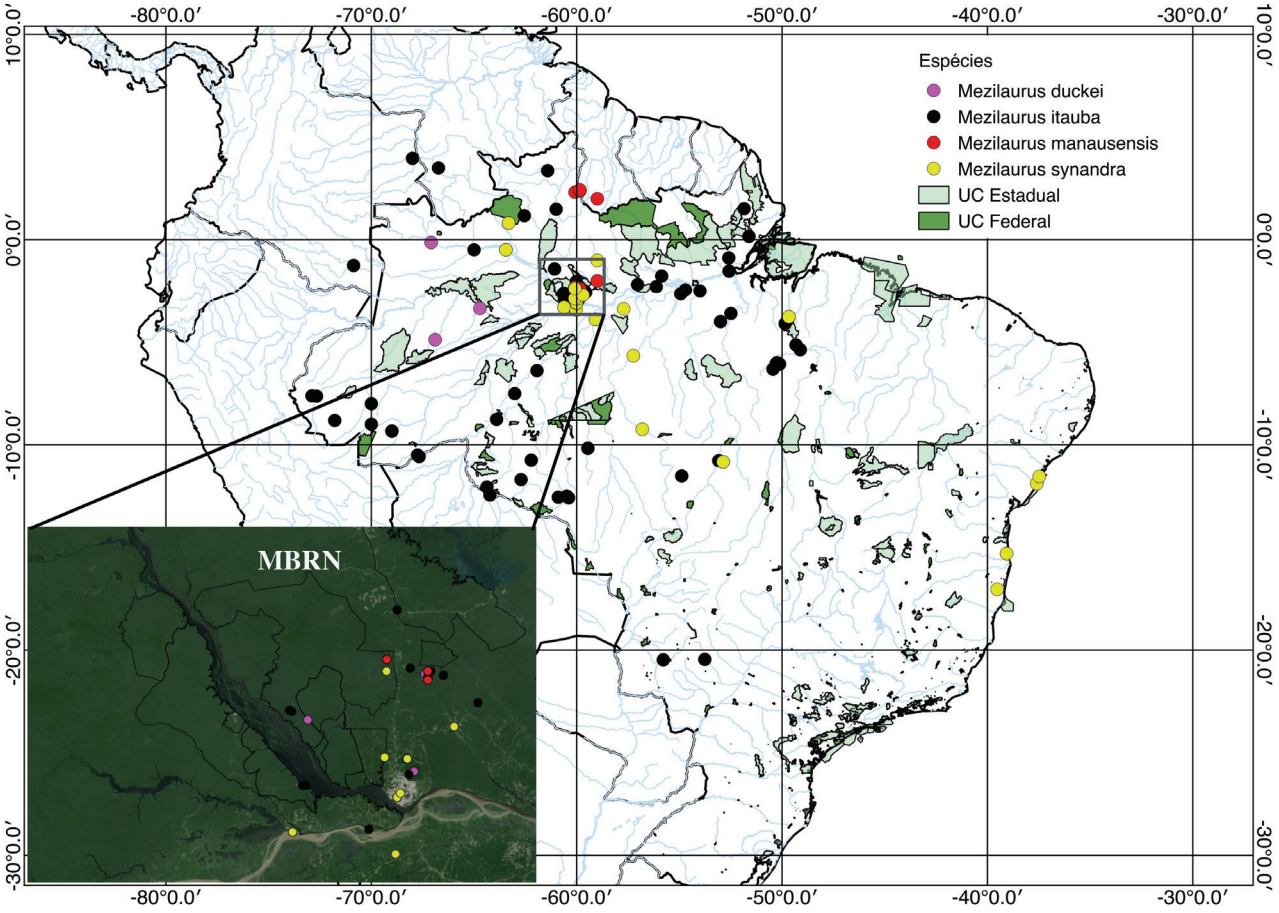


Figura 1. Mapa de distribuição geográfica das espécies de itaúba que ocorrem na região do MBRN, em destaque no mapa do canto inferior esquerdo.

splink.cria.org.br/). A partir destes dados, geramos um mapa de distribuição das espécies para a região do MBRN, no software QGIS. Também geramos modelos de distribuição de espécies baseado em variáveis climáticas (www.worldclim.org/) para estimar a probabilidade de ocorrência de itaúbas na região do MBRM. Estas análises foram conduzidas no software R (R Core Team 2015) utilizando a função maxent do pacote 'dismo' (Hijmans *et al.* 2016).

Dados de crescimento: Para obtenção de dados de diâmetro, altura e biomassa para as espécies, utilizamos a base de dados do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF). Esta base de dados contém informações referentes a quase quarenta anos de censos periódicos de levantamento de dados de diâmetro e altura e, portanto, corresponde à uma das bases de dados mais robustas da Amazônia Central para obtenção desse tipo de informação para florestas de terra firme. A partir destes dados, geramos estimativas de crescimento diamétrico anual para estimar o tempo médio necessário para atingir o diâmetro de corte (50 cm) por espécie (atualmente *Mezilaurus itauba* teve seu corte proibido, de acordo com a Portaria MMA nº 443 de dezembro de 2014). Para calcular a taxa média de crescimento, utilizamos a média dos coeficientes de correlação estimados a partir do modelo de correlação linear entre os diâmetros médios da espécie e os anos de observação. A taxa média de incremento do diâmetro das espécies de itaúba que ocorrem no PDBFF foi estimada em aproximadamente 1 mm ao ano, o que significa que uma planta de 10 cm de diâmetro pode demorar até 400 anos para atingir o diâmetro de 50 cm. Estas estimativas são importantes para delinear o manejo e conservação das populações de itaúba na região do MBRN e são apresentados abaixo como exemplos (Tabela 1):

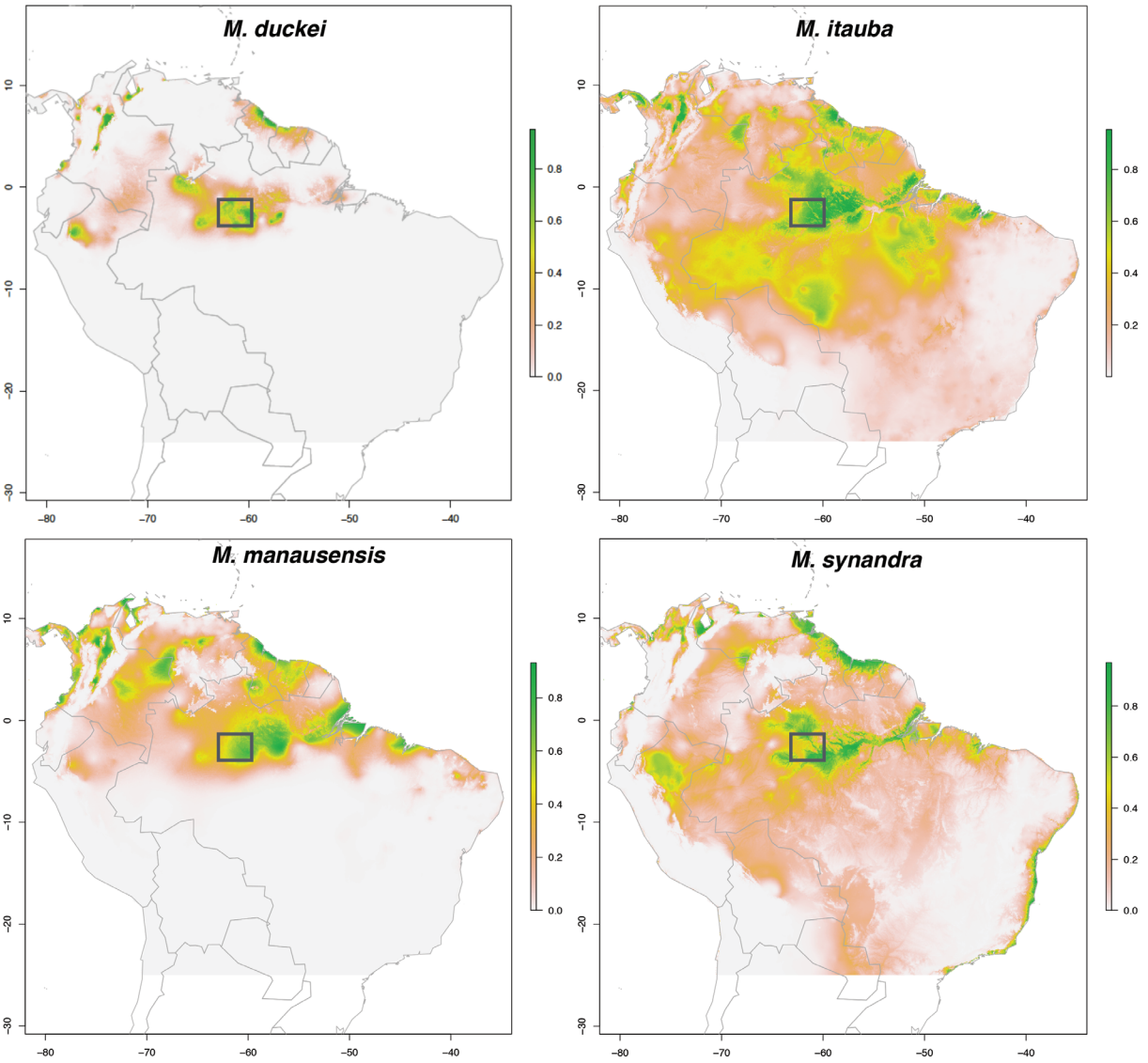


Figura 2. Modelos de distribuição de nicho gerados para as quatro espécies de *Mezilaurus* que ocorrem na Amazônia Central. Para gerar os modelos foram utilizados dados de ocorrências do speciesLink e de variáveis climáticas do WorldClim. Os modelos foram gerados usando o programa Maxent.

Tabela 1. Estimativas geradas a partir da base de dados do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF). DMC = Diâmetro Mínimo de Corte.

	M. itauba	M. duckei	M. synandra	M. manausensis	Total/Média*
Densidade (ind./ha) > 10 DAP	0.88	1.6	0.04	0	2.52
Densidade > DMC	0	0.28	0	0	0.28
Taxa crescimento (cm/ano)	0.08	0.11	0.05	0.08	0.09*

4.2. Monitoramento das dinâmicas das populações naturais de itaúba no Mosaico

4.2.1. Monitoramento sistemático

O monitoramento sistemático das populações de itaúba poderá ser realizado em dois cenários distintos em termos de objetivos, disponibilidade de recursos e possibilidade de implementação e execução. Assim, apresentaremos todas as possibilidades de ferramentas e meios de monitoramento que consideramos importantes, ficando seus usos flexíveis a outros cenários que eventualmente possam surgir.

Em um cenário de trabalho com menos recursos (chamado cenário real) consideramos os seguintes objetivos fundamentais à execução do plano de monitoramento:

a. Coletar e identificar as espécies de itáuba por meio de visitas a herbários e/ou consulta a especialistas;

b. Monitorar a dinâmica das populações de itaúba para gerar estimativas de densidade (indivíduos/ha), volume (m^2/ha), taxa de crescimento (m^2/ano) e sobrevivência (% de árvores que sobrevivem por ano).

c. Gerar um mapa de distribuição de itaubais para o MBRN a partir dos registros realizados ao longo do monitoramento.

No chamado cenário ideal, ou seja, com mais recursos financeiros, sugerimos complementar o cenário real a partir dos seguintes objetivos:

d. Sequenciar regiões do DNA de amostras de itaúbas para caracterizar a diversidade genética das populações, delimitar as espécies por meio de técnicas de DNA *barcoding* e gerar uma biblioteca genômica de referência para a região do MBRN;

e. Coletar dados espectrais NIR para delimitação de espécies por meio de técnicas de NIR *barcoding* e geração de uma biblioteca de referência de dados espectrais para a região do MBRN.

f. Monitorar a fenologia (floração/frutificação/troca de folhas) das populações em longo prazo como indicador de mudanças climáticas e gerar subsídios para a produção de sementes e mudas de itaúba.

A tabela abaixo (Tabela 2) resume o modelo do plano, mostrando os principais objetivos e indicadores de efetividade do mosaico MBRN para ambos os cenários, real e ideal. Em seguida, apresentaremos os procedimentos básicos para execução dos monitoramentos de acordo com o cenário de interesse.

4.2.1.1. Mapeamento participativo e definição das áreas amostrais

Esta proposta de monitoramento de itaúba parte do pressuposto que os maiores conhecedores da flora da região do MBRN são os seus próprios moradores. Partindo desta premissa, e considerando que sabemos muito pouco a respeito da ocorrência e distribuição de espécies de itaúba na região do MBRN (ver mapa), a definição de áreas de amostragem de itaúba deve ser realizada de maneira conjunta com pessoas da região que tenham algum conhecimento sobre as espécies.

Portanto, como ponto de partida para o delineamento amostral de itaúba, propomos as seguintes etapas: realizar visitas às comunidades para apresentação dos pesquisadores e técnicos e do projeto; avaliar o interesse de envolvimento da comunidade (o envolvimento é um ponto forte do monitoramento!); levantar dados sobre as espécies focais (local de ocorrência e extração, tipos de uso, histórico de uso, etc.) a partir de mapeamentos participativos; e definir as áreas amostrais para o monitoramento das espécies.

4.2.1.2. Coleta de dados demográficos em trilhas

Serão estabelecidas parcelas permanentes ao longo de trilhas para amostragem de itaúbas (e outras espécies de interesse) nas áreas definidas a partir do mapeamento participativo. O levantamento de itaúbas será realizado em parcelas de 20 m x 50 m (0.1 ha) dispostas no formato cruz de malta a cada 500 m ao longo de um transecto linear de 5.000 m, conforme estabelecido pelos protocolos do Serviço Florestal Brasileiro e proposto no roteiro metodológico para o monitoramento da biodiversidade do ICMBio (Nobre 2014). Em cada ponto amostral, quatro parcelas serão dispostas num arranjo com seus vértices alinhados seguindo os pontos cardeais (norte, sul, leste e oeste), totalizando 40 parcelas por transecto (10 pontos amostrais com 4 parcelas cada) ou 4 hectares (ha) de área amostral por trilha. Para o cenário real de monitoramento, pelo menos 10 trilhas deverão ser estabelecidas no MBRN, totalizando 40 ha de área amostral. As trilhas deverão ser estabelecidas

Tabela 2. Descrição do plano de monitoramento de itaúbas quanto aos componentes de monitoramento, método incluído e indicadores de efetividade do MBRN.

Cenário	Componente de monitoramento	Método incluído	Indicadores exemplares para avaliação de efetividade do Mosaico
Real	Monitoramento das dinâmicas das populações naturais	1.1.1 Mapeamento participativo	Distribuição espacial e estimativa de tamanho dos itaubais
		1.1.2. Coleta de dados demográficos	Densidade de árvores vivas (indivíduos/ha; por classe de tamanho, por espécie); área basal das árvores vivas (m2/ha; por classe de tamanho, por espécie); taxa de sobrevivência (% de árvores que sobreviveram por período de tempo; por classe de tamanho, por espécie); taxa de crescimento em área basal total (mudança em m2/ano; por classe de tamanho, por espécie)
		1.1.3. Modelos de distribuição de espécies	Mapas de probabilidade de ocorrência por espécie de itaúba; correlação da distribuição com os locais de extração, uso, apreensão, etc.
		1.2. Monitoramento aleatório de demografias	Dados para mapas de probabilidade de ocorrência por espécie de itaúba
	Monitoramento das madeiras	2.1.1 Monitoramento de uso pessoal/local nas comunidades	Finalidade e intensidade do uso de itaúbas (estimativa do volume em metros cúbicos de madeira usada)
		2.1.2 Monitoramento do volume de madeira comercializada por espécie nas madeireiras da região de Manaus, a partir de entrevistas	Origem e volume de madeira comercializada em madeireiras da região de Manaus (metros cúbicos; por classe de tamanho, por espécie)
Ideal	Monitoramento das dinâmicas das populações naturais	1.1.1 Mapeamento participativo	Distribuição espacial e estimativa de tamanho dos itaubais
		1.1.2. Coleta de dados demográficos	Densidade de árvores vivas (indivíduos/ha; por classe de tamanho, por espécie); área basal das árvores vivas (m2/ha; por classe de tamanho, por espécie); taxa de sobrevivência (% de árvores que sobreviveram por período de tempo; por classe de tamanho, por espécie); taxa de crescimento em área basal total (mudança em m2/ano; por classe de tamanho, por espécie)
		1.1.3. Coleta de dados fenológicos	Calendário fenológico
		1.1.4. DNA barcoding das folhas	Estimativa do número de espécies de itaúba e da diversidade genética das populações no Mosaico
		1.1.5. NIR barcoding das folhas	Estimativa da riqueza e identificação de espécies de itaúba
		1.1.6. Anatomia da Madeira e Dendrocronologia de Árvores Vivas	Estrutura etária das populações ao longo do tempo
	Monitoramento das Madeiras	2.1.1 Monitoramento de uso pessoal/local nas comunidades rurais	Finalidade e intensidade do uso de itaúbas (estimativa do volume em metros cúbicos)
		2.1.2 Monitoramento de madeira comercializada por espécie de itaúba nas madeireiras da região de Manaus, a partir de entrevistas	Origem da madeira e estimativa do volume em metros cúbicos, por espécie
		2.1.3 Monitoramento de madeira comercializada por espécie de itaúba nas madeireiras da região de Manaus, utililizando DNA barcoding	Estimativa do volume (m3) das madeiras comercializadas oriundas do Mosaico, por espécie
		2.1.4 Monitoramento de madeira comercializada por espécie de itaúba nas madeireiras da região de Manaus, utilizando Espectroscopia NIR barcoding (aparelho móvel)	Estimativa do volume (m3) das madeiras comercializadas oriundas do Mosaico, por espécie
		2.1.5. Anatomia da madeira e dendrocronologia de árvores no mercado	Estimativa da idade das madeiras comercializadas oriundas do Mosaico, por espécie
		2.2. Monitoramento aleatório de madeira	Mapas de ocorrência de plantas mortas para manejo da madeira

ao longo de um gradiente longitudinal leste-oeste no MBRN, seguindo mais ou menos o gradiente de pressão antrópica, significativamente maior na região de Manaus, a leste no MBRN. Preferencialmente, as áreas amostrais devem estar dispostas em ambas as margens do rio Negro. Em um cenário ideal, o número de trilhas poderá ser duplicado ou ainda maior, totalizando pelo menos 80 ha de área amostral. Em ambos os casos, o monitoramento deverá ser realizado em áreas com histórico de exploração recente e em áreas sem histórico de exploração recente, para fins de comparação da diversidade, biomassa, densidade e outros indicadores.

Em cada parcela deverão ser amostrados todos os indivíduos (vivos ou mortos) com mais de 20 cm de DAP (diâmetro a altura do peito = 1,30 m). Serão também amostrados todos os indivíduos com DAP maior que 2,5 cm e menor que 20 cm em uma sub-parcela de 2 m x 50 m na linha central de cada parcela. Todos os indivíduos serão coletados para identificação taxonômica, terão DAP medido, altura estimada, a planta será descrita, fotografada, o estado fenológico será determinado e as coordenadas geográficas serão obtidas com GPS. Além das plantas coletadas nas parcelas, todas as árvores de itaúbas registradas nas trilhas deverão ser registradas (coleta de coordenadas geográficas) para mapeamento. As coletas deverão ser realizadas seguindo procedimentos padrão para herborização das amostras botânicas (Mori et al. 2011), que consiste em prensar a amostra em jornal e papelão para subsequente secagem em estufa. Esta etapa é muito importante no primeiro censo de cada área, pois como algumas espécies de itaúba são de difícil reconhecimento, análises mais minuciosas do material botânico coletado deverão ser realizadas por especialistas para identificação das espécies. Para os próximos censos não será necessário recoletar as árvores já amostradas. Exsicatas confeccionadas em oficinas de técnicas de coleta e herborização poderão ser utilizadas como referência para futuras identificações.

Dado o ritmo lento de crescimento das espécies conhecidas de *Mezilaurus* para a Amazônia Central (dados do PDBFF), propomos que os censos sejam realizados a cada 5 anos por tempo indeterminado (longo prazo). Estes dados, em longo prazo, permitirão análises mais robustas e a geração de informações importantes para o manejo e a conservação das espécies. Por exemplo, dados de crescimento e regeneração poderão servir para modelar e gerar estimativas de tempo necessário para a espécie atingir o Diâmetro Mínimo de Corte (50 cm), enquanto dados fenológicos poderão orientar projetos de coleta de sementes para produção de mudas para plantio de itaúba para fins comerciais, em longo prazo.

4.2.1.3. Modelos de distribuição de espécies

Modelos de distribuição de espécies baseados em variáveis ambientais (clima, solo, etc.) são importantes ferramentas ao manejo e conservação dos recursos naturais. Os dados de ocorrência de itaúba serão utilizados para a construção de modelos de distribuição das espécies baseados principalmente em variáveis de clima (e.g. WorldCLim - HYPERLINK "http://www.worldclim.org" www.worldclim.org), de solo (e.g. SOTERLAC - HYPERLINK "http://www.isric.org/projects/soter-latin-america-and-caribbean-soterlac" www.isric.org/projects/soter-latin-america-and-caribbean-soterlac) e de vegetação (e.g. MODIS - HYPERLINK "https://modis.gsfc.nasa.gov/data/dataprod/mod13.php" modis.gsfc.nasa.gov/data/dataprod/mod13.php). Estas análises poderão ser conduzidas no *software* R (R Core Team 2015) através da função *maxent* usando o pacote *'dismo'* (Hijmans *et al.* 2016). Em longo prazo, os registros de ocorrências (e ausências) poderão aperfeiçoar os modelos de predição. Os mapas de probabilidade de ocorrência de espécies gerados serão de fundamental importância para o conhecimento da distribuição das espécies de itaúba na região do MBRN e, portanto, para o zoneamento visando a conservação e o manejo de itaúbas.

4.2.1.4. DNA *barcoding* das folhas

O uso de marcadores moleculares para identificação de espécies, técnica conhecida como DNA *barcoding* (http://www.barcodeoflife.org) ou 'código-de-barras do DNA', tem sido cada vez mais comum devido à popularização das técnicas de extração e sequenciamento de DNA de coletas biológicas. Este tipo de informação é extremamente importante para a delimitação e identificação de espécies que são morfologicamente muito parecidas, como é o caso de algumas espécies de itaúba (*Mezilaurus*) que ocorrem na Amazônia Central (Vicentini *et al.* 1999). E, ainda mais relevante, pelo fato de *Mezilaurus itauba*, uma das espécies de itaúba extraídas para comercialização,

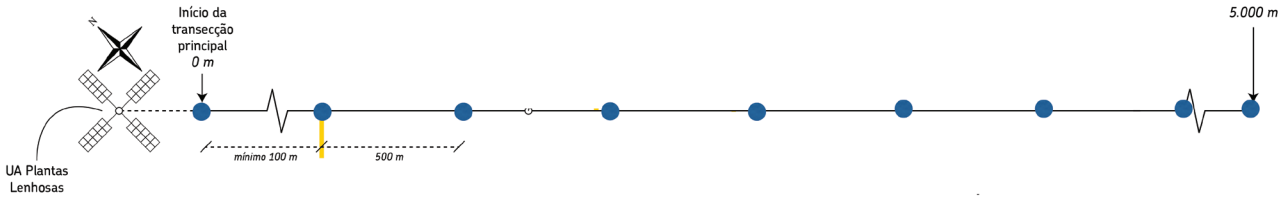


Figura 3. Modelo para amostragem de itaúba na região do MBRN seguindo o proposto no roteiro metodológico para o monitoramento da biodiversidade do Ministério do Meio Ambiente 2014 (adaptado de Nobre 2014). A cada 500 m são estabelecidas 4 parcelas de 20 m x 50 m ao longo de um transecto de 5.000 m.

atualmente estar na lista de espécies com corte proibido, sendo necessário, portanto, distingui-la das demais itaúbas no momento do corte da árvore.

Por isso, propomos que folhas de todas as árvores amostradas durante o censo sejam coletadas, secas e armazenadas em sílica-gel para futura extração de DNA. As etapas de extração, amplificação e extração potencialmente poderão ser realizadas nos laboratórios do INPA ou UFAM, desde que parcerias sejam estabelecidas. Protocolos para extração de DNA e amplificação de marcadores para gênero Lauraceae (*Aniba, Licaria* e *Ocotea*) atualmente estão sendo desenvolvidos e testados por alunos de pós-graduação do Dr. Alberto Vicentini no INPA e, potencialmente, poderão ser aplicados para *Mezilaurus*. Após sequenciadas as amostras, as espécies poderão ser delimitadas utilizando programas para delimitação de espécies como GMYC, *BEAST ou BPP, por exemplo.

4.2.1.5. NIR *barcoding* das folhas

Seguindo a mesma lógica da necessidade de uma boa delimitação das espécies de itaúba para o manejo adequado das populações, sugerimos ainda como uma ferramenta alternativa ou complementar ao DNA *barcoding*, o uso de dados espectrais para identificação das espécies de itaúba. '*Near-InfraRed spectroscopy*' ou espectroscopia no infra-vermelho próximo (NIR) é uma técnica de identificação de objetos através de uma assinatura espectral presente no objeto, análogo a um código-de-barras. A eficiência desta técnica para identificação de espécies de plantas na Amazônia foi demonstrada por Durgante *et al*. (2013) e Lang *et al*. (2015). Além disso, esta técnica é de fácil implementação e de custo relativamente baixo.

Portanto, para identificação das espécies de itaúba, sugerimos a coleta de dados NIR de uma a três folhas por coleta de itaúba. Essas leituras irão para um banco de dados espectrais que será utilizado para identificação das espécies morfologicamente complicadas, a partir de suas assinaturas espectrais. Atualmente, o herbário do INPA possui um Espectrofotômetro para leitura de dados NIR, porém sua disponibilidade para uso potencialmente depende de parcerias a serem estabelecidas entre a instituição interessada e o herbário do INPA.

4.2.1.6. Coleta de dados fenológicos em trilhas

As árvores de itaúba amostradas podem ser monitoradas em relação ao estado fenológico, ou seja, se apresenta ou não flores, frutos ou folhas no momento da observação. Estas informações deverão ser coletadas mensalmente, através de visitas às parcelas e trilhas. As informações fenológicas, a data, o estado sanitário da planta (planta íntegra, oca, com copa quebrada, com cupinzeiro, etc.), as informações ecológicas (planta na sombra, na clareira, na capoeira, avistamento de dispersor de frutos, como macacos, aves, etc.) e outras características pertinentes serão anotadas na planilha de monitoramento. O ideal é que todas as árvores de itaúba encontradas nas parcelas ou ao longo do transecto de 5 km sejam sistematicamente monitoradas em relação ao estado fenológico.

Estas informações, em longo prazo, permitirão um melhor entendimento da fenologia e ecologia das itaúbas. Embora não seja um objetivo deste plano de monitoramento, estudos relacionando a fenologia das itaúbas a eventos de mudanças climáticas poderão ser desenvolvidos no futuro a partir do banco de dados fenológicos. No mesmo sentido, estas informações fenológicas futuramente poderão contribuir para potenciais projetos de produção de sementes e mudas para reflorestamento, possibilitando, por exemplo, a escolha das melhores árvores que poderão servir de matrizes de produção de sementes. Projetos pedagógicos de produção de mudas e reflorestamento de itaúba também poderão ser desenvolvidos por professores e alunos de escolas da região, o que será de fundamental importância para inserção e difusão do tema na comunidade, a fim de suscitar discussões sobre ecologia e conservação de recursos, dentro de um contexto da ideia de pertencimento daquelas pessoas àquele lugar e daquele lugar àquelas pessoas.

4.2.1.7. Anatomia da madeira e dendrocronologia

Técnicas de anatomia da madeira tem sido utilizadas com sucesso para discriminação de espécies, inclusive em madeiras carbonizadas (Nisgoski *et al.* 2015). Sugerimos, portanto, que sejam feitos estudos da anatomia das madeiras de itaúba para elaboração de uma xiloteca (biblioteca de madeira) de referência. Estudos dendrocrológicos poderão ser realizados concomitantemente, para determinação da idade das árvores a partir dos anéis de crescimento da madeira. Estas informações serão importantes para um melhor entendimento do tempo de vida de itaúba, respostas a eventos climáticos passados (por exemplo, El Niños) e ecologia da espécie, aspectos importantes para a conservação e manejo de itaúba na região do MBRN.

4.2.2. Monitoramento aleatório das populações de itaúbas

O monitoramento aleatório consiste no registro de informações sobre itaúbas encontradas por qualquer pessoa a qualquer momento dentro das áreas do MBRN. Por exemplo, uma itaúba encontrada fora das áreas de amostragem pode ser registrada e caracterizada em relação a dados de: localização, diâmetro, altura, fenologia, ambiente, fotos (se possível), etc. Estes dados podem ser coletados de diferentes maneiras, dependendo dos recursos disponíveis. Uma alternativa super poderosa consiste no uso de plataformas virtuais de coletas de dados, como o aplicativo ODK (https://

opendatakit.org/), em que os dados (incluindo fotos e coordenadas geográficas precisas) podem ser coletados através de um telefone celular e transferidos em tempo real para um servidor onde serão armazenados. Está prevista ainda a contratação de monitores (moradores locais) para realizarem os registros de qualquer itaúba encontrada na região da comunidade. O monitor terá à sua disposição um GPS para realizar os registros. Assim, ocorrências de itaúba podem ser mapeadas para uma área do MBRN muito superior às áreas de amostragem sistemática. Estes mapas com localização e descrição das plantas gerados em tempo real serão importantes para entender aspectos ecológicos da distribuição das espécies (modelos de distribuição baseados em variáveis de solo e de vegetação), além de estratégicos para ações de conservação das itaúbas na região do MBRN.

4.3. Monitoramento das madeiras de itaúba

4.3.1. Monitoramento sistemático

O monitoramento das madeiras de itaúba poderá ser realizado em dois cenários distintos em termos de recursos e possibilidade de implementação e execução. Assim, apresentaremos todas a possibilidades de ferramentas e meios de monitoramento que consideramos importantes, ficando seus usos flexíveis a outros cenários que eventualmente surjam.

De uma maneira geral, consideramos passos fundamentais à execução do cenário real: o monitoramento do uso pessoal/local de itaúba nas comunidades (tipo de uso, árvores cortadas por ano, etc.); e o monitoramento das espécies de itaúba comercializadas e estimativa do volume de madeira comercializada por espécie nas madeireiras da região de Manaus, a partir de entrevistas.

Em um cenário ideal, sugerimos realizar de forma complementar ao cenário real: o monitoramento de quais espécies de itaúba estão sendo comercializadas e uma estimativa do volume de madeira comercializada nas madeireiras da região de Manaus, utilizando DNA *barcoding* e espectroscopia NIR para identificação das espécies.

4.3.1.1. Monitoramento do uso de itaúba nas comunidades

Durante as oficinas de mapeamento participativo, sugere-se realizar o registro de informações associadas ao uso da madeira de itaúba como: tipos de uso (construção de embarcações, casas, etc.); locais preferidos para extração de madeira; volume estimado de madeira usada por período de tempo (por ano, por exemplo) na comunidade; volume estimado de madeira extraída para comercialização por período de tempo (por ano, por exemplo), dentre outras informações pertinentes que surgirem durante o mapeamento participativo. O monitoramento do uso de itaúba servirá para construir uma base de dados que permitirá mapear o uso de itaúba nas comunidades para um melhor entendimento da importância e da dinâmica de seu uso em longo prazo. Estas informações, em longo prazo, serão úteis para modelar e estimar a sustentabilidade do recurso na região do MBRN e entender a efetividade de esforços de manejo no mosaico.

4.3.1.2. Monitoramento do comércio de madeira de itaúba

Sugerimos que sejam realizadas visitas e entrevistas a madeireiras na região de Manaus, por consultores e/ou técnicos de órgãos competentes como IPAAM, Secretaria de Meio Ambiente e ICMBio, para levantamento de quais espécies de itaúba estão sendo comercializadas e para estimativa do volume comercializado de madeira por espécie, pois é possível que a espécie *Mezilaurus itauba*, protegida por lei, ainda esteja sendo comercializada nesta região. Além disso, é possível que mais de uma espécie de *Mezilaurus* esteja sendo comercializada pelo nome de itaúba, ou *Mezilaurus itauba*, dado o desconhecimento ou negligência taxonômica na identificação da espécie, conhecida muitas vezes apenas pelo nome popular. Uma vez que apenas *Mezilaurus itauba* está com corte proibido, talvez o comerciante madeireiro tenha interesse em saber se a tora que está sendo comercializada por ele sob o nome de itaúba é realmente um *M. itauba* ou outra espécie de *Mezilaurus* de corte não proibido.

4.3.1.3. DNA *barcoding* da madeira

Técnicas de identificação de espécie a partir de DNA extraído de madeira morta tem sido recentemente desenvolvidas com sucesso e tem se mostrado eficientes para espécies de madeiras da Amazônia, como demonstrado por Molles (2016) para jatobá (*Hymenea*) e maçaranduba (*Manilkara*). Assim, propomos que, durante o monitoramento/fiscalização em madeireiras, sejam coletados pedaços de madeira das toras de itaúba para posterior extração de DNA e identificação das espécies por DNA *barcoding*. Em longo prazo, um banco de dados genéticos de madeiras permitirá estimar se há perda da diversidade genética e, inclusive, inferir a origem (geográfica/populacional) das amostras a partir dos haplótipos/genótipos, ou seja, estimar quanto da madeira comercializada é originária da região do MBRN. Estes dados ajudarão a entender a efetividade do Mosaico na conservação e manutenção da diversidade genética nas populações de itaúbas na região. Todos os procedimentos para extração, amplificação e sequenciamento/genotipagem do DNA podem ser potencialmente desenvolvidos em laboratórios do INPA, como o Laboratório Temático

de Biologia Molecular (LTBM), ou da UFAM, como o Laboratório de Evolução Aplicada (LEA), desde que parcerias sejam estabelecidas.

4.3.1.4. Espectroscopia NIR *barcoding* da madeira

Embora ainda em desenvolvimento, técnicas de espectroscopia NIR tem sido aplicadas para identificação de espécies a partir de leituras espectrais da da madeira viva (Hadlich 2017) e morta (Bastos *et al.* 2012, Nisgoski *et al*. 2015). Esta técnica é relativamente simples de ser implementada e pode ser aplicada por qualquer pessoa previamente capacitada para isso. Embora o herbário do INPA possua um espectrômetro NIR que potencialmente pode ser utilizado (principalmente para leitura NIR das folhas), este equipamento não é móvel. Portanto, sugere-se a aquisição de um espectrômetro móvel para utilização em tomada de leituras espectrais durante visitas às madeireiras para entrevistas ou ações de fiscalização. Tomando-se leitura NIR das espécies em campo, taxonomicamente identificadas, pode-se construir um banco de dados espectral que poderá ser utilizado no reconhecimento de espécies durante ações de fiscalização de madeiras, a partir de modelos lineares discriminantes gerados com os dados NIR. Assim, é possível atribuir uma identidade taxonômica à madeira coletada com uma certa probabilidade associada a partir destes modelos preditivos.

4.3.1.5. Anatomia da madeira e dendrocronologia

A xiloteca (biblioteca da madeira) de referência gerada para itaúba servirá para auxiliar a identificação de espécies durante o monitoramento da madeira, como em visitas a madeireiras e outros locais de comercialização de madeira. Os discos da madeira obtidos por técnicas de cortes anatômicos poderão ser utilizados para comparação com o material fiscalizado, especialmente para averiguar se *Mezilaurus itauba*, atualmente na lista de espécies em extinção, consta entre as toras de itaúbas comercializadas (lembrando que outras espécies de itaúba, como *Mezilaurus duckei*, não tem seu corte proibido por lei e provavelmente também são comercializadas pelo nome itaúba). Além disso, cortes de madeira poderão ser obtidos no momento da visita para obtenção de dados de idade das madeiras comercializadas a partir de estudos dendrocronológicos. Estes dados poderão gerar uma estimativa de idade das toras comercializadas, informação importante para o manejo e conservação destas espécies.

4.4. Monitoramento aleatório

Da mesma forma que o monitoramento aleatório das árvores, o monitoramento aleatório da madeira consiste no registro de informações sobre madeiras de itaúbas encontradas por qualquer pessoa a qualquer momento dentro das áreas do MBRN. Por exemplo, uma itaúba encontrada morta ou cortada fora das áreas de amostragem pode ser registrada e caracterizada em relação a dados de: localização, diâmetro, altura, ambiente, estado da madeira (podre, aproveitável, etc), fotos (se possível), etc. Estes dados podem ser coletados de diferentes maneiras, dependendo dos recursos disponíveis, como por exemplo via aplicativo ODK. Os dados coletados serão transferidos em tempo real para um servidor onde serão armazenados. Estes mapas com localização e descrição das madeiras serão importantes para entender aspectos relacionados ao uso da madeira, além de estratégicos para ações de conservação das itaúbas na região do MBRN.

5. Considerações Finais

O plano de monitoramento de itaúbas aqui proposto tem como principais objetivos compreender melhor tanto a dinâmica natural das populações quanto a dinâmica de exploração e uso das madeiras de itaúbas. Apresentamos um conjunto de metodologias que envolve mapeamentos participativos e levantamentos de parâmetros populacionais das espécies, aplicação de entrevistas em comunidades e serrarias, uso de ferramentas de alta tecnologia, como DNA barcoding e espectroscopia no infravermelho próximo (NIR) para identificação taxonômica de amostras de árvores e de madeiras de itaúbas, dentre outras ferramentas. Esperamos que este documento sirva como referência para o monitoramento das itaúbas, embora acreditamos que futuras sugestões, modificações e adaptações às situações reais no contexto em que for aplicado sejam necessárias para o melhoramento contínuo e dinâmico desta proposta.

6. Referências Bibliográficas

Bastos LF, Alessio KA, Menezes CM, Costa AB, Marder L. 2012. Aplicação da espectroscopia no infravermelho próximo e da análise exploratória de dados para identificação de madeiras na indústria de móveis. Tecnológica, 16(1): 25-29

Durgante FM, Higushi N, Almeida A, Vicentini A. 2013. Species Spectral Signature: Discriminating closely related plant species in the Amazon with Near-Infrared Leaf-Spectroscopy. Forest Ecology and Management 291: 240–248.

Guattari F. 2001. As três ecologias. Tradução Bittencourt, MCF. 11ª edição. Papirus, Campinas, Brasil.

Hadlich HL. 2017. O reconhecimento de espécies arbóreas em campo por meio da casca com o uso da espectroscopia no visível e infravermelho próximo na Amazônia Central. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Brasil.

Hijmans RJ, Phillips S, Leathwick J, Elith J. 2017. Species Distribution Modeling. Guia para código de programação R "Package Dismo". Available from: https://cran.r-

project.org/web/packages/dismo/dismo.pdf (accessed May 2017).

Kapra F. 1996. A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. Tradução Newton Roberval Eichemberg. Cultrix, São Paulo, Brasil.

Lang C, Costa FRC, Camargo JLC, Durgange FM, Vicentini A. 2015. Near Infrared Spectroscopy Facilitates Rapid Identification of Both Young and Mature Amazonian Tree Species. PLOS One 10(8): e0134521.

Ministério do Meio Ambiente. 2014. PORTARIA MMA nº 443 de 17 de dezembro de 2014.

Mori S, Berkov A, Gracie CA, and Hecklau EF. 2011. Tropical plant collecting: from the field to the internet. New York Botanical Garden Press, Bronx, NY, USA. ISBN 978-0-89327-550-1.

Nisgoski S, Muñiz GIB, Morrone SR, Schardosin FZ, França RF. 2015. NIR and anatomy of wood and charcoal from Moraceae and Euphorbiaceae species. Ciência da Madeira 6(3): 183-190.

Nobre RA. 2014. Programa monitoramento in situ da biodiversidade, delineamento e protocolos de amostragem. Instituto Chico Mendes de Conservação de Biodiversidade, Brasília, DF, Brasil.

R Core Team. 2015. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. Available from: https://www.R-project.org/

Vicentini A, van der Werff H, Nicolau S. 1999. Lauraceae. In: Ribeiro JELS, Hopkins MJG, Vicentini A, Sothers C A, Costa MAS, Brito JM, Souza MA, Martins LHP, Lohmann *et al.* Flora da Reserva Ducke. Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Instituto Nacional de Pesquisas Amazônicas, Manaus, Brasil.

Websites Acessados

http://www.demene.cnpm.embrapa.br/itauba.html

http://floradobrasil.jbrj.gov.br

https://modis.gsfc.nasa.gov/data/dataprod/mod13.php

https://opendatakit.org/

http://splink.cria.org.br/

http://www.isric.org/projects/soter-latin-america-and-caribbean-soterlac)

http://www.worldclim.org/

7. Referência Recomendada

Prata EMB, Vicentini A. 2017. Plano de Monitoramento de Itaúbas do Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil. In: Didier K, Estupiñán G (editores). Plano de Monitoramento do Mosaico de Áreas Protegidas do Baixo Rio Negro (MBRN), Amazonas, Brasil. Wildlife Conservation Society (WCS Brasil) e o Conselho do MBRN, Manaus, Amazonas, Brasil.

8. Apêndices

Apêndice 8.a. Roteiro para um mapeamento participativo de itaúbas

Apresentação da proposta de monitoramento de itaúba para a comunidade e conversas sobre a proposta pautada nos seguintes direcionamentos:

1. Qual o interesse dos moradores na implementação do plano de monitoramento?
2. Quais os fatores positivos e negativos da proposta segundo eles?
3. Dentre os fatores positivos, como o conhecimento sobre as populações de itaúba pode ajudar a delinear um manejo de madeira que seja efetivo em longo prazo?
4. Quais conhecimentos são importantes para o manejo adequado dos recursos? O conhecimento tradicional? O conhecimento científico? Os dois?
5. Como combinar as duas coisas e implementar um monitoramento que sirva como ferramenta para conhecer e usar o recurso de forma sustentável? É possível?
6. Nesse sentido, o mapeamento é importante? Por quê?
7. Por que ele deve ser participativo?
8. Como fazer?
9. Quem são as pessoas que conhecem itaúba na comunidade?
10. Quantas espécies de itaúba são conhecidas na região?

Os mapas – Um mapa grande impresso em painel gerado a partir de imagens Landsat, Google, ou outros, deve ser usado como base de referência para o mapeamento da região onde se encontram as comunidades e áreas a serem monitoradas (itaubais). A partir do mapa, podemos definir e desenhar as áreas dependendo do tipo de uso, de ecossistema, se é itaubal, castanhal, áreas de extração de madeira, etc. Com estes dados, podemos checar os itaubais e estimar os tamanhos a partir de coordenadas obtidas com GPS em campo. O máximo possível de áreas identificadas no mapeamento participativo deve ser visitado e georreferenciado para estimativa do tamanho dos itaubais na região do MBRN.

Também no mapa pode-se continuamente marcar todas as itaúbas amostradas e/ou avistadas, sejam árvores vivas ou mortas, já caídas. Os pontos podem ser definidos a partir de uma aproximação mais grosseira (usando referências locais para localização do ponto, como igarapés e trilhas) ou, de preferência, com uso de celular ou GPS para obtenção das coordenadas geográficas. Com esse tipo de informação pode-se, por exemplo: aprimorar os modelos de distribuição de espécie e gerar mapas de predição de ocorrência de itaúba, indicando as áreas com maior potencial de manejo, o que pode ser de interesse dos moradores locais, e melhorar as estimativas de tamanho populacional das itaúbas, informações importantes ao manejo das madeiras.

Definição das áreas amostrais – As áreas a serem amostradas devem ser definidas com a ajuda de moradores da região, com base em seus conhecimentos sobre a ocorrência de espécies madeiráveis (itaúbas e outras). Estas áreas podem servir de referência para o monitoramento em longo prazo, estabelecendo-se, por exemplo, áreas controle (sem extração de madeira) e áreas de extração (onde pode-se pensar em diferentes níveis de extração). Os dados de crescimento e abundância dentro das parcelas nos diferentes tratamentos possibilitarão estimar o impacto na regeneração da floresta em longo prazo.

Atores locais como lideranças para o monitoramento – É muito importante para o sucesso do monitoramento que as pessoas das comunidades estejam de fato envolvidas com a proposta e assumam o papel de lideranças locais em relação ao monitoramento. Este envolvimento deve ser estimulado durante as discussões no mapeamento participativo. Estes monitores deverão receber auxílio financeiro para coordenação de atividades durante o mapeamento participativo e coleta dos dados de itaúbas, incluindo o mapeamento das áreas em campo (com GPS) para checagem das informações levantadas durante o mapeamento participativo e estimativa do tamanho dos itaubais.

Monitoramento da madeira (uso de itaúbas nas comunidades) – Por que é importante mapear o uso da madeira? Como relacionar os dados de extração com os de uso? Quantas itaúbas são necessárias por ano na comunidade para atender à demanda dos moradores? Como estes dados podem ajudar a entender a relação entre o uso e a capacidade de estoque e regeneração da floresta em longo prazo? É possível tirar madeira para uso nas comunidades e inclusive para comercializar/trocar? Como os dados de monitoramento das árvores (quantidade de árvores, volume, crescimento, etc.) podem ajudar a estabelecer uma relação de uso racional dos recursos, isto é, sem esgotar os recursos em longo prazo.

Apêndice 8.b. Ficha de campo para coleta de dados nas Parcelas

Data da coleta:

Nome do local (da comunidade, trilha, igarapé, etc.):

Membros da equipe:

Número da Parcela:

Latitude e longitude (em grau decimal):

Caracterização do Habitat

Altura do dossel?

Altura das árvores emergentes?

Presença de clareiras?

Presença de epífitas?

Espécies mais abundantes?

Tipo de Ambiente: platô, vertente, baixio, várzea, igapó ou outros?

Cor do solo: branco, amarelo, vermelho, cinza, marrom, claro, escuro ou outros?

Textura do solo: siltoso, argiloso, arenoso, pedregoso, rochoso ou outros?

Umidade: Seco, encharcado ou inundado?

Notas do ambiente

Número Parcela	Número Árvore	Altura Total (m)	Altura Fuste (m)	DAP (cm)	Botão/Flor/Fruto/Sem folha	Notas (cor casca, flores, frutos, cheiro, látex, resina, tronco intacto, com cupim, planta morta, etc.)	Espécie

Apêndice 8.c. Ficha de campo para coleta de dados nas madeireiras

Data da coleta:

Nome do local:

Membros da equipe:

Pegou dado NIR?

Perguntas:

Quantas espécies de itaúba são comercializadas?

Quais (nomes populares)?

Quantidade por mês (volume em metros cúbicos ou tamanho e diâmetro da madeira)?

Locais de origem da madeira?

Preços (do metro, metro quadrado ou metro cúbico) por espécie?

É uma das madeiras de maior valor?

É uma das madeiras que mais vende?

Geralmente, qual a finalidade da madeira para quem compra (barco, casa, etc.)?

Código da coleta	Altura Total (m)	Diâmetro (cm)	Notas (cor da madeira, cheiro, etc.)	Espécie (nome popular)

Plano de Monitoramento Populacional do Sauim-de-coleira (*Saguinus bicolor*) dentro do Mosaico do Baixo Rio Negro

Fabio Röhe (INPA)*

Colaboradores Institucionais:
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia (INPA)
*fabiorohe@gmail.com



CAPÍTULO 8

Índice

1. Introdução 182

2. Monitoramento da distribuição geográfica de *S. bicolor* e avanço de distribuição competitiva de *S. midas* 182

2.1 Orçamento estimado (bianual) 184

3. Estudo genético para a confirmação da existência de híbridos em vida livre e monitoramento de sua dispersão 185

3.1 Orçamento estimado (bianual) 185

4. Estudo populacional em áreas do Mosaico 186

4.1 Localização das unidades amostrais 187

4.2 Orçamento estimado (anual) 187

5. Referências Bibliográficas 187

6. Referência Recomendada 188

1. Introdução

Em apenas uma porção mínima do Mosaico Central da Amazônia ocorre a espécie de primata mais ameaçada da Amazônia Central, o único representante de sua família sob este risco no bioma e que conta com pouquíssima área legal e efetivamente protegida dentro de sua restrita distribuição geográfica. O sauim-de-coleira (*Saguinus bicolor*) está presente somente na RDS Puranga-Conquista, RDS do Tupé e na APA da Margem Esquerda do Rio Negro, Setor Tarumã-Açu (Figura 3), sendo que esta última não tem se mostrado efetiva na conservação dos habitats presentes, sob constante expansão do desmatamento para ocupação humana.

Alarmantemente, nesta área (APA) foi registrado o ponto de maior avanço de *Saguinus midas* adentrando áreas originalmente ocupadas por *S. bicolor*. Nesta região foram registrados grupos mistos entre *S. bicolor* e *S. midas* e também indivíduos aparentemente híbridos entre as duas espécies, dado o fenótipo intermediário apresentado. Ainda, um possível isolamento de populações de *S. bicolor*, causado pela ocupação recente por *Saguinus midas* ao longo do Ramal do Pau rosa (BR 174, dentro da APA), pode representar uma séria ameaça para a espécie e deve ser urgentemente investigado e monitorado.

Diante deste contexto atual sobre a espécie, a APA Tarumã-Açu representa uma região essencial para obtenção do conhecimento sobre os temas acima mencionados e fundamentais para sua conservação, assim como a RDS Puranga-Conquista, onde dados primários sobre esta população de sauins de coleira são inexistentes e necessários para o adequado planejamento de sua conservação.

Para estabelecer o monitoramento de *S. bicolor* dentro do Mosaico do Baixo Rio Negro como uma medida da efetividade do próprio Mosaico e as ações das instituições que trabalham no Mosaico, esta proposta contempla três componentes de monitoramento, descritos em mais detalhes abaixo (veja Tabela 1):

1. Monitoramento da distribuição geográfica de *S. bicolor* e avanço de distribuição competitiva de *S. midas*;
2. Um estudo genético para a confirmação da existência de híbridos em vida livre e monitoramento de sua dispersão;
3. Um estudo populacional em áreas do Mosaico.

2. Monitoramento da distribuição geográfica de *S. bicolor* e avanço de distribuição competitiva de *S. midas*

Estudo visando a obtenção de dados distribucionais atuais de *S. bicolor* em sua área de contato geográfico com *S. midas*, dando continuidade ao monitoramento do avanço territorial de *S. midas* sobre áreas originalmente ocupadas por *S. bicolor* iniciado em 2004 (Rohe 2006, Rohe *et al*. 2008).

A primeira medida de velocidade de avanço territorial por *Saguinus midas* foi obtida partindo de dados apresentados por Ayres *et al*. (1982), utilizando coordenadas geográficas aproximadas a partir da digitalização e georreferenciamento do mapa original da publicação e comparação com dados obtidos entre 2004 e 2008. Com uma nova tomada de dados e comparação entre os três tempos, a velocidade será calculada com maior acurácia, permitindo tomar decisões mais conscientes para a perpetuação do sauim-de-coleira, visto que se trata de um processo natural de competição. É importante ressaltar que a medida de velocidade obtida foi utilizada como um dos critérios que elevará o nível de ameaça da espécie na próxima avaliação da IUCN (Vidal *et al*. 2015), deixando evidente a necessidade de acurá-la.

A diminuição populacional causada pela destruição de habitats, como consequência do avanço urbano e rural de Manaus, e a perda de território para *S. midas* representam as principais ameaças à espécie. Diante disto, o monitoramento da fronteira distribucional norte da espécie deve ser contínuo no tempo (pelo menos a cada dois anos), para melhor embasar a difícil reflexão sobre quais ações tomar em benefício de sua conservação sem afetar processos ecológicos naturais.

Enquanto buscamos um melhor entendimento ecológico sobre a espécie, a contenção do desmatamento, da fragmentação e da degradação de habitats são as únicas intervenções possíveis em favor da espécie.

Para a verificação dos limites geográficos atuais e cálculo da velocidade de avanço de *S. midas* serão selecionados 30 pontos de ocorrência de uma das espécies de *Saguinus* ao longo da fronteira distribucional, com base no observado entre 2004 e 2008 (Rohe 2006, Rohe *et al*. 2008), e re-amostrados em novas incursões a campo, visando registrar

Tabela 1. Resumo de três cenários sugeridos para o monitoramento de Sauim-de-coleira.

Componente de Monitoramento	Incluído em quais cenários?	Método Incluído	Frequência	Indicadores Exemplares para Avaliação de Efetividade do Mosaico	Orçamento Total do Componente no Primeiro Ano (R$)	Orçamento Total do Componente de Cada Ano de Manutenção (R$)
Estudo populacional em áreas do Mosaico	Em todos os cenários	Monitoramento ao longo de transectos lineares de 4 km (Ocupação e Amostragem de Distância)	Anual	Área de ocupação de *S. bicolor* e *S. midas* (km² no mosaico ocupado); abundância no mosaico de *S. bicolor* e *S. midas*; importância relativa de co-variáveis (distância da presença humana, presença de *S. midas*) na probabilidade de ocupação de *S. bicolor*	60.100,00	48.100,00
		Monitoramento de ocupação em trilhas de 500 m ao longa do ramal Pau Rosa (APA Margem Esquerda-Setor Tarumã-Açu)	Anual			
Monitoramento da distribuição geográfica de *S. bicolor* e avanço de distribuição competitiva de *S. midas*	Nos cenários médio e ideal	Monitoramento da ocupação (probabilidade de presença/ausência) em pontos ao longo da fronteira distribucional	A cada 2 anos	Velocidade do avanço da fronteira distribucional de S. midas e retração da fronteira distribucional de S. bicolor (km por ano); estimativa de perda de habitat de S. bicolor por causa do avanço de *S. midas* (km²)	45.000,00	45.000,00
		Monitoramento de ocupação em trilhas de 500 m ao longa do ramal Pau Rosa (APA Margem Esquerda-Setor Tarumã-Açu)	A cada 2 anos			
Estudo genético para a confirmação da existência de híbridos em vida livre e monitoramento de sua dispersão	Somente no cenário ideal	Captura de grupos de indivíduos em campo e coleta e análise de matéria genética (DNA mitocondrial e sequências genéticas ultraconservadas) para identificação de híbridos	A cada 2 anos	% de indivíduos capturados que são híbridos	50.700,00	50.700,00
				Orçamento Total do Cenário Mínimo	60.100,00	48.100,00
				Orçamento Total doCenário Médio	105.100,00	93.100,00
				Orçamento Total do Cenário Ideal	155.800,00	143.800,00

permanência ou substituição da espécie de *Saguinus* ao longo desses 10-12 anos. Com os novos dados coletados (t2 na série temporal) combinados aos já obtidos (t0 e t1), novos cálculos de velocidade de avanço de *S. midas* serão feitos com a avaliação na variação das distâncias mínimas entre as duas espécies observada entre os pontos obtidos em 1980 (t0), 2004-2008 (t1) e na próxima amostragem (t2). Ainda, os resultados de uma nova amostragem não deixariam dúvidas que o processo de exclusão está de fato ocorrendo.

Também, será fundamental a re-amostragem ao longo do Ramal do Pau rosa (km 21 da BR 174), já que esta área pode ser uma nova fronteira entre as espécies, acarretando a separação e o isolamento de populações de *S. bicolor*.

Amostras obtidas a cada dois anos constituirão o monitoramento da flutuação na distribuição geográfica da espécie, quando as mesmas localidades amostrais serão revisitadas, visando verificar qual das duas espécies estará presente em cada um dos pontos elencados, assim constituindo uma série temporal robusta sobre a perda de território pela espécie.

Sugere-se também que cada ponto seja re-amostrado por três dias consecutivos, considerando a detecção imperfeita de ambas as espécies (Mackenzie *et al.* 2002). Uma vez que os dados forem coletados seguindo repetições, poderá ser calculada e monitorada a probabilidade de ocupação das duas espécies ao longo da zona de contato delas detectada entre os anos de 2004 e 2008.

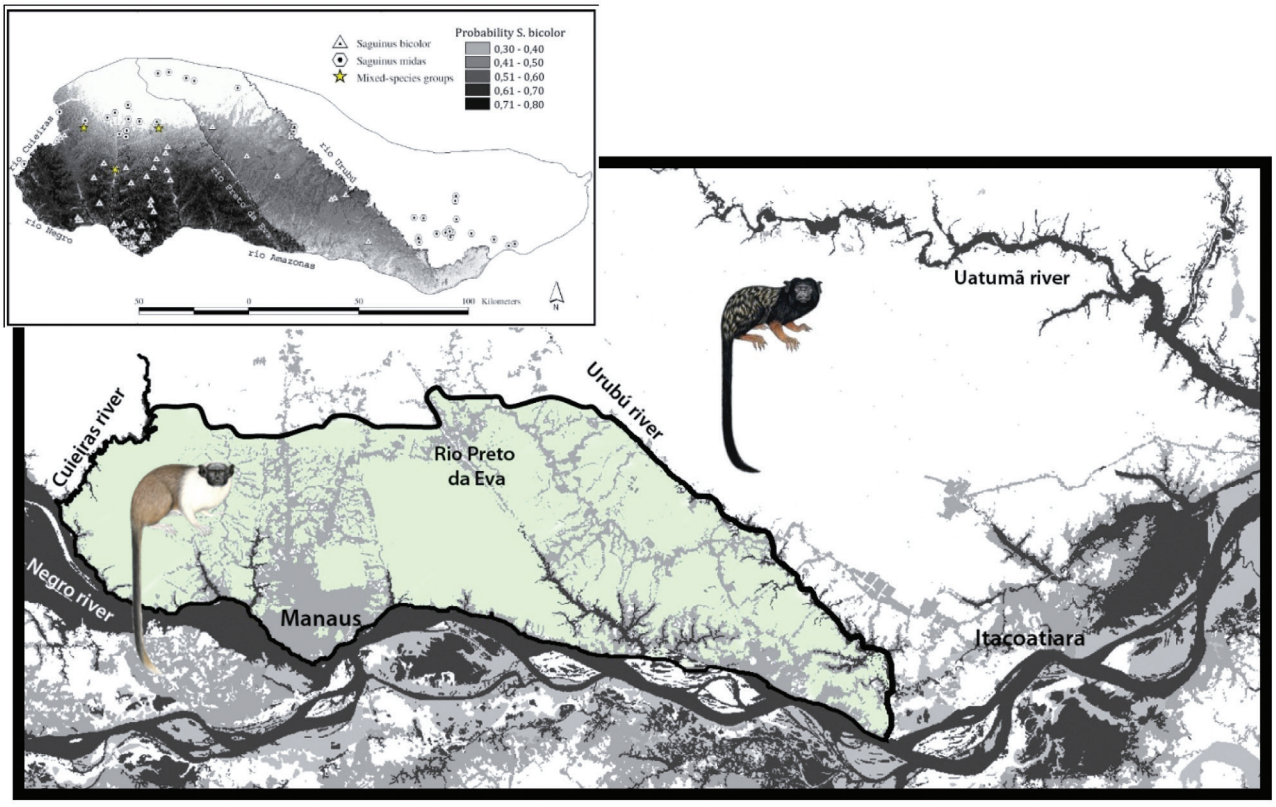


Figura 1. Distribuição geográfica do Sauim-de-coleira (Rohe 2006).

2.1 Orçamento estimado (bianual)

Atividade/item	Quantidade	Custo Anual R$
Coordenador	1 (~2 meses de trabalho espalhado ao longo do ano)	10.000,00
Diárias de assistentes de campo/mateiros	100 dias * 2 assistentes * R$ 150,00/dia/assistente	30.000,00
Alimentação	100 dias * 2 assistentes * R$ 20,00/dia/assistente	4.000,00
Combustível	~250 litros	1.000,00
Total		45.000,00

3. Estudo genético para a confirmação da existência de híbridos em vida livre e monitoramento de sua dispersão

O conhecimento genético sobre a população residente na zona de contato entre as duas espécies de *Saguinus* é fundamental para o planejamento da permanência de *Saguinus bicolor* em populações naturais, já que, com o avanço geográfico de *S. midas* sobre áreas originalmente ocupadas pelo sauim-de-coleira, a ocorrência de grupos mistos entre as duas espécies e evidências recentes de indivíduos híbridos em vida livre com fenótipo intermediário (figura 2), a espécie pode estar caminhando para um extinção fenotípica.

O melhor entendimento sobre como a troca genética entre as duas espécies está ocorrendo e como esta atua na manifestação fenotípica dos indivíduos híbridos, além de ter grande valor do ponto de vista científico, tem também para o ideal planejamento da conservação desta que é a única espécie entre os calitriquídeos amazônicos ameaçada de extinção, sendo também o único primata sob tal risco na Amazônia Central.

Para realização deste estudo serão necessárias capturas de grupos inteiros, mistos ou não, nas áreas de contato entre as duas espécies, para obtenção de material genético (sangue) e verificação de expressões fenotípicas intermediárias. Serão amostrados todos os indivíduos de todos os grupos capturados. Um mínimo de oito grupos de *Saguinus* devem ser acessados: dois mistos, dois de *S. bicolor* e dois de *S. midas*, todos residentes na região de simpatria entre as duas espécies. Ademais, um grupo por espécie longe da zona de simpatria deve ser acessado.

A partir de amostras de sangue obtidas em campo, o DNA genômico total será extraído e sequenciado para cada um dos animais, e amostras de DNA do banco genético do Laboratório da Evolução e Genética Animal da Universidade Federal do Amazonas (LEGAL-UFAM) serão utilizadas para complementar as análises. Um gene mitocondrial (cytb) e múltiplas sequências de genes nucleares (UCEs - Ultraconserved Elements) serão utilizados para detecção de híbridos. A parceria existente com o LEGAL-UFAM, que conta com toda a estrutura necessária desde a extração do DNA até a conclusão das análises, torna viável a realização do estudo com menor custo.

Partindo dos resultados iniciais, o monitoramento do avanço de indivíduos híbridos poderá ser conduzido juntamente com o *Monitoramento de verificação da distribuição geográfica* da espécie, item 1 desta proposta, a cada dois anos.



Figura 2. Individuo com fenótipo intermediário e provável hibrido entre *Saguinus bicolor* e *S. midas*.

3.1 Orçamento estimado (bianual)

Atividade/item	Quantidade	Custo R$
Coordenador	1 (~3meses de trabalho espalhado ao longo do ano)	15.000,00
Diárias de assistentes/mateiros	40 dias * 2 assistentes * R$ 150,00/dia/assistente	12.000,00
Diárias laboratório	40 dias * R$ 200,00/dia	8.000,00
Alimentação	40 dias * 2 assistentes * R$ 20,00	1.600,00
Combustível	~150 litros* R$ 4,00	600,00
Anestésicos e material laboratorial (coleta)		1.500,00
Material laboratorial (kits de extração)		12.000,00
Total		50.700,00

4. Estudo populacional em áreas do Mosaico

Este estudo é baseado na instalação e amostragem de transectos na região entre o igarapé Tarumã-Açu e o rio Cuieiras (área dentro do mosaico) para obtenção de dados populacionais da espécie, resultando em estimativas populacionais em cada um dos transectos e também para toda a região dentro do mosaico. Dez trilhas de 4 km serão instaladas e amostradas com o método de transecto linear (Peres 1999) durante 4 dias (ida e volta) cada, totalizando 320 km de censos. Esse monitoramento ao longo de transectos poderia ser integrado com o monitoramento de outros elementos representados no Plano de Monitoramento do Mosaico, incluindo monitoramento de mamíferos (instalação e manutenção de armadilhas fotográficas) e itaúbas. Neste caso, os transectos poderiam ser de 5 km de comprimento.

Os dados serão coletados permitindo tanto serem tratados para a obtenção das densidades populacionais (Buckland 2001) como para estimativas de ocupação (Mackenzie *et al*. 2003) da espécie na área. Ainda, trilhas de menor extensão (500 m) serão implantadas ao longo a APA Taruma-Açu, trazendo informações populacionais dessa área que atualmente se encontra em processo severo de fragmentação e perda de habitats.

Para as *estimativas de densidade populacional,* as trilhas (4 km) serão as unidades amostrais e a quilometragem total percorrida por unidade amostral será utilizada como medida de esforço, enquanto que para as *estimativas de ocupação*, estas mesmas trilhas serão seccionadas em 8 sub-unidades (unidades amostrais com 0,5 km cada) onde serão considerados eventos de presença ou ausência da espécie focal durante as repetições realizadas. Também, para as medidas de ocupação, as dez trilhas de 500 metros dispostas ao longo do ramal do Pau Rosa (veja acima na secção 1) também serão utilizadas nas análises, permitindo comparações entre as populações de sauim residentes em florestas maduras contínuas com a presente em áreas em severo processo de fragmentação florestal localizadas na APA.

Serão construídos modelos concorrentes de ocupação com detecção imperfeita (Mackenzie *et al*. 2002, 2003) considerando as diferentes co-variáveis em cada um deles. Após análises preliminares serão testados modelos de ocupação considerando a interação entre as variáveis de maior resposta. Ex. Ψ p (DistAntrop *ΨSmidas).

Modelos de ocupação propostos:

Ψ (.) modelo nulo	Ocupação de *Saguinus bicolor* nas diferentes unidades amostrais.
Ψ (Distância antropização), p(DistAntrop)	Ocupação da espécie sendo explicada pela influência humana (e.g., distância da unidade amostral para a área antropizada mais próxima).
Ψ (ΨSmidas), p (Smidas)	Ocupação da espécie sendo explicada pelos valores de Ocupação de *Saguinus midas*.

O monitoramento da população de sauim em áreas do Mosaico será constituído da verificação anual nas densidades populacionais ou taxas de ocupação obtidas em cada uma das unidades amostrais, assim como da população total estimada para essa região.

4.1 Localização das unidades amostrais

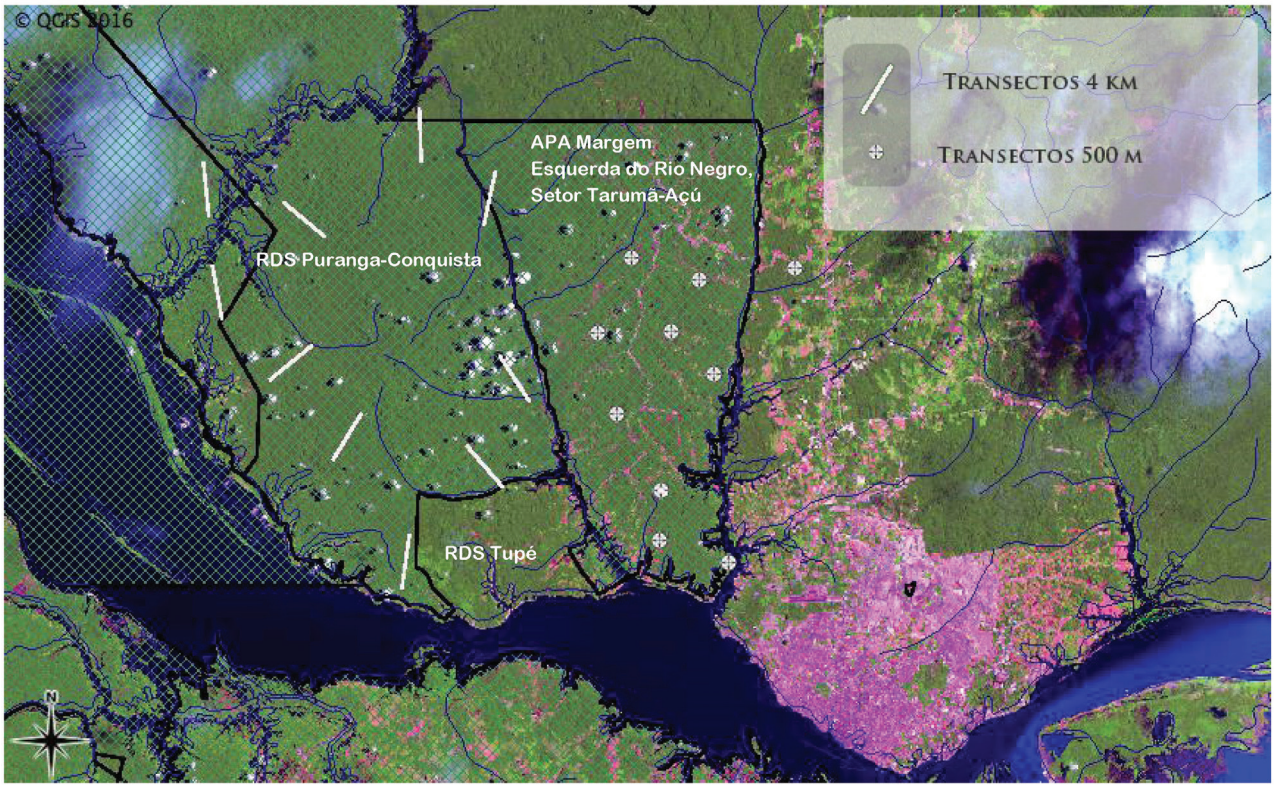


Figura 3. Áreas selecionadas para a instalação de unidades amostrais.

4.2 Orçamento estimado (anual)

Atividade/item	Quantidade	Custo R$
Coordenador	1 (~2 meses de trabalho espalhado ao longo do ano)	10.000,00
Diárias de mateiros para abertura de trilhas**	10 trilhas * 3 mateiros * 4 dias/trilha * R$ 100,00/dia/mateiro	12.000,00
Diárias para assistentes de campo	40 dias * R$ 250,00/dia/assistente * 3 assistentes	30.000,00
Alimentação	40 dias + 40 dias * 3 pessoas * R$ 20,00	4.800,00
Combustível	300 litros	1.200,00
Equipamentos abertura/acampamento		1.500,00
Total		59.500,00

**Atividade necessária apenas no primeiro ano do monitoramento.

5. Referências Bibliográficas

Ayres JM, Mittermeier RA, Constable ID. 1982. Brazilian Tamarins on the way to extinction? Oryx, 16(4): 329-333.

Buckland ST, Anderson DR, Burnham KP, Laake JL, Borchers DL, Thomas L. 2001. Introduction to distance sampling: estimating abundance of biological populations. Oxford University Press, UK.

Mackenzie D, Nichols J, Lachman G, Droege S, Royle AJ, Langtimm C. 2002. Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. Ecology 83: 2248–2255.

MacKenzie DI, Nichols JD, Hines JE, Knutson MG, Franklin AB. 2003. Estimating site occupancy, colonization and local extinction when a species is detected imperfectly. Ecology, 84: 2200-2207

Peres CA. 1999. General guidelines for standardizing line-transect surveys of tropical forest primates. Neotropical Primates 7: 11-16.

Rohe F. 2006. Área de contato entre as distribuições geográficas de Saguinus midas e Saguinus bicolor (Callitrichidae-Primates): a importância de interações e fatores ecológicos. Dissertação de mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Brasil.

Rohe F, Venticinque E, Gordo M. 2008. Geographical and ecological modeling on Saguinus bicolor and relationship with the peripatric Saguinus midas in Central Amazonia, Brazil. In: Conferência Científica Internacional Amazônia em Perspectiva Ciência Integrada para um Futuro Sustentável, LBA/PPBio/Geoma. Anais da Conferência Científica Internacional Amazônia em Perspectiva Ciência

Integrada para um Futuro Sustentável, LBA/PPBio/Geoma. Manaus, 2008.

Vidal MD, Gordo M, Röhe F. 2015. Avaliação do Risco de Extinção de *Saguinus bicolor* (Spix, 1823) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio. Available at: http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7232-mamiferos-saguinus-bicolor-sauim-de-coleira (Accessed May 2017).

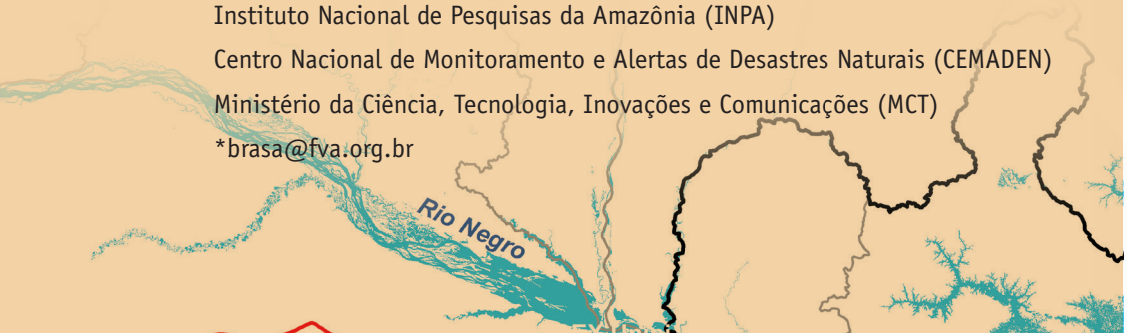
6. Referência Recomendada

Röhe F. 2017. Plano de Monitoramento Populacional do Sauim-de-coleira (Saguinus bicolor) dentro do Mosaico do Baixo Rio Negro. In: Didier K, Estupiñán GMB (editores). Plano de Monitoramento do Mosaico de Áreas Protegidas do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil. Wildlife Conservation Society (WCS Brasil) e o Conselho do Mosaico do Baixo Rio Negro, Manaus, Amazonas, Brasil.

Plano de Monitoramento de Riscos Socioambientais ao Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil

Marcelo Augusto dos Santos Junior (FVA)*
Marcelo Paustein Moreira (FVA)
Ruan Nascimento de Souza (UEA)
Olívia Joice Mousinho da Rocha (FVA)
Artur Sgambatti Monteiro (FVA)
Débora Menezes (FVA)
Mauro Luís Ruffino (FVA)
Leticia Kirsten Fernandes (INPA)
Victor Marchezini (CEMADEN-MCT)
Ana Cristina Ramos de Oliveira (FVA)
Silvia Midori Saito (CEMADEN-MCT)
Fabiano Lopez da Silva (FVA)
Liana Oighenstein Anderson (CEMADEN-MCT)

Colaboradores Institucionais:
Fundação Vitória Amazônica (FVA)
Universidade do Estado do Amazonas (UEA)
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)
Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN)
Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCT)
*brasa@fva.org.br



Plano de Monitoramento do Mosaico do Baixo Rio Negro

CAPÍTULO 9

Índice

1. Introdução 191

2. Objetivos 194

2.1. Geral 194

2.2. Específicos 194

3. Material e Métodos 195

3.1. Área de Estudo 195

3.2. Elaboração dos Índices 195

3.3. Índice de Exposição (IEX) 196

3.3.1. Índice de Uso e Cobertura da terra (ICT) 196

3.3.1.1. Componente I: Mapa de Uso e Cobertura da terra 196

3.3.1.2. Componentes II: Cobertura Vegetal Nativa 197

3.3.1.3. Componente III: Desmatamento acumulado (Atual) 197

3.3.2. Índice de Desastres Naturais (IDN) 197

3.3.2.1. Componente: Locais com ocorrência de eventos extremos 197

3.3.2.2. Componentes: Estimativa do impacto sobre a população e produção nos locais com ocorrência de eventos extremos 197

3.3.2.3. Componentes: Mapeamento e Análise dos Locais com Potencial Risco de Incêndios Florestais 197

3.3.2.4. Componentes: Mapeamento e Análise dos Locais com Potencial Risco de Secas Extremas 197

3.3.2.5. Componente: Identificação e Análise dos Locais com Suscetibilidade a Deslizamentos 198

3.3.2.6. Componente: Identificação e Análise dos Locais com Potencial Risco de Enchentes e Inundações 198

3.3.3. Índice de Fragilidade Ambiental (IFA) 198

3.3.3.1. Componentes: Índices Morfométricos 198

3.3.3.2. Componentes: Áreas Protegidas 198

3.4. Índice de Sensibilidade(ISE) 199

3.4.1. Índice Epidemiológico (IEP) 199

3.4.1.1. Componentes: Análise de séries históricas de epidemiologias na região 199

3.4.2. Índice de Pobreza (IPO) 199

3.4.2.1. Componentes: Análise da expectativa de vida e renda 201

3.4.3. Índice de Sensibilidade Sociodemográfica (ISS) 201

3.4.3.1. Componentes: Proporção da população vulnerável considerando a idade e sexo 201

3.5. Índice de Capacidade Adaptativa (ICA) 201

3.5.1. Índice de Estruturas Socioeconômicas (IES) 201

3.5.1.1. Componentes: Mapeamento Atual 201

3.5.2. Índice de Instituições, Serviços e Infraestruturas para Adaptação (IIE) 201

3.5.2.1. Componentes: Mapeamento Atual de Instituições, Serviços e Infraestruturas para adaptação 201

3.5.3. Índice de Organização Sociopolítica (IOS) 202

3.5.3.1. Componentes: Existência de conselhos municipais e intermunicipais reconhecidos legalmente 202

3.5.3.2. Componentes: Existência de consórcios municipais e intermunicipais 202

3.5.3.3. Componentes: Existência de Organizações da Sociedade Civil 202

3.5.3.4. Componentes: Participação e Mobilização social 202

3.5.3.5. Componentes: Difusão e apropriação da Informação 202

3.6. Índice Global de Risco Socioambiental (IGRSA) 204

4. Desenho Amostral 205

5. Cenários do Monitoramento de Riscos ao MBRN 206

6. Orçamento 207

7. Referências Bibliográficas 208

8. Referência Recomendada 202

1. Introdução

As ações para a redução de riscos de desastres no Brasil ainda estão centralizadas nos órgãos de Proteção e na Defesa Civil, que priorizam ações pós-desastres, de resposta e de recuperação, em modelos hierárquicos de gestão (CEPED 2015). Este modelo restrito de gestão é criticado desde a década de 1980, quando formas mais participativas de atuação foram exigidas, incluindo discussões sobre vulnerabilidade, desenvolvimento e resiliência comunitária (CEPED 2015).

Os riscos de desastres estão relacionados com mudanças nas condições sociais, econômicas, ambientais e no uso da terra (EIRD/ONU 2007), gerando impactos que necessitam de abordagens no planejamento e no desenvolvimento dos setores e atores envolvidos em diferentes programas nacionais e internacionais (Pozzer *et al.* 2014). O Marco de Ação de Hyogo, 2005-2015, teve como objetivo aumentar a resiliência de nações e comunidades frente a desastre até 2015 (EIRD/ONU 2005). Em 2015, o Marco de Sendai para a redução do risco de desastres, 2015-2030, avançou em relação ao Marco de Ação de Hyogo, visando alcançar nos próximos 15 anos a redução substancial dos riscos de desastres e perdas de vida, meios de subsistência e saúde, sociais, culturais e ambientais das pessoas, empresas, comunidades e países (EIRD/ONU 2007, 2015).

Na teoria da decisão, o risco pode ser representado de maneira simplificada pela equação: $Risco = P \times L$, onde "*P*" significa probabilidade de um desastre ocorrer e "*L*" representa o valor econômico do que o desastre potencialmente vai destruir (Gonçalves 2012). Na gestão para minimizar ou mitigar os impactos dos desastres naturais ou antropogênicos, as ações devem ser desenvolvidas dentro da seguinte relação:

$$\text{Risco (de desastre)} = \frac{\text{(Ameaça X Vulnerabilidade}}{\text{Resiliência}}$$

O risco e a vulnerabilidade possuem conceitos distintos, entretanto o conceito de vulnerabilidade algumas vezes é usado erroneamente no lugar de risco (Yunes & Szymanski 2001). Suas definições são desenvolvidas dentro de eixos temáticos científicos que lidam seus objetos, a abordagem de ambos ocorre por meio de perspectivas diferenciadas, e são compreendidas dentro dos processos associados a diferentes contextos históricos, sociais e ambientais (Janczura 2012). Na relação entre vulnerabilidade e risco, a vulnerabilidade somente opera quando o risco está presente, sem ele a vulnerabilidade não tem efeito, ou seja, ela influencia a resposta e o comportamento dos sujeitos diante dos eventos de risco e situações adversas (Yunes & Szymanski 2001; Reppold *et al.* 2002; Janczura 2012).

O conceito de risco pode ser definido como a incerteza ou a probabilidade de que um futuro evento adverso ou desastre possam ocorrer, dentro de certo período de tempo e influenciados por determinadas condições, que resultam em prejuízos econômicos, sociais e ambientais para a sociedade ou um componente da mesma e dependem da existência dos fatores ameaça, vulnerabilidade e resiliência (Lavell 2000; Yunes & Szymanski 2001; Janczura 2012). Desastre é uma alteração severa das condições normais (padrão) de funcionamento de um território, que não pode ser resolvido de forma autônoma utilizando os recursos disponíveis na unidade social diretamente afetada, podendo ter alta probabilidade de ocorrência mas induzir poucas perdas, ou ter baixa probabilidade de ocorrência e causar grandes danos (Szlafsztein *et al.* 2010; Gonçalves 2012).

A ameaça denota um evento potencialmente danoso em um território em particular, de um fenômeno físico de origem natural, socionatural ou antropogênico que pode levar a efeitos adversos nas pessoas, na produção, na infraestrutura e nos bens e serviços (Szlafsztein *et al.* 2010). O termo vulnerabilidade refere-se aos indivíduos e às suas suscetibilidades ou predisposições a respostas ou consequências negativas (Yunes & Szymanski 2001; Sarewitz *et al.* 2003). A vulnerabilidade pode ser definida como condições determinadas principalmente por processos e fatores físicos, naturais, ecológicos, tecnológicos, sociais, econômicos, territoriais, culturais, educativos, funcionais, político-institucionais, administrativos e temporais (IDEA 2002; Szlafsztein *et al.* 2010). A vulnerabilidade política, por exemplo, trata do nível de autonomia que as comunidades podem ter em relação às decisões que as afetam (Wilchex-Chaux 1993).

A resiliência é referente à capacidade adaptativa de um sistema natural, comunidade ou sociedade potencialmente expostos a uma ameaça de suportar suas consequências, podendo assimilar, adaptar, resistir ou modificar-se para se recuperar dos efeitos adversos dessa ameaça, de maneira oportuna e eficiente, para alcançar, recuperar ou manter um nível aceitável de seu funcionamento e estrutura (EIRD/ONU 2004; IPCC 2014). A resiliência é baseada no conhecimento das ameaças e das vulnerabilidades físicas, sociais, econômicas e ambientais a curto e em longo prazo (EIRD/ONU 2007).

Avaliar as ameaças e vulnerabilidades permite um entendimento maior dos riscos. A análise de riscos é um processo dinâmico que é reavaliado periodicamente. Uma sociedade é mais vulnerável quando não tem consciência dos riscos que a ameaçam. Para obter uma resposta eficaz frente aos riscos são necessários a percepção e o reconhecimento do mesmo, o que está relacionado à quantidade e qualidade da informação disponível (EIRD/ONU 2004; Pozzer *et al.* 2014).

A análise de riscos trata de um conjunto de ferramentas metodológicas para determinar a natureza e a extensão do risco, independentemente de sua origem, e avaliar as condições existentes de vulnerabilidade que podem ocasionar danos ao ambiente, à sociedade, suas populações e interesses. Logo, inclui a avaliação da vulnerabilidade e a previsão do impacto causado pela ameaça (Szlafsztein *et al.* 2010; Gonçalves 2012).

Por exemplo, a pobreza é definida, geralmente, como a falta do que é necessário para o bem-estar material, especialmente alimentos, moradia, terra e outros ativos. Em outras palavras, a pobreza é a falta de recursos múltiplos que leva à fome e à privação física (Crespo & Gurovitz 2002). Na visão das pessoas que estão na linha de frente da pobreza, ela também pode ser entendida como: "*Pobreza é fome, é falta de abrigo. Pobreza é estar doente e não poder ir ao médico. Pobreza é não poder ir à escola e não saber ler. Pobreza é não ter emprego, é temer o futuro, é viver um dia de cada vez. Pobreza é perder o seu filho para uma doença trazida pela água não tratada. Pobreza é falta de poder, falta de representação e liberdade*" (Narayan 2000; Crespo & Gurovitz 2002). Um fator de alto risco para o desenvolvimento psicológico e social em famílias pobres (indivíduos vulneráveis) é o baixo nível socioeconômico, geralmente associado à remuneração parental, baixa escolaridade, famílias numerosas e ausência de um dos pais (Janczura 2012).

Assim, a avaliação da vulnerabilidade denota o processo para determinar o grau de suscetibilidade e predisposição ao dano diante de uma ameaça em particular, bem como os fatores e contextos que podem impedir ou dificultar a resiliência (recuperação, reabilitação e reconstrução) com os recursos disponíveis na paisagem afetada (Szlafsztein *et al.* 2010). A vulnerabilidade é formada pela combinação de suscetibilidade e valor social (FLOOD site-Consortium 2005) e seus efeitos podem ser diretos e indiretos, tangíveis ou intangíveis (Messner & Meyer 2005).

Contrastando o valor societal com a suscetibilidade verifica-se que o primeiro é independente do perigo, e a segunda indica o processo de geração de danos (Penning-Rowsell *et al.* 2003). A suscetibilidade depende do tipo de evento, suas características e da constituição dos elementos em risco. Embora nem todos os acidentes naturais sejam passíveis de previsão fiável, as suas consequências são altamente previsíveis e, neste sentido, podem ser minimizadas por meio de medidas preventivas efetivas e de redução de vulnerabilidade (Gonçalves 2012).

Quatro eixos temáticos de vulnerabilidade podem ser distinguidos de acordo com o princípio da sustentabilidade: vulnerabilidade social, cultural, econômica e ecológica. A vulnerabilidade social e a cultural estão relacionadas com a perda de vidas, impactos na saúde, impactos sociais e perda de patrimônio cultural.

A vulnerabilidade econômica é referente a perdas financeiras diretas e indiretas por danos aos bens imobiliários, perda de artigos pessoais, material básico redução da produtividade e esforços de socorro. A vulnerabilidade ecológica diz respeito à antropização das águas, ar, solos e sistemas ecológicos com a sua biota (Messner & Meyer 2005).

Os fatores político-institucionais-administrativos, econômicos, sociais e culturais estão correlacionados e, com frequência, condicionam uns aos outros (IDEA 2002). Estes fatores ainda podem ser agravados diante da ocorrência de eventos extremos, que por sua vez são intensificados pelo aceleramento das mudanças climáticas, representando um desafio ainda maior para a gestão de riscos na Amazônia. Embora a redução da pobreza e o desenvolvimento sustentável possam ajudar na redução das vulnerabilidades e no aumento da resiliência, é pouco provável que o crescimento econômico e industrial por si só sejam suficientemente rápidos ou igualitários para combater as ameaças de mudanças no clima, especialmente se o crescimento global continuar a fazer uso intensivo do carbono e, com isso, acelerar as mudanças climáticas (Banco Mundial 2010).

Nas iniciativas de gestão de riscos, a redução das vulnerabilidades e o aumento da resiliência são processos que necessitam do engajamento ativo entre entidades, atores, comunidades e poder público, atuando na identificação, análise, tratamento, monitoramento e avaliação dos riscos de desastres (CEPED 2015). A vulnerabilidade denota uma prática social em que uma determinada unidade (um sujeito, um grupo ou uma paisagem) é colocada no centro de uma análise complexa da lesão (Kusenbach & Christmann 2013). Assim é importante levar em consideração o contexto social, cultural e econômico das percepções e interpretações humanas locais e o desenvolvimento destas percepções pelos indivíduos que estão na linha de frente da resposta e gestão de emergência a desastres constitui estratégia fundamental para a condução de ações de preparo e resposta em situações críticas (CEPED 2015).

O Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030 delineia metas e prioridades de ação para prevenir e reduzir os riscos de desastres novos e existentes: (I) Entender o risco de desastre; (II) Fortalecimento da governança de risco de desastres para gerenciar o risco de desastres; (III) Investir na redução de desastres para resiliência; e (IV) Melhorar a preparação dos sujeitos para obterem uma resposta eficaz na recuperação, reabilitação e reconstrução após as catástrofes (EIRD/ONU 2015). Os sistemas de alerta são efetivos quando entendidos, claros, confiáveis e relevantes para as comunidades em risco. Assim, o

alerta deve ser focado nas pessoas que são diretamente afetadas pela ameaça (comunidades, sociedade civil e gestores), que devem saber como agir e como ajudar os outros ao receber a mensagem de alerta enviada. Quatro elementos básicos são essenciais para estabelecer um sistema de alertas (EIRD/ONU 2004):

1. Conhecimento sobre os Riscos: Coletar dados e realizar avaliações de risco sistematicamente

   As ameaças e as vulnerabilidades são conhecidas?

   Quais são os padrões e tendências destes fatores?

   Os dados e os mapas de risco são avaliados?

2. Serviço de Monitoramento e Alertas: Monitoramento de ameaças e serviços de aviso prévio

   Os parâmetros certos são monitorados?

   Existe uma base científica para realizar as previsões?

   Os avisos são gerados de forma rápida, oportuna e precisa?

3. Disseminação e Comunicação: Comunicar informações de risco e aviso prévio

   Os avisos chegam a todos aqueles que estão em risco?

   Os riscos e avisos são entendidos?

   As informações de avisos são claras e úteis?

4. Capacidade de Resposta: Construir capacidades de resposta nos níveis comunitário e governamental

   Os planos de resposta são testados e atualizados?

   São usadas as capacidades e os conhecimentos locais?

   As pessoas estão preparadas e prontas para agir e reagir aos alertas?

Uma agenda política que leva em consideração as questões de mudança no clima em níveis global, regional e local não pode ser concebida como a escolha entre o crescimento ou mudança climática. As políticas de crescimento inteligentes são aquelas que melhoram o desenvolvimento, reduzem a vulnerabilidade e financiam a transição para uma trajetória de baixo carbono para o crescimento de um país (Banco Mundial 2010). Em modelos de mensuração dos riscos aplicados no Brasil (Deschams 2004; 2006; Almeida 2010; Alves 2010a; 2010b), o percentual de utilização de indicadores por dimensões trabalhadas demonstra que os indicadores sociais (44%) e sociodemográficos (33%) foram os mais utilizados, e os indicadores econômicos (13%) e ambientais (10%) os menos abordados (Maior & Cândido 2014). Já não é mais indicado analisar a vulnerabilidade somente por uma única dimensão, é preferível uma metodologia multidisciplinar para avaliar as vulnerabilidades e que contenha diferentes formas de risco para entender a conexões de causa e efeito (Moser 1998, Vignoli 2000).

Desta forma, há uma deficiência na utilização de indicadores da dimensão ambiental. Estes são importantes, pois representam fenômenos ambientais que são intensificados com as mudanças climáticas, que no caso do Brasil estão relacionados principalmente a grandes riscos de enchentes, incêndios, epidemiologias, deslizamentos, desmoronamentos e vendavais (Maior & Cândido 2014). Partindo desta deficiência são necessárias constantes adaptações às metodologias criadas, assim como a criação de novas metodologias que consigam captar a dinâmica e complexidade dos riscos e vulnerabilidades.

A região amazônica é afetada por diversas ameaças, como enchentes e inundações, poluição, desmatamento, queimadas e incêndios florestais, abertura de novos ramais, deslizamentos, vendavais, erosão, mudanças climáticas e "*blowdowns*" (Araújo *et al.* 2005; Fearnside & Graça 2006; Fearnside 2007; Guimarães 2007), sendo um desafio integrar os distintos indicadores e cenários. As ameaças às quais a floresta amazônica está sujeita podem ser naturais ou atropogênicas, internas ou externas a seus territórios, podendo ser ocasionadas tanto pelas populações residentes locais quanto como resultado de obras de infraestrutura e desenvolvimento promovidas pelo Governo Federal, iniciativa privada ou outros atores.

Os projetos rodoviários planejados na região amazônica, tais como a reconstrução das rodovias BR-163 (Cuiabá-Santarém) e a BR-319 (Manaus-Porto Velho), e a Ponte Rio Negro implicam em impactos ambientais devido a abertura de extensas áreas de floresta para a entrada de agentes de desmatamento (Fearnside 2006; Fearnside & Graça 2006; Fearnside 2007; Fearnside *et al.* 2009; Fearnside & Graça 2009; Ramos 2015). Os impactos do desmatamento atuam ainda sobre os serviços ambientais essenciais, contribuindo para o aquecimento global, a perda da biodiversidade, a redução da ciclagem de água, da precipitação e dos estoques de carbono (Fearnside 2015, 2006).

A reconstrução da rodovia Federal BR-319 (Manaus-Porto Velho) impactará diretamente a floresta na região e, consequentemente, o habitat das espécies. Segundo projeções, a perda de floresta poderá chegar a 15% em 20 anos, podendo ainda gerar um efeito dominó de impacto, com o aumento do desmatamento para além do estado do Amazonas, até o estado de Roraima (Graça *et al.* 2014; Barni *et al.* 2015; Santos Junior *et al.* 2015). A rodovia BR-319 poderia ainda facilitar a migração de populações do sul da Amazônia para a Região Metropolitana de Manaus (RMM), em busca de melhores oportunidades de vida, empregos, estudo e saúde, considerando que a oferta de empregos na cidade de Porto Velho diminuiu após o término da construção das barragens de Jirau e Santo Antônio.

Na tentativa de melhoria da qualidade de vida, se essas populações migrarem para Manaus haveria congestionamento dos sistemas de saúde, educação, emprego e geração de renda, além de aumentar desordenadamente a expansão urbana e o uso da terra.

A construção da Ponte Rio Negro, inaugurada em 2011, poderá aumentar em até 27% o desmatamento no trecho entre os municípios de Iranduba e Novo Airão até 2025. Esta ponte facilitou o acesso da população de Manaus à margem direita do rio Negro, onde obras e empreendimentos imobiliários foram intensificados nos últimos anos (Souza 2013; Ramos 2015) e onde estão localizadas diversas UCs do Mosaico de Áreas Protegidas do Baixo Rio Negro (MBRN)

Em função de altos os investimentos em obras de infraestrutura pelo governo Federal e do estado do Amazonas, assim como pela criação da RMM em 2007, a Fundação Vitória Amazônica (FVA) criou o Observatório da Região Metropolitana de Manaus (ORMM) em 2013, com o objetivo de servir de veículo crítico, técnico e propositivo às iniciativas públicas e privadas que tenham impacto sobre o ambiente e comunidades da RMM. Por meio desta iniciativa, a FVA vem produzindo trabalhos de pesquisa, mapeamento e monitoramento de alterações na paisagem da RMM (FVA 2014).

Estes estudos são baseados em séries históricas de alterações da paisagem e atividades antrópicas (Alencar *et al.* 2005; DeFries *et al.* 2005; Fearnside 2007; Houghton 2005; Nepstad *et al.* 2006, 2008, 2014; Vera-Diaz *et al.* 2009) e em previsões futuras de uso da terra, adequabilidade de habitat e do clima (Soares-Filho *et al.* 2004; 2005; Fearnside & Graça 2006; 2009; Fearnside *et al.* 2009; Yanai 2012; Graça *et al.* 2014; Barni *et al.* 2015; Fonseca *et al.* 2016; Nobre *et al.* 2016; Sorribas 2016), variáveis que podem levar ao agravamento de eventos extremos, aumentando o risco de desastres naturais e antropogênicos e, consequentemente, impactando os componentes humano, social, econômico e ambiental.

Visando alcançar uma compreenção e redução substancial dos riscos de desastres e evitar ou diminuir a perda de vidas, dos meios de subsistência e saúde e de bens econômicos, físicos, sociais, culturais e ambientais de pessoas, empresas e comunidades, e ecossistema, propomos o mapeamento, monitoramento e alerta de riscos socioambientais para o MBRN e a RMM. Nosso intuito é estabelecer uma metodologia multidisciplinar agregando as diferentes mensurações dos riscos existentes na região.

Para tanto revisaremos a literatura disponível na área da gestão de riscos, expandiremos nossa rotina de geoprocessamento e análise espacial e temporal de dados baseada em: baixar dados das variáveis de interesse, agregar e atualizar constantemente a base de dados das variáveis precursoras dos índices, adaptar, calcular e criar índices e modelos que sirvam para representem o risco para as diferentes ameaças potenciais na região. Dessa forma pretendemos concretizar uma ferramenta cuja finalidade será monitorar riscos e ameaças socioambientais.

Este sistema será fundamentado na geração de conhecimento, divulgação, sensibilização e emissão de alertas. Esperamos assim aumentar o conhecimento sobre os riscos, as ameaças e as vulnerabilidades, produzindo alertas para promover e influenciar políticas públicas para a diminuição das vulnerabilidades social, ambiental e econômica, que por ventura venham a acometer as áreas da RMM, do MBRN, suas UCs, populações residentes, biota e ecossistemas, e para aumentar a resiliência na região.

2. Objetivos

2.1. Geral

Estabelecer um sistema de monitoramento e alertas baseados na gestão dos riscos socioambientais nas áreas do Mosaico do Baixo Rio Negro (MBRN), das Unidades de Conservação (UCs) que o compõem e da Região Metropolitana de Manaus (RMM) para entender a efetividade do Mosaico, incentivar e direcionar ações com o intuito de diminuir esses riscos e seus respectivos impactos no território, apoiando os tomadores de decisão e populações residentes para adaptarem e melhorarem essas ações.

2.2. Específicos

- Integrar diferentes bases de dados disponibilizadas por distintas instituições para mapear, combinar e derivar índices de riscos socioambientais;
- Mapear e monitorar os riscos socioambientais à luz das mudanças climáticas, obras de desenvolvimento e ocorrência de eventos extremos por meio de técnicas de geoprocessamento, estatística e modelagem (quando necessário e possível);
- Utilizar, adaptar e derivar índices de risco socioambiental de exemplos da literatura para as áreas do MBRN e RMM;
- Promover alertas sobre riscos potenciais que afetem o MBRN e a RMM, seus ecossistemas, biota e populações humanas residentes;
- Prover informações técnico-científicas para tomadas de decisão e promoção de políticas públicas no âmbito dos municípios, UCs, MBRN, RMM e estado do Amazonas para pesquisadores, gestores, moradores do MBRN, da RMM e sociedade em geral.

3. Material e Métodos

3.1. Área de Estudo

O Mosaico do Baixo Rio Negro (MBRN) é formado pela união de doze áreas protegidas adjacentes localizadas na bacia do rio Negro (Figura 1). O MBRN está inserido em nove municípios do estado do Amazonas, sendo cinco destes pertencentes à Região Metropolitana de Manaus (RMM) (Figura 2). As áreas protegidas próximas à capital do estado, Manaus, estão sobre pressão de atividades antrópicas relacionadas a expansão urbana da cidade, como ocupações irregulares para moradia sem saneamento básico, o que resulta na poluição dos rios e igarapés, em queimadas e incêndios florestais e na perda da cobertura vegetal nativa (Moreira *et al.* 2009; Sousa 2013; Rodrigues *et al.* 2014).

3.2. Elaboração dos Índices

Existem diversas propostas de modelos de mapeamento e avaliação de riscos socioambientais. Para este trabalho optamos por adotar e fundir diferentes metodologias, tendo em vista as especificidades e particularidades que a área de estudo possuiu. Inicialmente selecionamos nove índices que representam riscos à biodiversidade e comunidades humanas, chamados de índices primários. Cada índice é obtido por meio de uma metodologia específica com a combinação de diferentes variáveis (dados). Inicialmente os dados de entrada de cada índice serão categorizados quanto ao grau de vulnerabilidade (de alta a baixa vulnerabilidade), recebendo um respectivo peso que representa o valor de risco (alto risco = 1; baixo risco = 5). As diferentes propostas existentes na área da gestão de riscos trabalham com variáveis e indicadores em suas métricas que refletem três características da vulnerabilidade: exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa (Barata *et al.* 2014).

O tamanho da célula adotado para a análise será o mesmo da variável de maior resolução no estudo, a fim de preservar a variabilidade da informação. Variáveis com menor resolução serão padronizadas para o mesmo tamanho de célula para realizar as operações de álgebra de mapas. Utilizaremos o sistema de coordenadas geográficas WGS 84 UTM Zona 20S projeção *Transverse Mercator*. Todas as análises e manipulação dos dados serão realizadas no programa ArcGIS 10.5 (ESRI 2016). A área de estudo escolhida para esta análise foi definida com base nos limites dos municípios que compõem a Região Metropolitana de Manaus e também aqueles abrangidos pelo Mosaico do Baixo Rio Negro (Figura

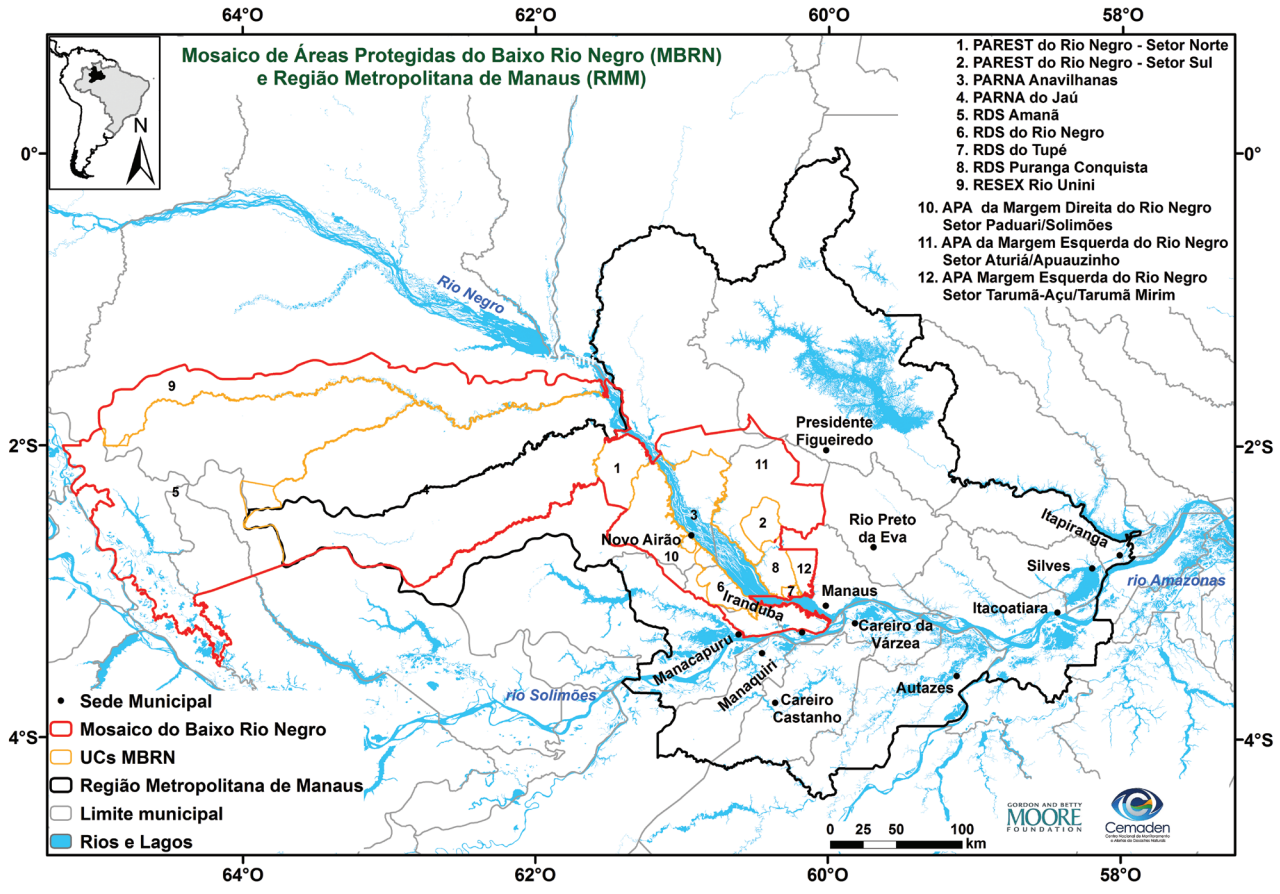


Figura 1. Mosaico do Baixo Rio Negro e Região Metropolitana de Manaus

2). Ao final, um índice global será calculado por meio de combinações algébricas e hierárquicas.

Os índices individualmente indicarão os locais mais vulneráveis ou com maior predisposição à ocorrência de um risco em específico, enquanto o índice global refletirá em um resultado geral, indicando quais localidades estão mais sujeitas ou necessitam de maior atenção devido à combinação ou acúmulo de diferentes tipos de riscos potencias. Os índices primários (Uso e Cobertura da terra; Desastres Naturais; Fragilidade Ambiental; Epidemiológico; Pobreza; Sensibilidade Sociodemográfica; Estruturas Socioeconômicas; Instituições, Serviços e Infraestruturas para Adaptação; e Organização Sociopolítica) são divididos em três grupos distintos. A combinação dos elementos de cada grupo forma os três índices secundários (Exposição; Sensibilidade; e Capacidade Adaptativa). Todos os índices serão espacializados e representados em mapas individuais.

Para o cálculo dos índices utilizamos o método de Análise Hierárquica Ponderada (AHP) (Saaty 1977), que consiste na elaboração de uma escala de importância entre os critérios utilizados na análise, que posterirormente serão colocados em uma matriz de relacionamento para realizar uma comparação pareada para a percepção de que há uma hierarquia de importância entre os mesmos (Saaty 1977, 1990, 1994, 2008; Berger *et al.* 2007). Trata-se de uma matriz de decisão que utiliza uma escala numérica fundamental com valores de importância, onde a determinação da escala de valores para comparação não deve exceder um total de nove fatores, a fim de manter a matriz consistente (Saaty 1977).

A atribuição de valores por comparação é um processo crítico, pois os valores de importância atribuídos a um fator interferem diretamente no resultado obtido (Santos *et al.* 2010). A prioridade relativa de cada critério foi obtida normalizando os valores da matriz de comparações para igualar todos os critérios em uma mesma unidade.

Assim, cada valor da matriz é dividido pelo total da sua respectiva coluna (Saaty 1977, 1990, 1994). Para identificar a hierarquia de importância de cada critério calcularemos o vetor de prioridade (*w*) por meio da média aritmética dos valores de cada linha da matriz normalizada de comparações (Saaty 1977).

Para determinar se a avaliação (validação dos pesos) foi bem-sucedida, calcularemos a Razão de Consistência (RC) por meio da equação: *RC = IC / IR*, onde, *IR* = Índice Randômico de Consistência Médio para matrizes quadradas de ordem "*n*" (Tabela 10) e *IC* = Índice de Consistência. Para calcular o *IC* utilizaremos a equação: $IC = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$, onde n = número de critérios e o valor de λ_{max} é representado pelo maior autovalor da matriz, obtido pela fórmula: *Matriz* w = λ_{max} * w. O valor obtido para a RC deve ser abaixo de 0,10 (Santos *et al.* 2010), o que implica que o ajuste é pequeno em comparação com os valores atuais das entradas.

Na elaboração dos mapas de risco finais, a escala de risco variará de 1 (baixo risco) a 5 (alto risco). Essas classes serão definidas utilizando o método de classificação de quebras naturais (*Jenks*). As classes de quebras naturais são baseadas em agrupamentos naturais inerentes aos dados, de forma que as quebras de classe que melhor agrupam os valores similares do grupo e que maximizam as diferenças entre classes sejam identificadas. As feições serão divididas em classes cujos limites são configurados onde existem diferenças relativamente grandes nos valores de dados.

3.3. Índice de Exposição (IEX)

A exposição diz respeito à suscetibilidade dos ecossistemas, biota e grupos sociais em relação à sua predisposição a danos frente aos eventos desastrosos e está representada nos componentes de Cobertura da Terra, Desastres Naturais e Fragilidade Ambiental (Tabela 1, Figura 5). Por exemplo, a vegetação atua como um fator de proteção para a biota e população residente (tradicional, rural ou urbana) por meio da prestação de serviços ecossistêmicos, tais como: regulação da temperatura, manutenção da ciclagem da água, absorção de CO_2 e estabilidade contra a perda de solo (Confalonieri & Quintão 2016).

- Dados de entrada: ICT (Índice de Uso e Cobertura da Terra), IDN (Índice de Desastres Naturais) e IFA (Índice de Fragilidade Ambiental).
- Cálculo: sobreposição com pesos (*Weighted overlay*), equação com pesos (Análise Hierárquica Ponderada – AHP) ou média dos elementos.

3.3.1. Índice de Uso e Cobertura da terra (ICT)

- Método de cálculo para o ICT: sobreposição com pesos (*Weighted overlay*), equação com pesos (Análise Hierárquica Ponderada – AHP) ou média dos elementos.

3.3.1.1. Componente I: Mapa de Uso e Cobertura da terra

- Indicadores para avaliação do risco: classes de vulnerabilidade e pesos do risco de acordo com o tipo da fitofisionomia e uso e cobertura do solo.
- Referências metodológicas: Crepani *et al.* 2001.
- Dados de entrada: mapa de vegetação do SIPAM atualizado com as campinas mapeadas no MBRN pelo monitoramento da paisagem e na RMM pela FVA, dados anuais de desmatamento acumulado dos projetos PRODES e DETER (INPE 2009b, 2012a, 2012b, 2016a), dados de uso da terra do projeto

TerraClass (Almeida *et al.* 2016), dados do Projeto DEGRAD (INPE 2009a, 2011).

- Resolução final da informação: célula.

3.3.1.2. Componentes II: Cobertura Vegetal Nativa

- Indicadores para avaliação do risco: percentual atual de cobertura vegetal nativa remanescente e de áreas de florestas degradadas por incêndios florestais e corte seletivo.
- Referências metodológicas: Brasil 2016; Barata & Confalonieri 2011; Confalonieri & Quintão 2016.
- Dados de entrada: mapa de vegetação do SIPAM (Veloso 1998; SIPAM *et al.* 2008) atualizado com as campinas mapeadas pelo monitoramento da paisagem do MBRN e pela FVA, dados anuais de desmatamento acumulado dos projetos PRODES e DETER (INPE 2009b, 2012a, 2012b, 2016a), dados de uso da terra do projeto TerraClass (Almeida *et al.* 2016), Dados do Projeto DEGRAD (INPE 2009a, 2011).
- Resolução final da informação: município.

3.3.1.3. Componente III: Desmatamento acumulado (Atual)

- Indicadores para avaliação do risco: percentual de floresta desmatada (desmatamento acumulado) na atualidade.
- Referências metodológicas: Brasil 2016; Szlafsztein *et al.* 2010; Barata & Confalonieri 2011; Confalonieri & Quintão 2016.
- Dados de entrada: dados anuais de desmatamento acumulado dos projetos PRODES e DETER (INPE 2009b, 2012a, 2012b, 2016a).
- Resolução final da informação: município.

3.3.2. Índice de Desastres Naturais (IDN)

- Método de cálculo para o IDN: sobreposição com pesos (*Weighted overlay*), equação com pesos (Análise Hierárquica Ponderada – AHP) ou média dos elementos.

3.3.2.1. Componente: Locais com ocorrência de eventos extremos

- Indicadores para avaliação do risco: proporção de ocorrência de eventos (deslizamentos; enchentes, enxurradas e alagamentos; seca e estiagem; e incêndios florestais) no município em relação ao estado.
- Referências metodológicas: Szlafsztein *et al.* 2010; Brasil 2016.
- Dados de entrada: CPRM, dados de precipitação (estações e satélites) e nível do rio (estações) e derivação dos dados para obter déficit hídrico cumulativo máximo, duração da estação seca e nível crítico do rio para navegação.
- Resolução final da informação: célula e município.

3.3.2.2. Componentes: Estimativa do impacto sobre a população e produção nos locais com ocorrência de eventos extremos

- Indicadores para avaliação do risco: proporção de número de óbitos por evento (deslizamentos; enchentes, enxurradas e alagamentos; seca e estiagem; e incêndios florestais) em relação ao total de eventos no município, perda de infraestrutura e bens, perda de produção agrícola e de produtos florestais madeireiros e não-madeireiros.
- Referências metodológicas: Szlafsztein *et al.* 2010; Brasil 2016.
- Dados de entrada: entrevistas (este componente do IDN especificamente é dependente de coleta de dados em campo, sendo sua realização somente possível no cenário de orçamento ideal).
- Resolução final da informação: município e localidade.

3.3.2.3. Componentes: Mapeamento e Análise dos Locais com Potencial Risco de Incêndios Florestais

- Indicadores para avaliação do risco: proporção das classes de risco determinadas pela combinação dos dados de entrada.
- Referências metodológicas: Batista 2002; Phillips *et al.* 2004, 2006; Szlafsztein *et al.* 2010; Mello *et al.* 2013; Devisscher *et al.* 2016; Fonseca *et al.* 2016.
- Dados de entrada: focos de Calor (INPE 2016b), focos de Calor (GFW 2014), precipitação, temperatura, déficit climatológico, acumulado de água, temperatura, altitude, Orientação do relevo, declividade (derivada do SRTM, Jarvis *et al.* 2008), amplitude do solo, distância de estradas, ramais e sedes municipais, mapa de uso e cobertura da terra.
- Resolução final da informação: célula.

3.3.2.4. Componentes: Mapeamento e Análise dos Locais com Potencial Risco de Secas Extremas

- Indicadores para avaliação do risco: proporção das classes de risco determinadas pela combinação dos dados de entrada.
- Referência Metodológica: Szlafsztein *et al.* 2010.
- Dados de entrada: geomorfologia, topografia, altura do nível dos principais rios (valor médio do nível máximo e mínimo dos rios).
- Resolução final da informação: célula.

3.3.2.5. Componente: Identificação e Análise dos Locais com Suscetibilidade a Deslizamentos

- Indicadores para avaliação do risco: proporção das classes de risco determinadas pela combinação dos dados de entrada
- Referências metodológicas: Ross 1994; Crepani *et al.* 2001; Embrapa 2006; Moro *et al.* 2011.
- Dados de entrada: perfil do relevo, declividade, distribuição espacial da drenagem (densidade de drenagem e amplitude interfluvial), amplitude altimétrica, pedologia, uso e cobertura da terra, precipitação.
- Resolução final da informação: célula.

3.3.2.6. Componente: Identificação e Análise dos Locais com Potencial Risco de Enchentes e Inundações

- Indicadores para avaliação do risco: proporção das classes de risco determinadas pela combinação dos dados de entrada.
- Referências metodológicas: Schanze *et al.* 2004; Szlafsztein *et al.* 2010, Mehebub *et al.* 2016.
- Dados de entrada: altitude (SRTM, Jarvis *et al.* 2008), precipitação (estações), uso e cobertura da terra PRODES e DETER (INPE 2009b, 2012a, 2012b, 2016a), pedologia (SIPAM 2008), declividade.
- Resolução final da informação: célula.

3.3.3. Índice de Fragilidade Ambiental (IFA)

- Método de cálculo para o IFA: sobreposição com pesos (*Weighted overlay*), equação com pesos (Análise Hierárquica Ponderada – AHP) ou média dos elementos.

3.3.3.1. Componentes: Índices Morfométricos

- Indicadores para avaliação do risco: proporção das classes de risco determinadas pela combinação dos dados de entrada.
- Referências metodológicas: Ross 1994; Crepani *et al.* 1996, 2001; Franco *et al.* 2002; Souza *et al.* 2011.
- Dados de entrada: tipo de solos, vulnerabilidade do uso e ocupação do solo, dissecação do relevo pela drenagem: amplitude dos interflúvios (distância entre canais de drenagem) e densidade de drenagem (número de canais/unidade de área), declividade, solos (SIPAM 2008), SoilGrids 1k (Hengl *et al.* 2014), mapa de fitofisionomias e uso e cobertura da terra, amplitude interfluvial, densidade de drenagem, declividade derivada da altitude (SRTM, Jarvis *et al.* 2008).
- Resolução final da informação: célula.

3.3.3.2. Componentes: Áreas Protegidas

- Indicadores para avaliação do risco: percentual das áreas de proteção das nascentes desmatadas; percentual de desmatamento e percentual de focos de calor dentro e fora das áreas protegidas (APs), vulnerabilidade em acordo com a categoria de proteção (pesos: Proteção Integral, Uso Sustentável, Terras Indígenas e sem proteção).
- Referências metodológicas: Código Florestal; Nepstad *et al.* 2006; Adeney *et al.* 2009; Szlafsztein *et al.* 2010; Nelson *et al.* 2011; Nunes *et al.* 2015; Pfaff *et al.* 2015; Pessôa *et al.* (no prelo).

Tabela 1. Frequência de monitoramento dos elementos de risco do Índice de Exposição (IEX).

Componente de monitoramento	Métodos / Indicadores para avaliação do Risco	Frequência de monitoramento
Índice de Uso e Cobertura da terra (ICT)	Mapa de Uso e Cobertura da terra	Mensal / Semestral / Anual
	Cobertura Vegetal Nativa	
	Desmatamento acumulado (Atual)	
Índice de Desastres Naturais (IDN)	Mapeamento dos locais com ocorrência de eventos extremos	Semestral
	Proporção de número de óbitos por evento em relação ao total de eventos no município	Semestral
	Perda de infraestrutura e bens, produção agrícola e produtos florestais madeireiros e não-madeireiros	Anual
	Mapeamento do risco atual de incêndios florestais	Mensal
	Mapeamento do risco atual de secas extremas	Mensal
	Mapeamento do risco atual de cheias e inundações	Mensal
Índice de Fragilidade Ambiental (IFA)	Geomorfologia: Índices de Dissecação do Relevo	Estático / Não necessita
	Morfometria: classes de declividade	
	Proteção: Áreas Protegidas e terras devolutas	Semestral

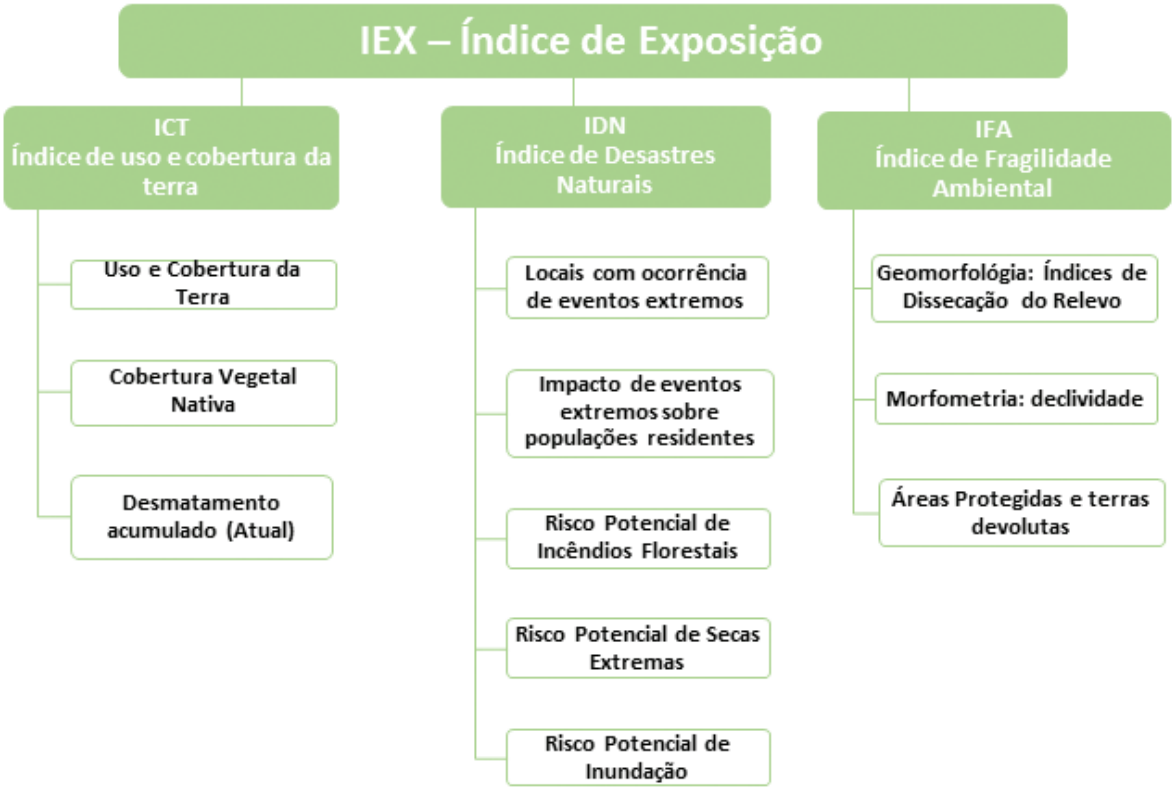


Figura 2. Diagrama dos índices primários precursores do Índice de Exposição.

- Dados de entrada: desmatamento do PRODES e DETER (INPE 2009b, 2012a, 2012b, 2016a), focos de calor dos satélites de referência (INPE 2016b; GFW 2014), limites das Áreas Protegidas (MMA 2012).
- Resolução final da informação: célula e município.

3.4. Índice de Sensibilidade(ISE)

A sensibilidade (ou fragilidade) denota uma predisposição interna em receber danos que os ecossistemas, biota e populações revelam quando afetados por um desastre natural ou antropogênico e está associada aos componentes epidemiológico, renda, expectativa de vida, e socioeconômico (Tedim 2014) (Tabela 2, Figura 6).

- Dados de entrada: IEP (Índice Epidemiológico), IPO (Índice Pobreza), ISS (Índice de Sensibilidade Sóciodemográfica).
- Cálculo: sobreposição com pesos (*Weighted overlay*), equação com pesos (Análise Hierárquica Ponderada – AHP) ou média dos elementos.

3.4.1. Índice Epidemiológico (IEP)

Método de cálculo para o IEP: sobreposição com pesos (*Weighted overlay*), equação com pesos (Análise Hierárquica Ponderada – AHP) ou média dos elementos.

3.4.1.1. Componentes: Análise de séries históricas de epidemiologias na região

- Indicadores para avaliação do risco: proporção de casos do município em relação ao estado, taxa de incidência (a cada 100 mil habitantes) e tendência (crescente acentuada, crescente moderada, estável e decrescente).
- Referências metodológicas: Brasil 2016; Lima *et al.* 2016.
- Dados de entrada: malária, dengue, leishmaniose, febre amarela e HIV provenientes da base do DataSUS, FIOCRUZ e Lima *et al.* 2016.
- Resolução final da informação: município.

3.4.2. Índice de Pobreza (IPO)

Método de cálculo para o IPO: sobreposição com pesos (*Weighted overlay*), equação com pesos (Análise Hierárquica Ponderada – AHP) ou média dos elementos.

3.4.2.1. Componentes: Análise da expectativa de vida e renda

- Indicadores para avaliação do risco: probabilidade de morrer antes dos 40 anos, % de população analfabeta acima 25 anos, % de domicílios com

Tabela 2. Frequência de monitoramento dos elementos de risco do Índice de Sensibilidade (ISE).

Índices	Métodos / Indicadores para avaliação do Risco	Frequência de monitoramento
Epidemiológico (IEP)	Malária, dengue, leishmaniose, febre amarela, HIV	Bianual
Pobreza (IPO)	Probabilidade de morrer antes dos 40 anos	Bianual
	% de população analfabeta acima 25 anos	
	% de domicílios com saneamento	
	Probabilidade de morrer até 1 ano de idade	
	Probabilidade de morrer dos 2 até 5 anos idade	
	% de domicílios com renda abaixo da linha pobreza	
Sensibilidade Sóciodemográfica (ISS)	% de mulheres chefes de família com ensino fundamental incompleto ou sem instrução	Bianual
	% de chefes de família jovens (10 a 29 anos)	
	% da população de crianças até 1 ano de idade	
	% da população de crianças de 2 até 5 anos de idade	
	% de população idosa (de 60 anos ou mais)	
	% de população com necessidades especiais	
	Proporção de grupos étnicos e populações tradicionais	Anual
	Projeções populacionais para o futuro (modelos)	Bianual

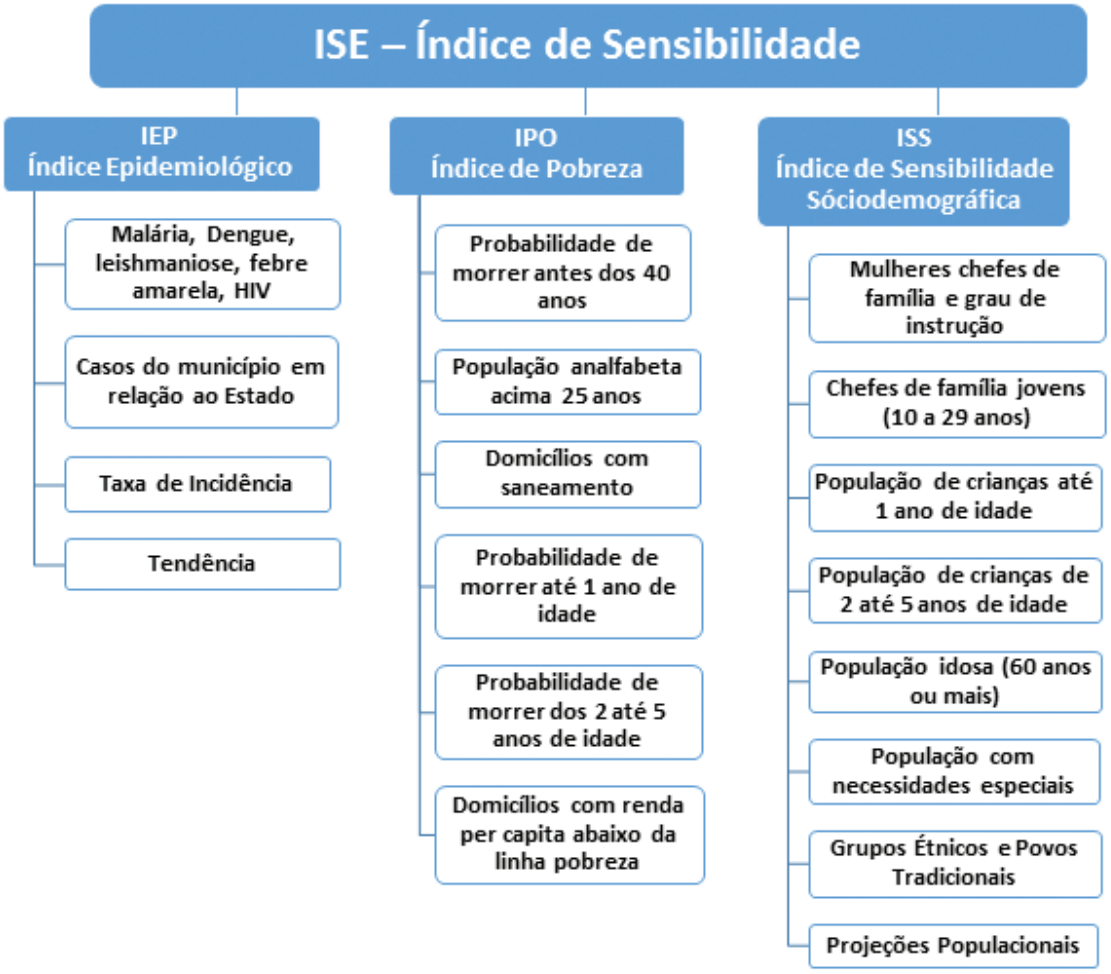


Figura 3. Diagrama dos índices primários precursores do Indice de Sensibilidade.

saneamento, probabilidade de morrer até 1 ano idade por 1000 nascidos vivos, probabilidade de morrer dos 2 até 5 anos idade por 1000 nascidos vivos, % de domicílios com renda per capita abaixo da linha pobreza, % de domicílios com renda per capita abaixo da linha pobreza.

- Referências metodológicas: IBGE; Szlafsztein *et al.* 2010 e Brasil 2016.
- Dados de entrada: Censo IBGE.
- Resolução final da informação: município.

3.4.3. Índice de Sensibilidade Sociodemográfica (ISS)

Método de cálculo para o ISS: sobreposição com pesos (*Weighted overlay*), equação com pesos (Análise Hierárquica Ponderada – AHP) ou média dos elementos.

3.4.3.1. Componentes: Proporção da população vulnerável considerando a idade e sexo

- Indicadores para avaliação do risco: % de mulheres chefes de família com ensino fundamental incompleto ou sem instrução, % de chefes de família jovens (10 a 29 anos), % da população de crianças até 1 ano de idade, % da população de crianças de 2 até 5 anos de idade, % da população idosa (60 anos ou mais), % da população com deficiência e necessidades especiais, proporção de povos tradicionais (% de população ribeirinha, % de população indígena).
- Referências metodológicas: IBGE 2016; Szlafsztein *et al.* 2010 e Brasil 2016.
- Dados de entrada: Censo IBGE e DataSUS.
- Resolução final da informação: município.

3.5. Índice de Capacidade Adaptativa (ICA)

A capacidade adaptativa está vinculada ao planejamento e desenvolvimento de ações que levem ao fortalecimento da resiliência da sociedade, da economia e do meio ambiente e que contribuam, ao mesmo tempo, para o desenvolvimento de iniciativas de redução e mitigação das causas e consequências das ameaças em questão. Pode ser representada pelos componentes estrutura socioeconômica, instituições e serviços para adaptação e organização social. As capacidades de resposta e/ou adaptação dependem das condições intrínsecas do sistema de organização social, dinâmicas econômica, social e humana, para o acesso e cobertura do serviço de saúde e níveis de organização e participação da comunidade em um determinado território (Confalonieri & Quintão 2016). Este índice inclui informações sobre governabilidade, infraestrutura, oferta e situação dos serviços de saúde e capacidades institucionais (Tabela 3, Figura 7).

- Dados de entrada: IES (Índice de Estruturas Socioenômicas), IIE (Índice de Instituições, Serviços e Infraestruturas para Adaptação), IOS (Índice de Organização Sociopolítica).
- Cálculo: sobreposição com pesos (*Weighted overlay*), equação com pesos (Análise Hierárquica Ponderada – AHP) ou média dos elementos.

3.5.1. Índice de Estruturas Socioeconômicas (IES)

- Método de cálculo para o IES: sobreposição com pesos (*Weighted overlay*) ou equação com pesos (Análise Hierárquica Ponderada – AHP) ou média dos elementos.

3.5.1.1. Componentes: Mapeamento Atual

- Indicadores para avaliação do risco: percentual de estruturas de geração de emprego e renda, estruturas de atendimento à saúde considerando a idade e sexo, pessoas com necessidades especiais, estruturas para a educação considerando a idade e sexo e pessoas com necessidades especiais no município em relação ao estado do Amazonas.
- Referências metodológicas: Szlafsztein *et al.* 2010; adaptação do Índice FIRJAN e Brasil 2016.
- Dados de entrada: número de estruturas de geração de emprego e renda, atendimento à saúde e educação.
- Resolução final da informação: município.

3.5.2. Índice de Instituições, Serviços e Infraestruturas para Adaptação (IIE)

Método de cálculo para o IIE: sobreposição com pesos (*Weighted overlay*), equação com pesos (Análise Hierárquica Ponderada – AHP) ou média dos elementos.

3.5.2.1. Componentes: Mapeamento Atual de Instituições, Serviços e Infraestruturas para adaptação

- Indicadores para avaliação do risco: presença de instituições de segurança (Defesa Civil Municipal, Bombeiros, Guarda Municipal), existência de instrumentos de gerenciamento de risco, serviço de atendimento à saúde (número de leitos/consórcio por 1000 habitantes e Cobertura de Atenção Básica – CAB).
- Referências metodológicas: Szlafsztein *et al.* 2010; adaptação do Índice FIRJAN e Brasil 2016.
- Dados de entrada: entrevistas (este componente do IIE especificamente é dependente de coleta de dados

em campo, sendo sua realização somente possível no cenário de orçamento ideal) e DataSUS.

- Resolução final da informação: município.

3.5.3. Índice de Organização Sociopolítica (IOS)

Método de cálculo para o IIE: sobreposição com pesos (*Weighted overlay*), equação com pesos (Análise Hierárquica Ponderada – AHP) ou média dos elementos.

3.5.3.1. Componentes: Existência de conselhos municipais e intermunicipais reconhecidos legalmente

- Indicadores para avaliação do risco: existência de conselhos municipais e intermunicipais de meio ambiente, assistência e desenvolvimento social, saneamento básico, emprego e trabalho, habitação, transporte, desenvolvimento urbano, direitos humanos.
- Referências metodológicas: adaptação do Índice FIRJAN e Brasil 2016.
- Dados de entrada: entrevistas (este componente do IOS especificamente é dependente de coleta de dados em campo sendo sua realização somente possível no cenário de orçamento ideal).
- Resolução final da informação: município.

3.5.3.2. Componentes: Existência de consórcios municipais e intermunicipais

- Indicadores para avaliação do risco: existência de conselhos municipais e intermunicipais de meio ambiente, assistência e desenvolvimento social, saneamento, emprego e trabalho, habitação, transporte, desenvolvimento urbano, direitos humanos.
- Referências metodológicas: adaptação do Índice FIRJAN e Brasil 2016.
- Dados de entrada: entrevistas.
- Resolução final da informação: município.

3.5.3.3. Componentes: Existência de Organizações da Sociedade Civil

- Indicadores para avaliação do risco: percentual de organizações da sociedade civil (associações, fundações, institutos, fóruns, cooperativas).
- Referências metodológicas: adaptação do Índice FIRJAN e Brasil 2016.
- Dados de entrada: mapa das organizações da sociedade civil.
- Resolução final da informação: município.

3.5.3.4. Componentes: Participação e Mobilização social

- Indicadores para avaliação do risco: percentual de participantes em conselhos e organizações, movimentos espontâneos, controle da sociedade sobre as políticas públicas em relação a comunidade local.
- Referências metodológicas: a FVA desenvolverá o índice.
- Dados de entrada: entrevistas.
- Resolução final da informação: município.

3.5.3.5. Componentes: Difusão e apropriação da Informação

- Indicadores para avaliação do risco: percentual de informativos emitidos à população por vias de comunicação e de pessoas que conhecem ou ouviram falar dos assuntos a informação disponibilizada pela gestão.
- Referências metodológicas: a FVA desenvolverá o índice.
- Dados de entrada: entrevistas.
- Resolução final da informação: município.

Tabela 3. Frequência de monitoramento dos elementos de risco do Índice de Capacidade Adaptativa (ICA).

Componente de monitoramento	Métodos / Indicadores para avaliação do Risco	Frequência de monitoramento
Índice de Estruturas Socioenômicas (IES)	Estruturas de geração de emprego e renda	Semestral
	Estruturas de atendimento à saúde para todas as idades e sexos e pessoas com necessidades especiais	
	Estruturas para a educação para todas as idades e sexos e pessoas com necessidades especiais	
Índice de Instituições, Serviços e Infraestruturas para adaptação (IIE)	Existência de instituições de segurança (Defesa Civil Municipal, Bombeiros, Guarda Municipal)	Anual
	Existência de instrumentos de gerenciamento de risco	
	Serviço de atendimento à saúde (n. de leitos/consórcio por 1000 habitantes e Cobertura de Atenção Básica – CAB)	Bianual (dependente do DataSUS)
Índice de Organização Sociopolítica (IOS)	Existência de conselhos municipais e intermunicipais reconhecidos legalmente	Anual
	Existência de consórcios municipais e intermunicipais	
	Existência de organizações da sociedade civil	
	Participação e mobilização social	
	Difusão e apropriação da Informação	

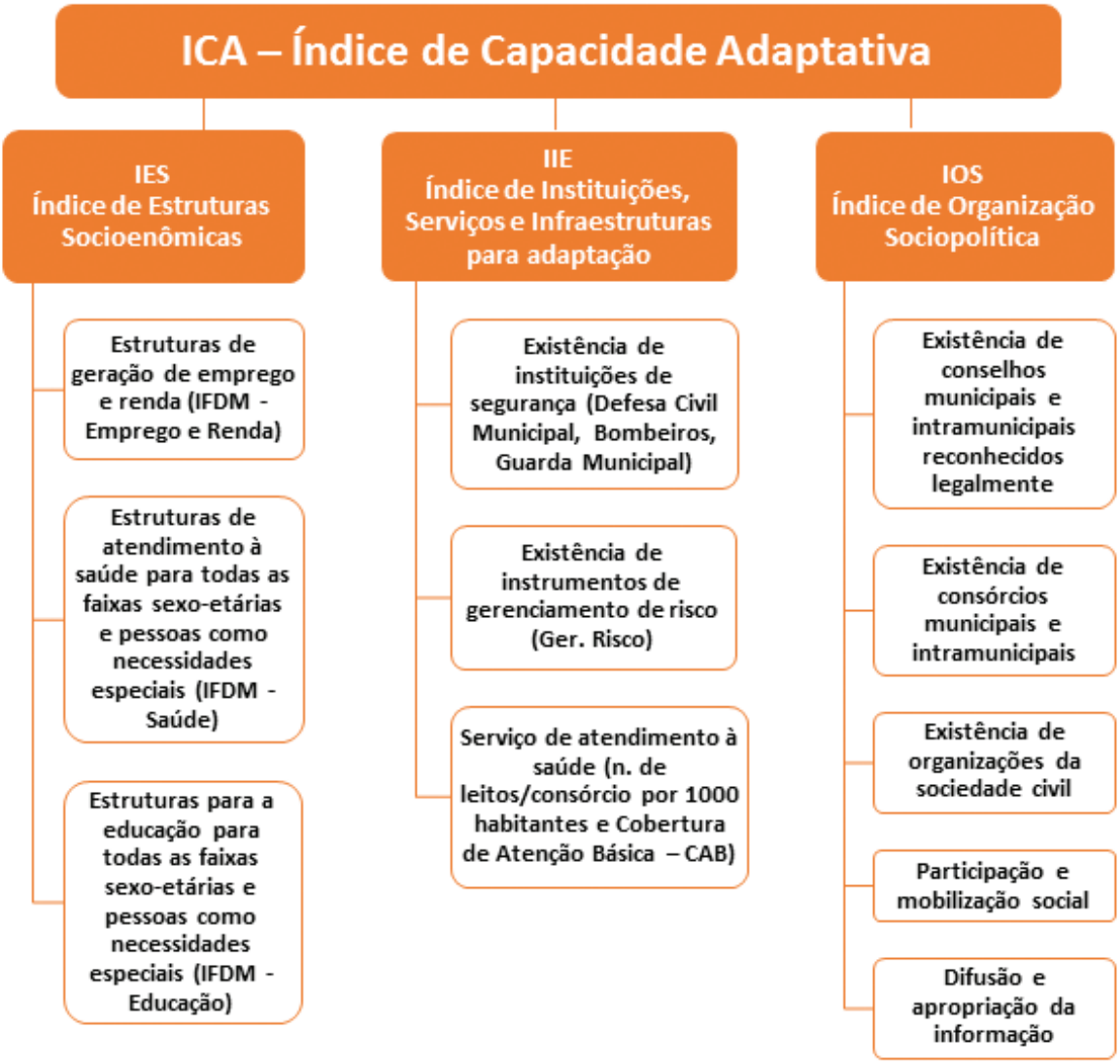


Figura 4. Diagrama dos índices primários precursores do Índice de Capacidade Adaptativa.

3.6. Índice Global de Risco Socioambiental (IGRSA)

- Cálculo: sobreposição com pesos (Weighted overlay) ou média aritmética dos elementos.
- Dados de entrada: IEX (Índice de Exposição), ISE (Índice de Sensibilidade) e ICA (Índice de Capacidade Adaptativa).
- Resolução final da informação: célula, UCs e município.

Tabela 4. Frequência de monitoramento dos elementos do Índice Global de Risco Socioambiental (IGRSA).

Componente de monitoramento	Frequência de monitoramento
Índice de Exposição (IEX)	Mensal / Semestral
Índice de Sensibilidade (ISE)	Anual / Bianual
Índice de Capacidade Adaptativa (ICA)	Anual / Bianual
Índice Global de Risco Socioambiental (IGRSA)	Mensal / Semestral / Anual

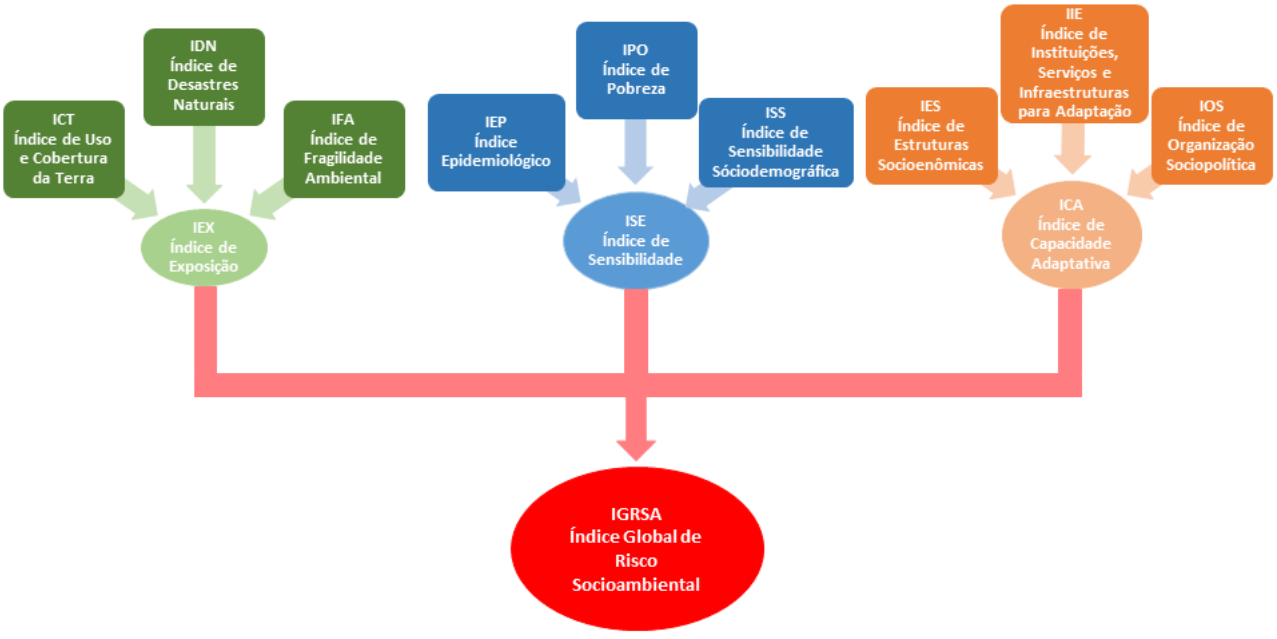


Figura 5. Diagrama dos índices primários e secundários precursores do Índice Global de Risco Socioambiental.

4. Desenho Amostral

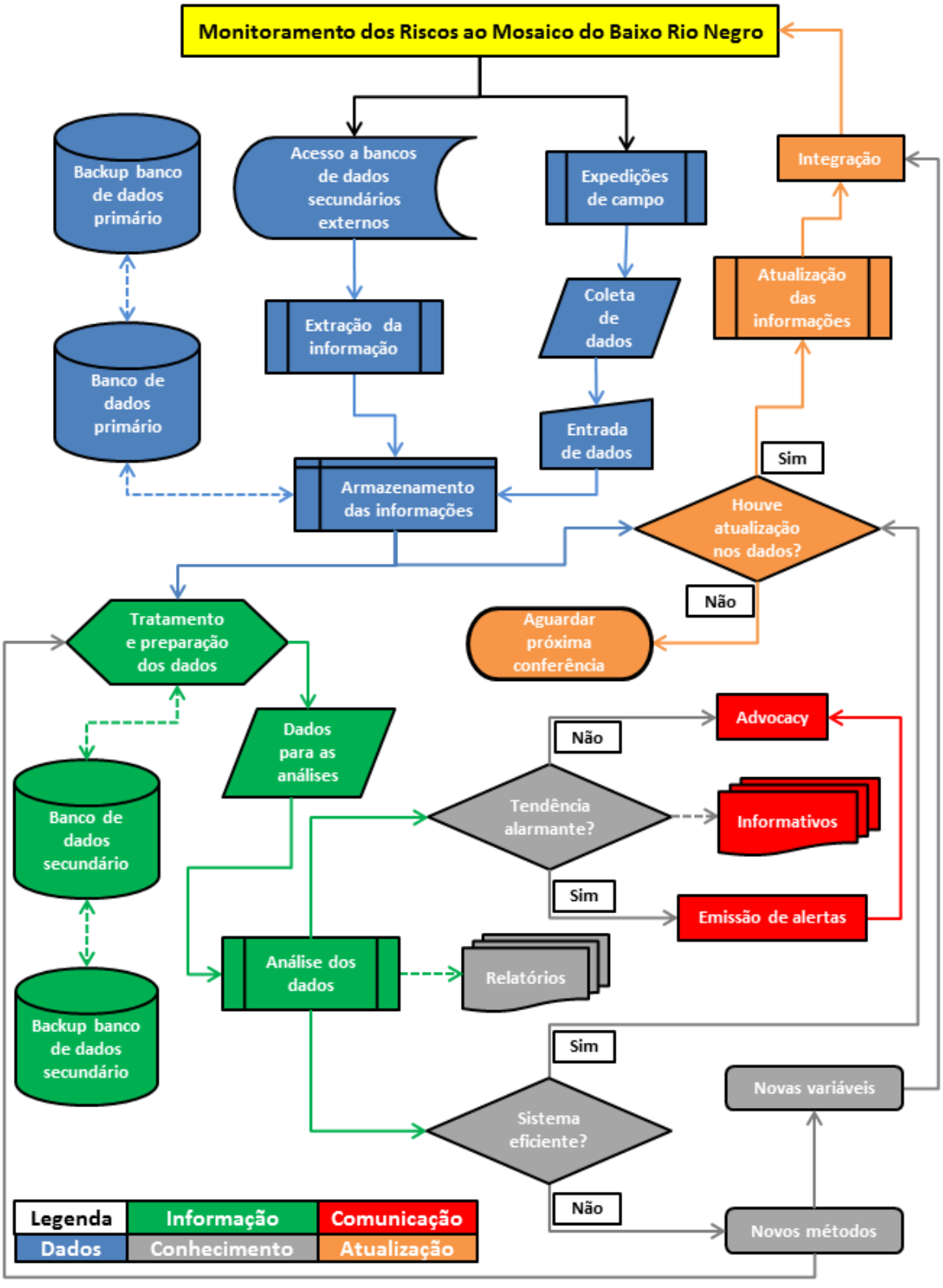


Figura 6. Fluxograma do delineamento amostral do monitoramento de riscos.

5. Cenários do Monitoramento de Riscos ao MBRN

Tabela 5. Cenários de orçamento mínimo e ideal.

Cenário Baixo Custo	Primeiro Ano	Total Três Anos
Índices	R$ 110.800,00	R$ 286.400,00
Uso e Cobertura da terra (ICT)		
Desastres Naturais (IDN)		
Fragilidade Ambiental (IFA)		
Epidemiológico (IEP)		
Pobreza (IPO)		
Sensibilidade Sociodemográfica (ISS)		
Estruturas Socioeconômicas (IES)		
Instituições, Serviços e Infraestruturas para Adaptação (IIE)		
Organização Sociopolítica (IOS)		
Exposição (IEX)		
Sensibilidade (ISE)		
Capacidade Adaptativa (ICA)		
Risco Socioambiental (IGRSA)		

Cenário Custo Ideal	Primeiro Ano	Total Três Anos
Índices	R$ 165.700,00	R$ 451.100,00
Uso e Cobertura da terra (ICT)		
Desastres Naturais (IDN)*		
Fragilidade Ambiental (IFA)		
Epidemiológico (IEP)		
Pobreza (IPO)		
Sensibilidade Sociodemográfica (ISS)		
Estruturas Socioeconômicas (IES)		
Instituições, Serviços e Infraestruturas para adaptação (IIE)*		
Organização Sociopolítica (IOS)*		
Exposição (IEX)*		
Sensibilidade (ISE)		
Capacidade Adaptativa (ICA)*		
Risco Socioambiental (IGRSA)		

*Índices cujo algum componente necessita de expedições de campo: IEX (IDN: estimativa do impacto sobre a população e produção nos locais com ocorrência de eventos extremos), ICA (IIE: mapeamento atual de instituições, serviços e infraestruturas para Adaptação; IOS: existência de conselhos municipais e intermunicipais reconhecidos legalmente).

6. Orçamento

Tabela 6. Orçamento do cenário de baixo custo.

Cenário de Baixo Custo	Quantidade	Duração	Custo do 1º ano	Custo em 3 anos
Material Permanente e Licenças				
Workstation	1		25.000,00	25.000,00
Licenças ARCGIS	2	2 anos	0,00	4.000,00
Equipe Técnica				
Índice de Uso e Cobertura da terra (ICT)	120 horas	30 dias	9.200,00	27.600,00
Índice de Desastres Naturais (IDN)	120 horas	30 dias	9.200,00	27.600,00
Índice de Fragilidade Ambiental (IFA)	120 horas	30 dias	9.200,00	27.600,00
Índice Epidemiológico (IEP)	120 horas	30 dias	9.200,00	27.600,00
Índice de Pobreza (IPO)	120 horas	30 dias	9.200,00	27.600,00
Índice de Sensibilidade Sociodemográfica (ISS)	120 horas	30 dias	9.200,00	27.600,00
Índice de Estruturas Socioeconômicas (IES)	120 horas	30 dias	9.200,00	27.600,00
Índice de Instituições, Serviços e Infraestruturas para Adaptação (IIE)	120 horas	30 dias	9.200,00	27.600,00
Índice de Organização Sociopolítica (IOS)	120 horas	30 dias	9.200,00	27.600,00
Material de Consumo / Comunicação				
Impressão de informativos e emissão de alertas	45	3 anos	3.000,00	9.000.00
	Total de Custos		R$ 110.800,00	R$ 286.400,00

Tabela 7. Orçamento do cenário de custo ideal.

Cenário de Custo Ideal	Quantidade	Duração	Custo do 1º ano	Custo em 3 anos
Material Permanente e Licenças				
Workstation	1		25.000,00	25.000,00
Licenças ARCGIS	2	2 anos	0,00	4.000,00
Expedições de Campo (Comunidades e Zona Rural)				
Aluguel de barco com tripulação	1	10	10.000,00	30.000,00
Gasolina (Litros)	100	30	15.000,00	45.000,00
Óleo (Litros)	500	10	20.000,00	60.000,00
Alimentação	6	30	5.400,00	16.200,00
Hospedagem (zona rural - municípios)	3	15	4.500,00	13.500,00
Equipe Técnica				
Índice de Uso e Cobertura da terra (ICT)	120 horas	30 dias	9.200,00	27.600,00
Índice de Desastres Naturais (IDN)	120 horas	30 dias	9.200,00	27.600,00
Índice de Fragilidade Ambiental (IFA)	120 horas	30 dias	9.200,00	27.600,00
Índice Epidemiológico (IEP)	120 horas	30 dias	9.200,00	27.600,00
Índice de Pobreza (IPO)	120 horas	30 dias	9.200,00	27.600,00
Índice de Sensibilidade Sociodemográfica (ISS)	120 horas	30 dias	9.200,00	27.600,00
Índice de Estruturas Socioeconômicas (IES)	120 horas	30 dias	9.200,00	27.600,00
Índice de Instituições, Serviços e Infraestruturas para Adaptação (IIE)	120 horas	30 dias	9.200,00	27.600,00
Índice de Organização Sociopolítica (IOS)	120 horas	30 dias	9.200,00	27.600,00
Material de Consumo / Comunicação				
Impressão de informativos e emissão de alertas	45	3 anos	3.000,00	9.000.00
	Total de Custos		R$ 165.700,00	R$ 451.100,00

7. Referências Bibliográficas

Adeney JM, Christensen NL Jr, Pimm SL. 2009. Reserves Protect against Deforestation Fires in the Amazon. PLoS ONE 4(4): e5014.

Alencar A, Nepstad D, Moutinho P. 2005. Carbon emissions associated with forest fires in Brazil. In Moutinho P, Schwartzman S, editors. Tropical deforestation and climate change. IPAM - Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia; Washington DC - USA: Environmental Defense, Belém, Pará, Brazil.

Almeida CA, Coutinho AC, Esquerdo JCDM, Adami M, Venturieri A, Diniz CG, Dessay N, Durieux L, Gomes AR. 2016. High spatial resolution land use and land cover mapping of the Brazilian Legal Amazon in 2008 using Landsat-5/TM and MODIS data. Acta Amazonica 46(3):291-302.

Almeida LQ de. 2010. Vulnerabilidade socioambiental de rios urbanos: bacia hidrográfica do Rio Maranguapinho na região metropolitana de Fortaleza-Ceará. Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, São Paulo, Brasil.

Alves HP, Alves CD, Pereira MN, Monteiro AMV. 2010a. Dinâmicas de urbanização na hiperperiferia da metrópole de São Paulo: análise dos processos de expansão urbana e das situações de vulnerabilidade socioambiental em escala intraurbana. Revista Brasileira de Estudos Populacionais 7:141-159.

Alves HP, Mello AYI de, D'Antona A de O, Carmo RL do. 2010b. Vulnerabilidade socioambiental nos municípios do litoral paulista no contexto das mudanças climáticas. In XVII Encontro Nacional de Estudos Populacionais, Caxambu, Minas Gerais, Brasil.

Araújo RF, Nelson BW, Chamberes JQ, Tavares JV, Celes CHS. 2005. Extensão e distribuição de derrubadas por vento na Amazônia, associados a uma única linha de instabilidade em janeiro de 2005. Páginas 3352–3357 In Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil.

Banco Mundial. 2010. Visão geral antecipada, a mudança do clima para o desenvolvimento. Relatório sobre desenvolvimento mundial de 2010, Desenvolvimento e Clima, Washington, DC, 50 p.

Barata MML, Confalonieri UECC. 2011. Mapa de vulnerabilidade da população do estado do Rio de Janeiro aos impactos das mudanças climáticas nas áreas social, saúde e ambiente. Relatório 4, FIOCRUZ.

Barata MML, Confalonieri UECC., Marinho PD, Neto CC, Luigi G, Silva HVO, Tosta FO, Pereira CAR, Marincola FCV. 2014. Mapa da vulnerabilidade da população dos municípios do estado do Rio de Janeiro frente às mudanças climáticas.

Barni PE, Fearnside PM, Graça PMLA. 2015. Simulating deforestation and carbon loss in Amazonia: impacts in Brazil's Roraima state from reconstructing Highway BR-319 (Manaus-Porto Velho). Environmental Management 55(2):259-278.

Batista AC. 2002. Mapas de risco: uma alternativa para o planejamento de controle de incêndios florestais. Revista Floresta 30:45-54.

Berger MVS, Silva MC da, Saldanha JCS. 2007. Análise da vulnerabilidade da RPPN Cafundó. Páginas 4—61 In Morais AC de, Santos AR dos, organizadores. Geomática e Análise Ambiental, EDUFES, Vitória, Espírito Santo, Brasil.

Brasil. 2016. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento. Coordenação Geral de Mudanças Globais de Clima. Modelagem climática e vulnerabilidades Setoriais à mudança do clima no Brasil / Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 590p.

Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres – CEPED. 2015. Mobilização comunitária para a redução de riscos de desastres. In Furtado JR, organizador. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 86 p.

Confalonieri UECC, Quintão AF. 2016. Vulnerabilidade à mudança climática na América Latina: instrumentos regionais para a adaptação no setor saúde. CPqRR, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 136 p.

Crepani E, Medeiros JS de, Hernandez Filho P, Florenzano TG, Duarte V, Barbosa CCF. 2001. Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicado ao zoneamento ecológico-econômico e ao ordenamento territorial. SAE/INPE, São José dos Campos, São Paulo, Btasil, 80p.

Crepani E, Medeiros JS de, Azevedo LG, Azevedo Filho PH, Florenzano TG, Duarte V. 1996b. Curso de Sensoriamento Remoto Aplicado ao Zoneamento Ecológico Econômico. INPE, São José dos Campos, São Paulo, Brasil.

Crespo APA, Gurovitz E. 2002. A pobreza como um fenômeno multidimensional. RAE-eletrônica 1(2):1-12.

DeFries R, Asner G, Achard F, Justice C, Laporte N, Price K, Small C, Townshend J. 2005. Monitoring tropical deforestation for emerging carbon markets. In Moutinho P, Schwartzman S, editores. Tropical deforestation and climate change. IPAM - Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, Belém, Pará, Brazil, Environmental Defense, Washington DC, USA.

Devisscher T, Anderson LO, Aragão L, Galván L, Malhi Y. 2016. Increased wildfire risk driven by climate and development interactions in Bolivian Chiquitania, southern Amazonia. Plos ONE 11(9): e0161323.

Estratégia Internacional para Redução de Desastres – EIRD/ Organização das Nações Unidas – ONU. 2015. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. Third UN World Conference on Disaster Risk Reduction, Sendai, Japan.

Estratégia Internacional para redução de desastres – EIRD/ Organização das Nações Unidas – ONU. 2007. Marco de Ação de Hyogo 2005-2015: Aumento da resiliência das nações e das comunidades frente aos desastres.

Estratégia Internacional para redução de desastres – EIRD/ Organização das Nações Unidas – ONU 2005. Marco de Ação de Hyogo 2005-2015: Aumento da resiliência das nações e das comunidades frente aos desastres. Disponível em http://www.integracao.gov.br/cidadesresilientes/pdf/mah_ptb_brochura.pdf.

Estratégia Internacional para redução de desastres – EIRD/ Organização das Nações Unidas – ONU. 2004. Vivir con el Riesgo: Informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres. Secretaría Interinstitucional de la

Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, Naciones Unidas.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. 2006. Sistema brasileiro de classificação de solos. Embrapa, Rio de Janeiro, 306 p.

ESRI, Environmental Systems Research Institute. 2016. ArcGIS Desktop and Spatial Analyst Extension: release 10.4.

Fearnside, P.M. 2015. Pesquisa sobre conservação na Amazônia brasileira e a sua contribuição para a manutenção da biodiversidade e uso sustentável das florestas tropicais. In: Vieira, C.G.; Jardim, M.A.G.; Rocha, E.J.P. da (Orgs.). Amazônia em tempo: estudos climáticos e socioambientais. Belém: Universidade Federal do Pará : Museu Paraense Emílio Goeldi : Embrapa Amazônia Oriental, 462 p. ISBN 978-85-61377-81-6

Fearnside PM. 2008. Amazon Forest maintenance as a source of environmental services. Anais da Academia Brasileira de Ciência 80(1):101-114.

Fearnside PM. 2007. Brazil's Cuiabá-Santarém (BR-163) Highway: The environmental cost of paving a soybean corridor through the Amazon. Environmental Management 39(5): 601-614.

Fearnside PM. 2006. Dams in the Amazon: Belo Monte and Brazil's hydroelectric development of the Xingu river basin. Environmental Management 38: 16-27.

Fearnside PM, Graça PMLA. 2009. BR-319: a rodovia Manaus-Porto Velho e o impacto potencial de conectar o arco de desmatamento à Amazônia central. Novos Cadernos NAEA 12:19-49.

Fearnside PM, Graça PMLA. 2006. BR-319: Brazil's Manaus-Porto Velho Highway and the potential impact of linking the arc of deforestation to Central Amazonia. Environmental Management 38(5): 705-716.

Fearnside PM, Graça PMLA , Keizer EWH, Maldonado FD, Barbosa RI, Nogueira EM. 2009. Modelagem de desmatamento e emissões de gases de efeito estufa na região sob influência da rodovia Manaus-Porto Velho (BR-319). Revista Brasileira de Meteorologia 24(2):208-233.

FLOODsite-Consortium. 2005. Language of Risk. Disponível em: www.floodsite.net

Fonseca MG, Aragão L, Lima A, Shimabukuro Y, Arai E, Anderson LO. 2016. Modelling fire probability in the Brazilian Amazon using the Maximum Entropy method. International Journal of Wildland Fire 25(9):955-969.

Fundação Vitória Amazônica – FVA. 2014. Boletim do Observatório da Região Metropolitana de Manaus, Manaus, Amazonas, Brasil.

Global Forest Watch – GFW 2014. World Resources Institute. Acesso em 10 de março de 2017. www.globalforestwatch.org.

Gonçalves CD. 2012. Desastres naturais. Algumas considerações: vulnerabilidade, risco e resiliência. Territorium 19:5-14.

Graça PMLA, Dos Santos Jr MA, Rocha VM, Fearnside PM, Emilio T, Menger JS, Marciente R, Bobrowiec PED, Venticinque EM, Antunes AP, Bastos AN, Rohe F. 2014. Cenários de desmatamento para região de influência da rodovia BR-319: perda potencial de habitats, status de proteção e ameaça para a biodiversidade. Página 1-194 In Emilio T, Luizão F, editores. Cenários para a Amazônia: Clima, Biodiversidade e Uso da Terra, Editora INPA, Manaus, Amazonas, Brasil.

Guimarães GP. 2007. Distúrbios decorrentes de Blowdown em uma área de floresta na Amazônia Central. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, 37p.

Hengl T, De Jesus JM, MacMillan RA, Batjes NH, Heuvelink GBM, Ribeiro E, Samuel-Rosa A, Kempen B, Leenaars JBG, Walsh MG, Gonzalez MR. 2014. SoilGrids1km — Global Soil Information Based on Automated Mapping. PLOS ONE 9(8): e105992.

Houghton RA. 2005. Tropical deforestation, fires and emissions: measurement and monitoring. In Moutinho P, Schwartzman S, editors. Tropical deforestation and climate change. IPAM - Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, Environmental Defense, Belém, Pará, Brazil, Washington DC – USA.

Instituto Brasileiro de Geografia Estatística – IBGE 2016. Censo 2010. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/ > . (Acesso em: 3 jul. 2016)

Instituto de Estudios Ambientales – IDEA. 2002. Amenaza, vulnerabilidad, riesgo, desastre, mitigación, prevención: Primer acercamiento a conceptos, características y metodologías de análisis y evaluación. Páginas 1-38 In Chardon AC, González JL, organizadores. Universidad Nacional de Manizales, Colombia.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. 2016a. Estimativas de desmatamento para Amazônia Brasileira, INPE, São José dos Campos, São Paulo. Disponível em: http://www.obt.inpe.br/prodes/ (Acesso em 10 de Agosto de 2016).

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. 2016b. Portal do Monitoramento de Queimadas e Incêndios. Disponível em http://www.inpe.br/queimadas (Acesso em 15 de Janeiro de 2017).

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. 2012a. Projeto PRODES: monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite. Disponível em: http://www.obt.inpe.br/prodes/ (Acesso em 22 de Janeiro de 2017).

Instituto Nacional De Pesquisas Espaciais – INPE. 2012b. Sistema DETER: detecção do desmatamento em tempo real. Disponível em: http://www.obt.inpe.br/deter/index.html (Acesso em 04 de Março de 2017).

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. 2011. DEGRAD: mapeamento da degradação florestal na Amazônia brasileira. Disponível em: http://www.obt.inpe.br/degrad/ (Acesso em 22 de Fevereiro de 2017).

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. 2009a. Coordenação Geral de Observação da Terra - OBT. DEGRAD: mapeamento da Degradação Florestal na Amazônia Brasileira. Disponível em: http://www.obt.inpe.br/degrad/ (Acesso em 15 de Dezembro de 2016).

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. 2009b. Coordenação Geral de Observação da Terra – OBT. Projeto PRODES: monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. Disponível em: http://www.obt.inpe.br/prodes/ (Acesso em: 15 de Janeiro de 2017).

Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC. 2014. Cambio climático. Impactos, adaptación y

vulnerabilidade. Resumen para responsables de políticas. Contribuición del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Páginas 1-34 in Field CB, Barros VR, Dokken DJ, Mach KJ, Mastrandrea MD, Bilir TE, Chatterjee M, Ebi KL, Estrada YO, Genova RC, Girma B, Kissel ES, Levy AN, MacCracken, Mastrandrea PR, White LL, editores. Organización Meteorológa Mundial, Ginebra, Suiza.

Janczura R. 2012. Risco ou vulnerabilidade social? Textos & Contextos 11:301 - 308.

Jarvis A, Reuter HI, Nelson A, Guevara E. 2008. Hole-filled SRTM for the globe, version 4. Disponível na base de dados da CGIAR-CSI SRTM 90m (srtm.csi.cgiar.org).

Kusenbach M, Christmann G. 2013. Understanding Hurricane Vulnerability: Lessons from Mobile Home Communities. In Kapucu N, Hawkins CV, Rivera FI (Eds.) Disaster Resiliency: Interdisciplinary Perspectives. Routledge, 61 – 83. ISBN: 978-0-415-62689-7, ISBN: 978-0-203-10245-9

Lavell A. 2000. Desastres durante uma década lecciones y avances conceptuales y práticos em América Latina (1990-1999). Anuario Social y Político de América Latina y EL Caribe, FLACSO, San José de Costa Rica.

Lima JMT, Valle D, Moretto EM, Pulice SMP, Zuca NC, Roquetti DR, Beduschi LEC, Praia AS, Okamoto CPF, Carvalhaes VL da S, Branco EA, Barbezani B, Labandera E, Timpe K, Kaplan D. 2016. A social-ecological database to advance research on infrastructure development impacts in the Brazilian Amazon. Scientific Data 3:160071.

Maior MMS, Cândido AC. 2014. Avaliação das metodologias brasileiras de vulnerabilidade socioambiental como decorrência da problemática urbana no Brasil. Caderno Metrópole 16:241-264.

Mello MP, Risso J, Atzberger C, Aplin P, Pebesma E, Vieira CAO, Rudorff BFT. 2013. Bayesian Networks for Raster Data (BayNeRD): Plausible Reasoning from Observations. Remote Sensing 5(11):5999-6025

Mehebub S, Raihan A, Nuhul H, Haroon S. 2016. Assessing flood inundation extent and landscape vulnerability to flood using geospatial technology: A study of Malda district of West Bengal, India. Forum geografic. Studii si cercetări de geografie si protecția mediului, 2(8):156-163.

Messner F, Meyer V. 2005. Flood damage, vulnerability and risk perception - challenges for flood damage research. Páginas 149-168 in Schanze J, Zeman E, Marsalek J, editors. Flood Risk Management – Hazards, Vulnerability and Mitigation Measures. NATO Science Series, Springer, Dordrecht, Netherlands.

Ministério do Meio Ambiente – MMA. 2012. Áreas Protegidas. Disponível em: http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm (Acesso em 21 de Julho 2016).

Moreira MP, Santos CJ, Ferreira OJMR. 2009. Desflorestamento ao longo das estradas AM – 070 (Manaus/Iranduba/Manacapuru) e AM – 352 (Manacapuru/Novo Airão) na Amazônia Central: subsídios para o planejamento. Páginas 747-754 In Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

Moro GT, Souza LVMP, Almeida ES. 2011. Levantamento de susceptibilidade a deslizamento e erosão em encostas – estudo de caso: Morro da Cruz – Itajaí – SC. Páginas 4162 – 4169 In Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Curitiba, Paraná, Brasil.

Moser C. 1998. The asset vulnerability framework: reassessing urban poverty reducion stratregies. World development 26(1)1-19.

Narayan D. 2000. Voices of the poor - Can anyone hear us? The World Bank, University Press, Oxford, Washington, D.C, USA.

Nelson A, Chomitz KM. 2011. Effectiveness of Strict vs. Multiple Use Protected Areas in Reducing Tropical Forest Fires: A Global Analysis Using Matching Methods. PLoS ONE 6(8):e22722.

Nepstad D, McGrath D, Sticker C, Alencar A, Azevedo A, Swette B, Bezerra T, DiGiano M, Shimada J, Motta RS da, Armijo E, Castello L, Branso P, Hansen, MC, McGrath-Horn M, Carvalho O, Hess L. 2014. Slowing Amazon deforestation through public policy and interventions in beef and soy supply chains. Science 344:1118-1123.

Nepstad D, Sticker CM, Soares-Filho B, Merry F. 2008. Interactions among Amazon land use, forests and climate: prospects for a near-term forest tipping point. Philosophical Transitions of the Royal Society B 363:1737-1746.

Nepstad D, Schwartzman S, Bamberger B, Santilli M, Ray D, Schilesinger P, Lefebvre P, Alencar A, Prinz E, Fiske G, Rolla A. 2006. Inhibition of Amazon deforestation and fire by parks and indigenous lands. Conservation Biology 20(1):65–73.

Nobre CA, Sampaio G, Borma LS, Castilla-Rubio JC, Silva JS, Cardoso M. 2016. Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 113(39):10759-1076.

Nunes, T. do S.S.; Ferreira, L.V.; Venticinque, E.M. (2015). A importância das Unidades de Conservação e Terras Indígenas na contenção do desmatamento na Amazônia Legal Brasileira. In: Vieira, C.G.; Jardim, M.A.G.; Rocha, E.J.P. da (Orgs.). Amazônia em tempo: estudos climáticos e socioambientais. Belém: Universidade Federal do Pará: Museu Paraense Emílio Goeldi: Embrapa Amazônia Oriental, 462p. ISBN 978-85-61377-81-6

Penning-Rowsell E, Johnson C, Tunstall S, Tapsell S, Morris J, Green C. 2003. The benefits of flood and coastal defence: techniques and data for 2003, Flood Hazard Research Centre, Middlesex University, UK.

Pessôa, ACM; Siani, SMO; Harding, T; Anderson, LO (no prelo). The role of Protected Areas on active fires occurrence: an exploratory study in Acre state, Brazilian Amazon.

Pfaff A, Robalino J, Herrera D, Sandoval C. 2015. Protected Areas' Impacts on Brazilian Amazon Deforestation: Examining Conservation – Development Interactions to Inform Planning. PLoS ONE 10(7):e0129460.

Phillips SJ, Anderson RP, Schapire RE. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. Ecological Modelling 190:231-259.

Phillips SJ, Dudík M, Schapire RE. 2004. A maximum entropy approach to species distribution modeling. Páginas 655-

662 in Brodley CE, editor. Proceedings of the Twenty-First International Conference on Machine Learning. ACM Press, Banff, Canada.

Pozzer CP, Cohen SC, Costa FdaS 2014. O Marco de ação de Hyogo aplicado à gestão de risco de inundação no Brasil e em Portugal. Revista Territorium, 21 ~ :49-70.

Ramos CJP. 2015. Simulação da dinâmica espacial do desmatamento na área dos municípios sob influência direta da Ponte do Rio Negro, Amazonas. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Programa de Pós Graduação em Ecologia, Manaus, Amazonas, 43p.

Reppold C, Pacheco J, Bardagi M, Hutz C. 2002. Prevenção de problemas de comportamento e o desenvolvimento de competências psicossociais em crianças e adolescentes: uma análise das práticas educativas e dos estilos parentais. In: Hultz, CS (Org.). Situações de risco e vulnerabilidade na infância e na adolescência: aspectos teóricos e estratégias de intervenção. p. 7 – 51. São Paulo: Casa do Psicólogo.

Rodrigues M da S, Pedrollo CT, Borges SH, Camargo Y da R, Moreira MP, Amaral GS, Brandão DO, Iwanaga S. 2014. Iranduba: Características Socioambientais de um Município em Transformação. Documentos Técnicos, Fundação Vitória Amazônica, Manaus, Amazonas, 24p.

Ross JLS. 1994. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. Revista do Departamento de Geografia 6:63-74.

Saaty TL 2008. Decision making with the analytic hierarchy process. International Journal of Services Sciences 1(1):83–98.

Saaty TL. 1994. How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. Interfaces 24(6):19-43.

Saaty TL. 1990. How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. European Journal of Operational Research 48(1):9-26.

Saaty TL 1977. A scaling method for priorities in hierarchical structures. Journal of Mathematical Psychology 15(3):234-281.

Santos AR dos, Louzada FLR de O, Eugenio FC. 2010. ArcGIS 9.3 total: aplicações para dados especiais. Ciências Agrárias Universidade Federal do Espírito Santo, CAUFES, Alegre, Espírito Santo, Brasil, 184p.

Santos Junior MA dos, Graça PML de A, Rocha VM, Silva RTM da, Bobrowiec PED, Tavares V da C, Fearnside PM. 2015. Páginas 5694–5701 in Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR. Cenários de desmatamento e avaliação preditiva de perda de habitat na região de influência da rodovia BR-319. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), João Pessoa, Paraíba, Brasil.

Sarewitz D, Pielke R, Keykhah M. 2003. Vulnerability and risk: some thoughts from a political and policy perspective. Risk Analysis 23(4):805-810.

Schanze J, Zeman E, Marsalek J. 2004. Flood Risk Management: Hazards, Vulnerability and Mitigation Measures. Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop on Flood Risk Management - Hazards, Vulnerability and Mitigation Measures. Springer, Ostrov, Czech Republic.

Sistema de Proteção da Amazônia – SIPAM. 2008. Manaus, Amazonas, Brasil. Disponível em: http://www.sipam.gov.br/ (Acesso 3 Setembro 2016).

Sorribas MV, Paiva RCD, Melack JM, Bravo JM, Jones C, Carvalho L, Beighley E, Forsberg B, Costa MH. 2016. Projections of climate change effects on discharge and inundation in the Amazon basin. Climatic Change 136: 555-570.

Soares-Filho BS, Alencar A, Nepstad DC, Cerqueira GC, Diaz VM, Rivero S, Solórzano L, Voll E. 2004. Simulating the response of land-cover changes to road paving and governance along a major Amazon highway: the Santarém-Cuiabá corridor. Global Change Biology 10(5):745-764.

Soares-Filho BS, Nepstad DC, Curran L, Cerqueira GC, Garcia RA, Ramos CA, McDonald A, Lefebvre P, Schlesinger P, McGrath D. 2005. Cenários de desmatamento para a Amazônia. Estudos Avançados 19(54):138-152.

Souza MM, Costa LH da, Carvalho DAS de. 2011. Utilização de ferramentas de geoprocessamento para mapear as fragilidades ambientais na área de influência direta da UHE de Belo Monte, no Estado do Pará. Espaço Plural 25:73-85.

Sousa IS. 2013. A ponte Rio Negro e a Região Metropolitana de Manaus: adequações do espaço urbano-regional à reprodução do capital. 2013. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo. 249p.

Szlafsztein C, Marques O, Maia H, Prette M, Fischenich P, Altieri F. 2010. Referências Metodológicas para mapeamento de Riscos Naturais na Amazônia: Mapeando as vulnerabilidades. MMA/GTZ Brasília, Brasil, 60p.

Tedim F. 2014. A conceptualização nos riscos naturais: impactes na ciência e na ação. In: Lourenço L e Tedim F (Eds.). Realidades e desafios na gestão dos riscos: diálogo entre ciência e utilizadores. p. 31 - 41. 97p. ISBN: 978-972-8330-22-4

Veloso HP, Rangel-Filho ALR, Lima JCA. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, 123p.

Vera-Diaz M del C, Kaufmann RK, Nepstad D. 2009. The environmental impacts of soybean expansion and infrastructure development in Brazil's Amazon basin. Global Development and Environment Institute – GDAE Working Paper No. 09-05. Tufts University, Melford, Massachusetts, USA.

Vignoli JR. 2000. Vulnerabilidad demográfica: una faceta de las desventajas sociales. Santiago do Chile, Cepal, 79p.

Wilches-Chaux G. 1993. La Vulnerabilidad Global. Páginas 11-44 in Maskrey A, compilador. Los Desastres No son Naturales. LA RED - ITDG, Tercer Mundo Editores, Colombia.

Yanai AM, Fearnside PM, Graça PMLA, Nogueira EM. 2012. Avoided deforestation in Brazilian Amazonia: Simulating the effect of the Juma Sustainable Development Reserve. Forest Ecology and Management 282:78-91.

Yunes MAM, Szymanski H. 2001. Resiliência: noção, conceitos afins e considerações críticas. In Tavares J, organizador. Resiliência e educação, Cortez, 2. Ed, São Paulo, São Paulo, Brasil.

8. Referência Recomendada

dos Santos Junior MA, Moreira MP, de Souza RN, Ferreira OJ, Monteiro AS, Menezes D., Ruffino ML, Fernandes LK, Marchezini V, de Oliveira ACR, Saito SM, da Silva FL, Anderson LO. 2017. Plano de Monitoramento de Riscos Socioambientais ao Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil. In: Didier K, Estupiñán GMB (editores). Plano de Monitoramento do Mosaico de Áreas Protegidas do Baixo Rio Negro (MBRN), Amazonas, Brasil. Wildlife Conservation Society (WCS Brasil) e o Conselho do MBRN, Manaus, Amazonas, Brasil.

Proposta de Arquitetura Computacional para a Integração, Gestão e Publicação de Dados das Iniciativas de Monitoramaneto do Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil

Daniel Lins da Silva (SkyMarket)

Rafael Luís Fonseca (SkyMarket)

Sérgio Rodrigues Morbiolo (SkyMarket)

A Skymarket é uma empresa que fornece soluções para centralização, organização, integração, centralização e disponibilização de dados ambientais, com foco na produção de informação qualificada para auxiliar a tomada de decisão em diferentes processos. Ela foi parceira no desenvolvimento da proposta da arquitetura computacional. Para maiores informações: www.skymarket.com.br

*contato@skymarket.com.br



CAPÍTULO 10

Índice

1. Introdução 216

1.1 O monitoramento 216

1.2. Área de estudo 216

1.3. Objetivos do projeto 217

1.4. Metodologia do Projeto 217

1.4.1. Reunião de Organização do Planejamento 217

1.4.2. Reuniões para Diagnóstico e Detalhamento dos Requisitos 217

1.4.3. Desenvolvimento do Relatório Técnico 219

1.4.4. Reunião para Apresentação do Relatório Técnico 219

1.4.5. Entrega formal do Relatório Técnico 219

2. Proposta para Gestão dos Dados 219

2.1. Diagnóstico de Dados Pretéritos 219

2.1.1. Classificação dos Dados 219

2.1.2. Situação dos Dados 221

2.2. Tipos de Dados 221

2.2.1. Dados Taxonômicos 222

2.2.2. Dados de Ocorrências 222

2.2.3. Dados Ambientais 222

2.2.4. Dados Socioambientais 222

2.2.5. Dados Administrativos e de Gestão 222

2.2.6. Dados Geoespaciais 222

2.2.7. Dados Multimídia 222

2.3. Política de Dados 223

2.3.1. Principais características da Política de Dados 223

3. Arquitetura Computacional 224

3.1. Arquitetura Computacional Proposta 224

3.1.1. Arquitetura com Gestão Centralizada 224

3.1.1.1. Visão Geral das Ferramentas do Aplicativo ***Web*** de Importação dos Dados 225

3.1.2. Arquitetura com Gestão Local e Centralizada 229

3.1.2.1. Visão Geral das Ferramentas do Aplicativo Local ... 229

3.1.3. Vantagens e Desvantagens das Arquiteturas Computacionais Propostas 231

3.2. Camadas Funcionais das Arquiteturas Propostas 231

3.2.1. Camada de Importação dos Dados 232

3.2.1.1. Aplicativo Local 233

3.2.1.2. Processo de Importação dos Dados 233

3.2.1.3. Arquivos Espaciais (Vetoriais e Raster) 233

3.2.1.4. Componente de Repositório de Documentos 234

3.2.2. Camada de Armazenamento de Dados 234

3.2.3. Camada de Compartilhamento dos Dados 234

3.2.4. Camada de Consumo dos Dados 234

3.2.4.1. Pesquisa e Filtros 234

3.2.4.2. Visualizações 234

3.2.4.3. Downloads 234

4. Proposta de Desenvolvimento 235

4.1. Metodologia de Trabalho – desenvolvimento ágil 235

4.1.1. Reunião de Organização do Planejamento 235

4.1.2. Reuniões para Diagnóstico e Detalhamento do Escopo 235

4.1.3. Análise dos Modelos de Dados e Proposta de Padronização 236

4.1.4. Oficina Participativa para Definição dos Modelos de Dados 236

4.1.5. Reuniões para Validação e Planejamento do ***Sprint*** ***237***

4.1.6. Desenvolvimento dos *Sprint* ***237***

4.1.7. Capacitação Técnica para Usuários dos Sistemas 237

4.1.8. Implantação da Arquitetura Computacional 237

4.2. Processo de participação 237

4.2.1. Oficinas de mobilização 237

4.2.2. Workshops de Validação 237

4.2.3. Acompanhamento Técnico 237

4.2.4. Capacitações e Treinamentos 237

4.3. Produtos e atividades específicas 238

4.4. Cronograma proposto para o desenvolvimento 239

5. Equipe Técnica 240

6. Proposta Financeira 240

6.1. Custo por produto 240

7. Referências Bibliográficas 241

8. Referência Recomendada 241

1. Introdução

1.1 O monitoramento

A principal meta da gestão de áreas protegidas é a avaliação da eficiência da área para a manutenção da biodiversidade e conservação dos recursos naturais, além de, no caso de unidades de uso sustentável, a manutenção de serviços ecossistêmicos e o melhoramento da qualidade de vida de comunidades humanas dentro e no entorno das próprias unidades. Estabelecer indicadores adequados e avaliar ao longo do tempo suas variações é uma forma eficaz de identificar se as ações de conservação estão sendo realmente efetivas, como por exemplo, na gestão de uma área protegida.

O monitoramento pode ser aplicado a diversas áreas, como socioeconomia, uso de recursos naturais, riscos (conversão de habitat, mudanças climáticas, espécies invasoras, etc.) e qualidade de governança. Esse conjunto de diferentes frentes de monitoramento auxilia na composição de cenários mais abrangentes e realistas, permitindo a tomada de ações integradas e efetivas.

Porém, o planejamento metodológico adequado e a execução das atividades corretas em campo são fundamentais para que a coleta de dados em longo prazo possibilite comparações e análises padronizadas. Feito isso, os dados de composição de flora e fauna podem ser utilizados como poderosas ferramentas de gestão e políticas públicas para biodiversidade. Através da análise dessa composição ao longo do tempo pode-se inferir tendências e sugerir adaptações nas atividades de gestão em andamento nas áreas protegidas ou mesmo novas ações que não constavam na gestão atual. Assim, o principal objetivo do monitoramento é avaliar a efetividade do manejo através da criação de uma série temporal de indicadores. O conjunto de dados coletados pode ajudar a responder várias questões, por exemplo:

- Qual a eficiência da área protegida em manter o meio de vida das comunidades tradicionais?
- Qual a influência de perturbações antrópicas ou de espécies invasoras nas espécies nativas da área protegida e nos serviços ecossistêmicos?
- Como as alterações climáticas estão influindo na ecologia da área protegida?
- O manejo de recursos naturais na área protegida está impactando de forma negativa ou positiva as populações naturais?

A resposta para essas questões pode orientar ações para melhoria da gestão de áreas protegidas e, consequentemente, a melhoria da conservação da biodiversidade e dos recursos naturais.

Por outro lado, considerando que as necessidades de planejamento, controle e gestão territorial pelos gestores de áreas protegidas são cada vez mais crescentes, é necessário a disponibilização de mecanismos e ferramentas para que sua atuação seja mais eficiente. A implementação de tecnologias de informação pode contribuir para atender essas demandas, uma vez que as mesmas podem ser utilizadas nos diversos processos envolvidos durante o ciclo de vida dos dados de monitoramento, como na coleta, padronização, qualificação, integração, publicação, análise, visualização e compartilhamento dos dados.

Os portais de dados na internet podem integrar as informações de diferentes fontes, padronizá-las e oferecer uma maior quantidade de dados qualificados sobre o mesmo território. Além de propiciar uma agregação de dados, eles também permitem mais acesso a informação, segurança e manutenção destes dados em longo prazo. Atualmente no Brasil existem várias iniciativas de portais voltados para temas ambientais. Dois dos maiores exemplos são o PortalBio, do Ministério do Meio Ambiente (MMA), e o Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr/MCTIC).

1.2. Área de estudo

O Mosaico do Baixo Rio Negro (MBRN) obteve reconhecimento oficial em 2010, por meio da portaria MMA Nº 483, de 14 de dezembro. O Mosaico abrange uma área de aproximadamente 7.292.113 hectares, localizada na região do Baixo Rio Negro, estado do Amazonas (Figura 1). É formado por doze Unidades de Conservação (UCs), sendo elas: Reserva Extrativista (RESEX) do Rio Unini, Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Amanã, RDS Puranga-Conquista, RDS Rio Negro, RDS Tupé, Parque Nacional (PARNA) do Jaú, PARNA de Anavilhanas, Parque Estadual (PAREST) Rio Negro Setor Norte, PAREST Rio Negro Setor Sul, Área de Proteção Ambiental (APA) Margem Direita do Rio Negro, APA Margem Esquerda do Rio Negro Setor Aturiá e APA Margem Esquerda do Rio Negro Setor Tarumã-Açu.

O mosaico foi criado com o objetivo de integrar a gestão destas áreas que são fisicamente conectadas, bem como reunir os atores sociais, diminuindo o isolamento e a dificuldade de administrar cada área individualmente. Com isso, realiza-se uma gestão participativa e compartilhada, com um corpo único de atores sociais, o que facilita os processos de comunicação, interação e gestão de projetos de desenvolvimento territorial e conservação ambiental.

Um dos pilares para a gestão efetiva do MBRN é a implementação de processos que garantam que os dados gerados pelas iniciativas de monitoramento do Mosaico possam ser disponibilizados, de forma eficiente, para apoiar os processos de gestão e

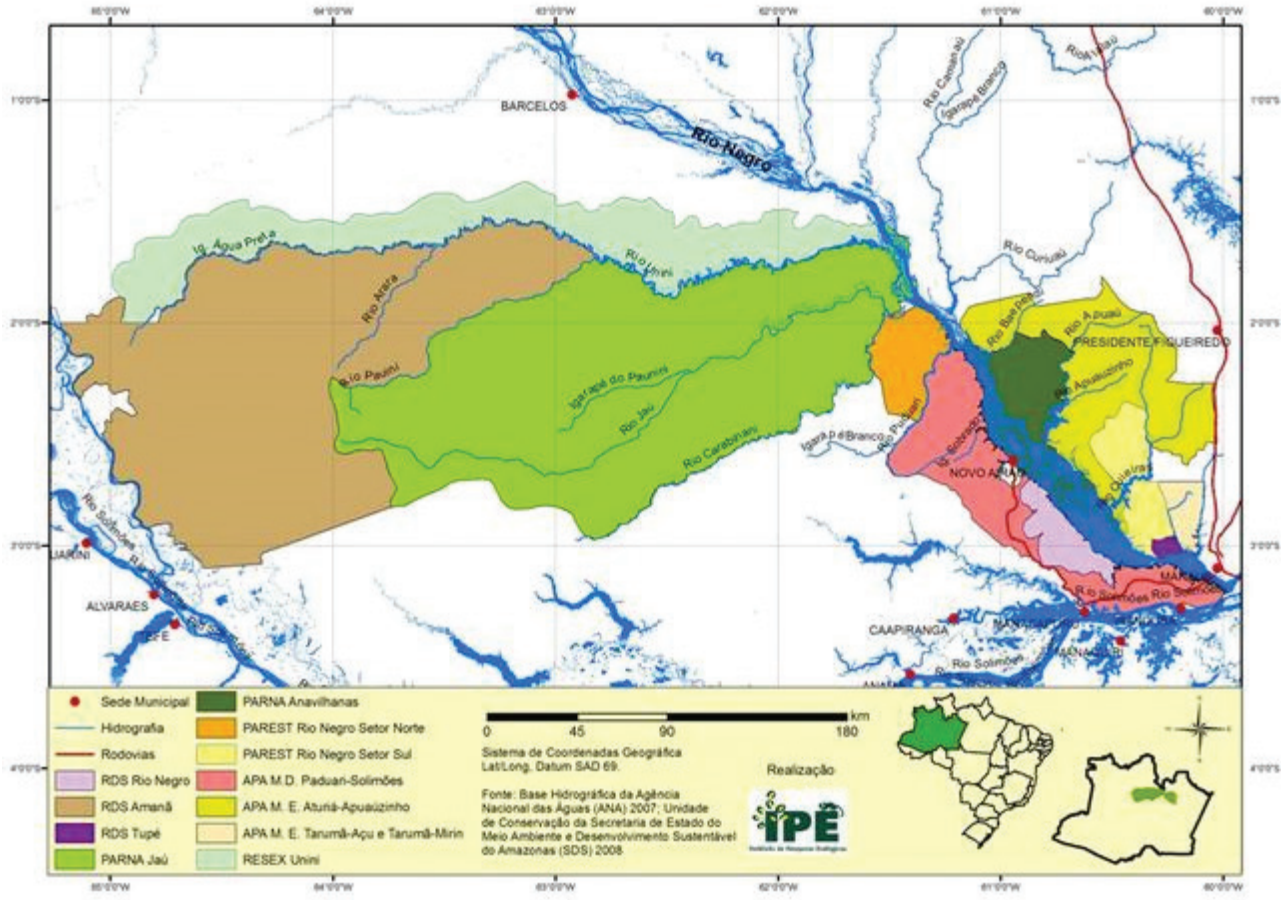


Figura 1. Mapa do Mosaico do Baixo Rio Negro. Fonte: www.ipe.org.br.

tomada de decisão. No entanto, as iniciativas de monitoramento existentes no MBRN ainda precisam incorporar boas práticas e ferramentas computacionais efetivas para o gerenciamento dos dados em longo prazo, sua integração com iniciativas relacionadas e a publicação e o compartilhamento destes dados entre os gestores e tomadores de decisões, para que este conhecimento possa subsidiar as ações de conservação e uso sustentável dos recursos naturais no Baixo Rio Negro.

1.3. Objetivos do projeto

O objetivo deste projeto é a elaboração de uma proposta técnica de arquitetura computacional para integração, publicação e compartilhamento de dados ambientais, socioeconômicos e de biodiversidade. Estes dados serão provenientes das iniciativas de monitoramento realizadas no Mosaico do Baixo Rio Negro (MBRN) e de bases de dados de iniciativas externas, como o Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr) e o Portal da Biodiversidade do Ministério do Meio Ambiente (PortalBio). A partir de um Portal de Dados, os dados serão disponibilizados de forma integrada e padronizada, e poderão ser analisados por meio de ferramentas de pesquisa, filtros e visualização textual e espacial.

1.4. Metodologia do Projeto

Nos próximos tópicos deste capítulo são descritas as principais atividades realizadas durante a consultoria.

1.4.1. Reunião de Organização do Planejamento

Nesta reunião foi validado e acordado o plano de trabalho, a metodologia e o cronograma das atividades do projeto. Esta reunião foi realizada remotamente, por meio da ferramenta Skype, com participação das equipes da SkyMarket e da Fundação Vitória Amazônica (FVA).

1.4.2. Reuniões para Diagnóstico e Detalhamento dos Requisitos

Foram realizadas diversas reuniões, remotas e presenciais, para o detalhamento dos requisitos e dos cenários de uso que subsidiaram as decisões arquiteturais e tecnológicas apresentadas neste documento.

Inicialmente, foram realizadas reuniões envolvendo a FVA e a *Wildlife Conservation Society* (WCS Brasil e Internacional) para a definição das ferramentas e das estratégias a serem consideradas na definição da arquitetura computacional.

Como premissa inicial, foi considerado o uso da ferramenta *Spatial Monitoring and Reporting Tool* (SMART)[1] para a integração de diversas bases de dados das iniciativas de monitoramento do MBRN. Estas bases de dados encontram-se em diversos formatos e diferentes níveis de qualidade, organização e padronização. A partir da integração e padronização destes dados por meio do SMART, seria desenvolvido um Portal de Dados, que iria publicar na internet os dados armazenados pelo SMART, juntamente com os dados integrados a partir de iniciativas externas, como o SiBBr e o PortalBio. A integração do SMART com o Portal de Dados seria realizada a partir do *SMART Connect*, um *software* baseado em serviços para a integração da base de dados do SMART com outras ferramentas computacionais. A versão inicial da arquitetura proposta é apresentada na Figura 2.

Nesta proposta, seriam consideradas instâncias locais do SMART, que seriam mantidas nas UCs para a coleta, organização e gestão local dos dados. Estes dados seriam sincronizados em uma base de dados centralizada de gestão, também utilizando o SMART. Os dados desta base de dados centralizada seriam disponibilizados para o Portal de Dados do MBRN a partir do SMART Connect, que possibilitaria a integração das duas ferramentas. Além dos dados do SMART, o Portal de Dados ainda faria a integração com outros bancos de dados externos.

Durante este processo foi realizada uma reunião com Jonathan Palmer, diretor global de *Information Communication Technology* (ICT) da WCS, para discussão sobre o uso do SMART.

No entanto, devido a questões estratégicas e tecnológicas, foi acordado entre o Comitê do MBRN e a SkyMarket que o SMART seria desconsiderado da arquitetura computacional. No lugar do SMART, foi acordada a proposta de uma arquitetura computacional mais simples, que possibilitasse a importação dos dados de diversas iniciativas, sua organização e disponibilização diretamente no Portal de Dados do MBRN, a partir de um componente de importação e padronização de dados (Figura 3).

Nestas reuniões também foram identificadas diversas lacunas de informações sobre os dados gerados pelas iniciativas de monitoramento do MBRN. Devido a necessidade de mais informações sobre os dados das iniciativas de monitoramento, a WCS contratou o consultor Rafael Magalhães Rabelo para realizar um levantamento dos dados e metadados de

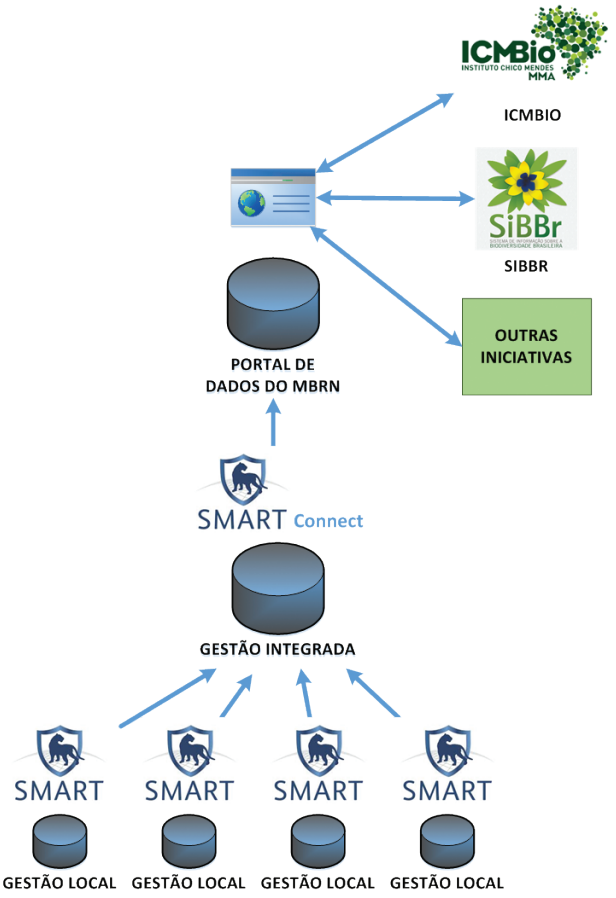


Figura 2. Visão inicial da arquitetura proposta, considerando a ferramenta SMART.

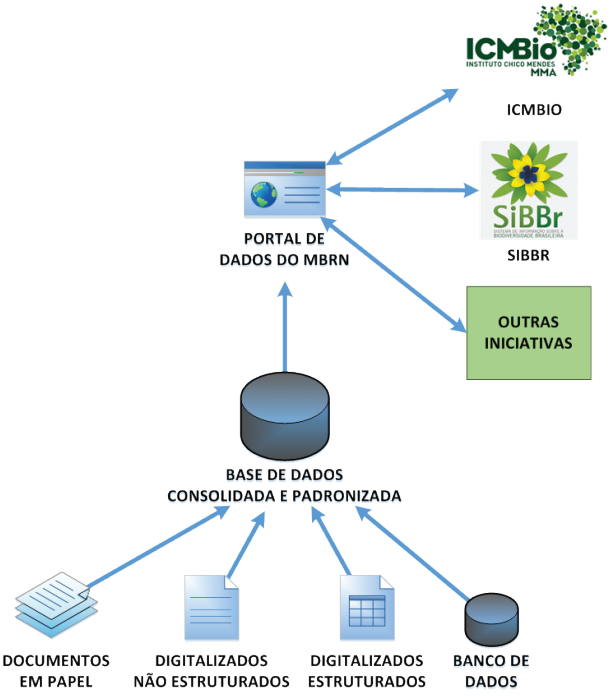


Figura 3. Visão da nova arquitetura computacional proposta, após desconsiderar a ferramenta SMART.

1 http://smartconservationtools.org/

13 iniciativas prioritárias de monitoramento em UCs do MBRN. Os resultados dessa consultoria também foram considerados no desenho da arquitetura proposta.

Em viagens para Manaus e Novo Airão também foram realizadas apresentações sobre a iniciativa do Portal de Dados do MBRN para instituições parceiras e pesquisadores, com o objetivo de se obter *feedback*, novos requisitos e sugestões para melhoria da proposta. O *feedback* foi totalmente positivo em relação à iniciativa do Portal de Dados e diversos relatos confirmaram as dificuldades para se obter dados provenientes destas iniciativas de monitoramento. Alguns novos requisitos também foram identificados, como por exemplo, facilitar a entrada e importação de dados, mas pouca informação adicional foi coletada sobre as iniciativas de monitoramento existentes e os processos de coleta, organização e armazenamento destes dados.

1.4.3. Desenvolvimento do Relatório Técnico

Nesta etapa, a equipe multidisciplinar da SkyMarket realizou uma análise em todo o material obtido durante a consultoria para o desenho e detalhamento da arquitetura computacional ideal para o Portal de Dados do MBRN.

1.4.4. Reunião para Apresentação do Relatório Técnico

Nesta reunião foi apresentado o relatório técnico com a proposta da arquitetura computacional do Portal de Dados do MBRN. A versão apresentada do relatório passou por uma avaliação da Câmara Técnica de Monitoramento do MBRN, que enviou *feedbacks* com sugestões de correções e melhorias para serem aplicadas na versão final do relatório técnico. Esta reunião foi realizada remotamente.

1.4.5. Entrega formal do Relatório Técnico

Entrega formal do produto (relatório técnico) deste projeto. A entrega foi realizada em formato digital.

2. Proposta para Gestão dos Dados

A primeira etapa para criação do Portal de Dados é a análise das iniciativas de monitoramento existentes e dos dados que serão contemplados no Portal. Desta forma, é possível a definição de um processo comum para gestão dos dados, que garanta que os dados publicados pelo Portal serão adequados e qualificados. Para isso, três etapas são fundamentais: Diagnóstico dos Dados Pretéritos, Tipificação do Conjunto de Dados e Formulação da Política de Dados que será adotada no Portal de Dados.

2.1. Diagnóstico de Dados Pretéritos

Com base nas informações obtidas durante as reuniões do projeto e a partir da consultoria de Rafael Magalhães Rabelo, foi possível traçar um panorama inicial sobre a situação dos dados gerados nas iniciativas de monitoramento do MBRN.

2.1.1. Classificação dos Dados

Do total de treze iniciativas priorizadas no levantamento, apenas uma não teve o levantamento de metadados realizado – o protocolo complementar do ICMBio para o monitoramento de castanhais no PARNA do Jaú e na RESEX do Unini. As iniciativas estão listadas no Quadro 1.

Outras novas iniciativas que não foram consideradas nesse levantamento, mas que já estão coletando dados no mosaico como parte de Plano de Monitoramento, são:

- Levantamento de Necessidades Básicas através de entrevistas com moradores;
- Levantamento de infraestrutura de comunidades através de entrevistas com lideranças das comunidades;
- Monitoramento de espécies cinegéticas e onças através de câmera *trap*;
- Monitoramento de pesca e peixes;

Para este relatório foram consideradas apenas as iniciativas levantadas pelo consultor Rafael Magalhães Rabelo. Porém, estas iniciativas citadas serão incluídas na versão inicial do sistema.

Ao classificar as iniciativas de monitoramento analisadas a partir do seu tipo de monitoramento, é possível identificar como as iniciativas são distribuídas e buscar estratégias específicas para cada grupo de iniciativas. O Quadro 2 apresenta o agrupamento das iniciativas de monitoramento por tipo.

Boa parte das iniciativas correspondem aos temas "Ameaças/Uso de recursos naturais" e "Biodiversidade". Com apenas esses dois temas, 50% das iniciativas já são representadas e mais de 60% dos indicadores contemplados.

As informações relacionadas a "Ameaças/Uso de recursos naturais" são informações que possuem atualmente poucas iniciativas de padronização destes dados na comunidade científica. Não existe um vocabulário reconhecido pela comunidade que possa ser usado integralmente para a descrição deste tipo de dados. Nestes casos, é necessária uma análise detalhada dos dados para se buscar uma relação semântica das informações coletadas nas diversas iniciativas, para se definir um padrão para coleta destes tipos de dados. Os dados pretéritos precisariam ser adequados e as coletas ou projetos futuros deveriam seguir este padrão no seu processo de coleta.

Quadro 1. Iniciativas de monitoramento analisadas pelo consultor Rafael Magalhães Rabelo (2016).

Código	Iniciativa	Tipo de monitoramento	Indicadores monitorados
FVA/agro extrativismo	Monitoramento da produção agroextrativista dos moradores do rio Jaú-Carabinami	Ameaças/ Uso de recursos naturais	Produção agroextrativista
ICMBio-Básico	Programa de Monitoramento in situ da Biodiversidade na Amazônia (protocolo básico)	Biodiversidade	Plantas lenhosas; borboletas; aves e mamíferos
ICMBio- Castanha[1]	Programa de Monitoramento in situ da Biodiversidade na Amazônia (protocolo castanhais)	Biodiversidade Ameaça/ Uso de recursos naturais	Castanhais
ICMBio- Pirarucu	Programa de Monitoramento in situ da Biodiversidade na Amazônia (protocolo pirarucu)	Biodiversidade Ameaça/ Uso de recursos naturais	Pesca do Pirarucu
PCQBRN	Programa de Conservação de Quelônios do Baixo Rio Negro	Biodiversidade	Abundância de Quelônios
PPBio	Programa de Pesquisa em Biodiversidade	Biodiversidade Ameaça/ Uso de recursos naturais	Árvores; exploração madeireira
Rappam	Efetividade de Gestão das UCs no Amazonas (método Rappam)	Gestão	Efetividade de gestão
SiMUR	Sistema de Monitoramento de Uso de Recursos Naturais no Rio Unini	Ameaça/ Uso de recursos naturais Biodiversidade Socioeconomia	Caça; pesca; exploração de recursos vegetais; produção agrícola; ocorrência de animais especiais; peixes ornamentais
SINDA	Sistema Nacional de Dados Ambientais	Ambiental	Variáveis ambientais e climáticas
SISUC	Sistema de Indicadores Socioambientais para UCs	Socioeconomia	Indicadores socioambientais
SVAS/FVS	Sistema de Vigilância Ambiental em Saúde	Outro tipo (vigilância ambiental)	Notificações de malária
Turismo	Protocolos de visitação turísticas/ autorizações/ livros de visitantes	Socioeconomia	Visitações turísticas
WWF/efetividade	Gestão integrada de áreas protegidas: uma análise da efetividade de mosaicos	Gestão	Efetividade do mosaico

1 A coleta de metadados para essa iniciativa não foi possível pois ela ainda não foi iniciada na UC, não existindo informações sobre os dados.

Quadro 2. Tipos de monitoramentos e indicadores relacionados

Priorização	Tipo de monitoramento	Indicador	Iniciativa
1	Ameaças/Uso de recursos naturais	Atividade de caça	SiMUR
		Atividade de pesca	SiMUR
		Coleta de quelônios	SiMUR
		Exploração de recursos vegetais	SiMUR
		Exploração madeireira	PPBio
		Outros recursos explorados	SiMUR
		Peixes ornamentais	SiMUR
		Produção agroextrativista	FVA/ agro-extrativismo
2	Biodiversidade	Abundância de quelônios	PCBQRN
		Espécies madeireiras	PPBio
		Ocorrência de animais especiais	SiMUR
		Pesca de pirarucu	ICMBio-pirarucu
3	Gestão	Efetividade de gestão	Rappam
		Efetividade do mosaico	WWF/efetividade
4	Socioeconomia	Produção agrícola	SiMUR
		Roçados	SiMUR
5	Ambiental	Variáveis ambientais e climáticas	SINDA
6	Outro tipo	Indicadores socioambientais	SISUC
		Notificações de malária	FVS
7	Não aplicável	Diversos	SiMUR

Já os dados de biodiversidade, possuem um cenário contrário ao anterior. O padrão *Darwin Core* é reconhecido e utilizado por diversas iniciativas nacionais e internacionais. A aplicação do *Darwin Core* nos dados de biodiversidade destas iniciativas possibilitará a integração destes dados entre as bases de dados e também com iniciativas externas, como SiBBr e PortalBio.

Os demais grupos de iniciativas também necessitam de uma análise caso a caso para a definição de um vocabulário comum que relacione os conceitos das diversas iniciativas.

2.1.2. Situação dos Dados

A avaliação sobre a acessibilidade dos dados e a consolidação do banco de dados (Figura 4 e Figura 5), apresentado como resultado da consultoria de Rafael Magalhães Rabelo, mostrou, de forma geral, que as iniciativas possuem diferentes níveis de gestão sobre seus dados, que precisarão ser considerados no desenvolvimento da Arquitetura Computacional proposta.

O levantamento sobre a acessibilidade da informação mostrou que grande parte dos dados de monitoramento das iniciativas do MBRN não estão disponíveis e localizáveis. Isso reforça a importância desta proposta. Um portal de dados tornaria todos estes dados disponíveis e acessíveis, gerando muito mais valor para os dados de monitoramento e grande visibilidade para estas iniciativas.

Já em relação a consolidação do banco de dados, dois pontos chamam a atenção, um positivo e um negativo. O ponto positivo é que grande parte das iniciativas possuem seus dados digitalizados e seguem ao menos um modelo de dados, por mais que não considere padrões de metadados. O ponto negativo é que grande parte das iniciativas armazenam seus dados em *hard disks* HDs institucionais, o que é um problema para a gestão de dados e um grande risco para sua preservação.

Os dados digitalizados e que seguem ao menos um modelo padronizado facilitam o processo de mapeamento e padronização dos metadados, pois possibilitam a aplicação de metadados de forma mais rápida. Além disso, os envolvidos nestes processos já estão acostumados a lidar com protocolos e modelos padronizados.

Por fim, as iniciativas onde os dados não estão acessíveis ou estão em papel precisarão ser analisadas caso a caso para verificar a viabilidade da sua inclusão em uma primeira etapa do projeto de integração e publicação dos dados de monitoramento do MBRN. Outra opção a ser considerada é a inclusão apenas de dados secundários provenientes destas iniciativas com dificuldades na digitalização e disponibilização dos seus dados.

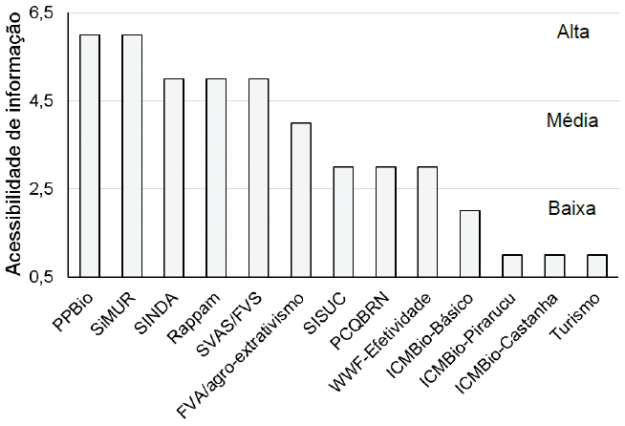


Figura 4. Pontuação de avaliação sobre a acessibilidade da informação.

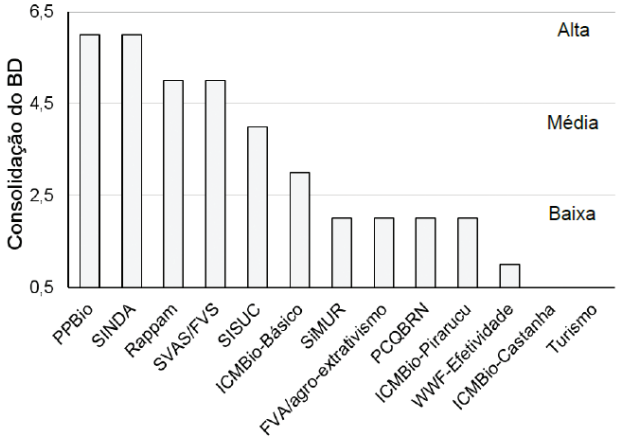


Figura 5. Consolidação do banco de dados em relação às iniciativas de monitoramento.

2.2. Tipos de Dados

Após a avaliação das iniciativas identificadas no MBRN, foram identificados os principais tipos de dados para a infraestrutura computacional: dados taxonômicos, ocorrências de espécies, ambientais, socioambientais, dados administrativos (gestão), dados geoespaciais e arquivos multimídia.

Estes dados podem ser agrupados em dados primários e secundários.

O conceito de dados primários considerado neste relatório extrapola o conceito utilizado comumente na área de biodiversidade, que "consiste nos registros textuais ou multimídia que detalham fatos sobre a ocorrência de um organismo (o que, onde, quando, como e por quem)" (SILVA *et al.*, 2015).

Os **dados primários** são todos os dados coletados em campo que não sofreram processamentos ou transformações, como dados socioeconômicos, ambientais, ocorrências de espécies, etc. Em geral, estes dados são armazenados em arquivos estruturados, como arquivos CSV ou planilhas de Excel.

Já os **dados secundários** são dados gerados a partir dos dados primários, como mapas, gráficos, relatórios ou planilhas com resultados agregados ou consolidados.

2.2.1. Dados Taxonômicos

São dados que se referem a informações de um táxon e não de uma instância específica (ocorrência) de um indivíduo dentro desse táxon. O táxon é uma unidade taxonômica, essencialmente associada a um sistema de classificação científica. O táxon pode estar em qualquer nível de um sistema de classificação.

Essa informação é fundamental para correta identificação de espécies e compõe o primeiro filtro de qualidade de dados. Fontes externas de referência, como o Catálogo da Flora e o Catálogo da Fauna do Brasil, podem ser consideradas como bases para qualificação dos registros das iniciativas de monitoramento.

2.2.2. Dados de Ocorrências

Os dados de ocorrências são relacionados a uma instância específica de um táxon na natureza ou em uma coleção de uma instituição. Um exemplo destes dados seria uma coleção de observações de aves que descreve detalhes das observações de uma espécie de ave em particular. Outro exemplo seria uma exsicata armazenada em um herbário. São dados que descrevem o que foi visto, onde, quando e por quem.

Um dos padrões utilizado para definir estas informações é o *Darwin Core* (DwC). A ocorrência de espécies biológicas em termos espaciais e temporais são dados fundamentais para os serviços de análise destes dados.

2.2.3. Dados Ambientais

Dados ambientais são qualquer dado referente a questões abióticas, como por exemplo, temperatura, precipitação, luminosidade, etc. Iniciativas que monitoram qualidade de água possuem uma série de parâmetros que são levantados em determinados pontos do rio. Esses parâmetros não estão relacionados diretamente à biodiversidade, mas são importantes condicionantes do meio.

2.2.4. Dados Socioambientais

Os dados socioambientais são extremamente necessários para identificar as características das populações locais, a região ocupada, bem como as características de uso e consumo de recursos naturais. O nome da comunidade e o grupo étnico a que pertencem são fundamentais para a identificação. Atributos como atividade econômica, tipo de uso que realizam no território e número de famílias são importantes para caracterizar possíveis conflitos e demanda por recursos naturais.

Os dados socioambientais tratam de uma composição entre cadastro de comunidades, dados de biodiversidade, geoespaciais e administrativos. Logo, estes tipos de dados merecem uma atenção especial durante o desenvolvimento de uma arquitetura de dados, bem como um acompanhamento mais próximo dos gestores responsáveis, devido à complexidade e heterogeneidade de sua natureza.

2.2.5. Dados Administrativos e de Gestão

Em uma arquitetura de dados de biodiversidade, os dados administrativos e de gestão contemplam os atributos sobre outros temas, sejam eles espaciais ou de biodiversidade. Estes dados podem ser relacionados a territórios específicos (unidades de conservação, mosaicos, etc.), possibilitando a localização destes dados geograficamente para sua utilização em análises científicas e demais estudos.

Estes tipos de dados podem ser descritos por meio de um padrão de metadados criado especificamente para a descrição de fontes de informação, como por exemplo, o *Dublin Core*.

2.2.6. Dados Geoespaciais

Os dados geográficos, geoespaciais ou georeferenciados são dados em que a dimensão espacial refere-se ao seu posicionamento no planeta Terra e no seu espaço próximo, num determinado instante ou período de tempo.

Os dados espaciais são quaisquer tipos de dados que descrevem fenômenos que estejam associados a alguma dimensão espacial. A medida observada de um fenômeno ou ocorrência sobre ou sob a superfície terrestre é o que se denomina dado geográfico.

Os dados geográficos possuem características espaciais, não espaciais e temporais. As características espaciais informam a posição geográfica do fenômeno e sua geometria. As características não espaciais descrevem o fenômeno, já as características temporais informam o tempo de validade dos dados geográficos e suas variações sobre o tempo.

Os dados geográficos estão cada vez mais presentes na área da biodiversidade e grande parte das análises realizadas nesta área consideram estas informações.

Os padrões para a descrição, disponibilização e consumo de dados espaciais sugerido pelo Grupo Técnico de Integração de Dados de Biodiversidade do Ministério do Meio Ambiente (GT-MMA) são os padrões definidos pela *Open Geospacial Consortium* (OGC) e pela Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE).

2.2.7. Dados Multimídia

As imagens e demais recursos multimídia (sons, desenhos, vídeos, etc.) estão frequentemente presentes em sistemas de biodiversidade, seja no registro de

observações ou em exsicatas e amostras de coleções biológicas. Para possibilitar a descoberta destes recursos e seu relacionamento com os demais dados de biodiversidade é necessária a utilização de metadados para descrição destes objetos. Os padrões mais utilizados para esta finalidade são o *Dublin Core*, o *Darwin Core*, a partir de uma de suas extensões, e o *Audubon Core*. Este último é um padrão criado a partir de uma parceria entre o *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF) e o *Biodiversity Information Standards* (TDWG), onde foi definido um conjunto de termos para representar recursos multimídia de biodiversidade.

2.3. Política de Dados

Para uma perfeita gestão dos dados resultantes das iniciativas de monitoramento do MBRN é imprescindível a definição de uma política de dados. A política de dados é o conjunto de orientações alinhadas com os objetivos dos atores envolvidos em todos os passos da coleta, gestão, distribuição e uso dos dados. Elas são as regras que todo o sistema a ser desenvolvido respeitará e esta deve ser a primeira etapa a ser definida no projeto de elaboração do portal.

Cada iniciativa levantada possui diretrizes específicas quanto ao uso dos dados e estas devem ser contempladas em uma política única para o portal, que contemple as especificidades de cada monitoramento. Por exemplo, o Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio) explicita em sua política de dados a possibilidade de acesso a esses dados mediante autorização e essa regra deve ser contemplada pelo portal.

"O acesso aos dados sensíveis e àqueles em período de embargo far-se-á de forma restrita por meio de autorização do comitê gestor de informação mediante consulta ao responsável pela inserção de dados no banco do PPBio e demais partes interessadas". (Ministério da Ciência e Tecnologia, 2009, pag.2).

2.3.1. Principais características da Política de Dados

Segundo artigos levantados (Burley & Peine, 2009; Chapman & Grafton, 2008; National Land & Water Resources Audit, 2008), existe um conjunto de características que devem ser consideradas na criação de uma política de dados que seja efetiva. As características são as seguintes:

- **Dinamismo e flexibilidade:** por mais que se planeje o funcionamento de um projeto, sempre existem nuances que não puderam ser imaginadas. Essas novas características podem ser chamadas de **emergências**, devido à sua característica inesperada e origem na complexidade das relações dentro do projeto. É importante que a política de dados seja dinâmica e flexível o suficiente para que essas emergências sejam facilmente incorporadas à política assim que houver necessidade, mantendo o foco e a estratégia original da organização (Burley & Peine, 2009).
- **Custo:** a política de dados deve levar em conta o custo da obtenção dos dados contra o custo da disponibilização dos dados. O custo pode ser um bloqueio tanto para a aquisição quanto para a disponibilização dos dados (National Land & Water Resources Audit, 2008).
- **Dimensões:** devem ser levadas em conta algumas características do projeto na política de dados para que seja feita uma perfeita gestão dos dados. Essas características serão denominadas **dimensões** da política de dados doravante neste documento e serão tratadas separadamente nas seções seguintes.
- **Propriedade intelectual dos dados:** é importante que a propriedade dos dados seja levada em conta e explicitada na política de dados (Burley & Peine, 2009). Deve-se respeitar o direito de propriedade intelectual, como previsto na chamada Lei de Direitos Autorais (Lei Nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998).
- **Custódia:** define-se por custódia a posse física do dado, o seu depósito. No caso de dados em formato digital, o dado pode estar depositado em um servidor terceirizado, mas a custódia é de responsabilidade da instituição definida. Em geral, define-se por custódia a posse de dado ainda não divulgado, em carência ou em restrição por sensibilidade.
- **Carência:** pode-se definir carência como um período de resguardo da divulgação de dados científicos, de forma que o coletor não seja prejudicado ao fazer publicações originais. Essa definição pode ser retirada da utilização, como previsto na Instrução Normativa número 33 de 23 de agosto de 2013, que define a política de dados a ser utilizada no SISBIO (ICMBio, 2013). Em geral, a carência é requisitada pelo próprio autor do dado e, ao contrário das restrições a dados sensíveis, não é diretamente definida pelo teor do dado em si.
- **Sensibilidade:** alguns dados podem ser considerados sensíveis e a sensibilidade está diretamente relacionada ao seu teor e não a circunstâncias de coleta ou desejo de seu coletor (Chapman & Grafton, 2008). Entende-se como dados sensíveis aqueles que indicam localização precisa de espécies que estejam ameaçadas de extinção, sobre-exploradas ou ameaçadas de sobre-exploração ou de habitats e sítios arqueológicos, culturais ou históricos cujo acesso possa ameaçar sua integridade. De forma mais simples e mais geral, pode-se entender como sensível um dado cuja publicação possa resultar em um efeito adverso ao indivíduo, táxon ou população em questão (Chapman & Grafton,

2008). Em geral o resguardo a esse tipo de dados é definido por um período de tempo em anos, durante o qual o dado não poderá ser divulgado ou publicado, apesar de poder ser utilizado para fins de gestão. É necessário que a política de dados deixe claro como deverá ser feito o acesso aos dados sensíveis durante o período de restrição de acesso (National Land & Water Resources Audit, 2008). Também é importante que a política de dados considere fórmulas para cálculo de sensibilidade, baseadas nas características dos dados, como tipo e nível de ameaça, vulnerabilidade do táxon, tipo de informação criada, existência prévia da divulgação de informação equivalente, entre outros (Chapman & Grafton, 2008). Segundo Chapman e Grafton (2008), três fatores considerados para a determinação do nível de sensibilidade de um dado são o risco, o impacto e a sensibilidade da publicação. O risco avalia se o táxon é prejudicado por alguma atividade humana, tais como caça, pesca, coleta, etc. O impacto avalia o quanto a atividade será alterada com a publicação. A sensibilidade da publicação avalia se a publicação ou o uso dos dados de forma incorreta aumenta a probabilidade de dano. A ponderação destes três elementos define a sensibilidade do dado em si.

- **Responsabilidade:** a política deve definir funções de gerenciamento de dados e responsabilidades (National Park Service, 2008). Deve informar como a organização está protegida legalmente quanto ao uso de dados, especialmente dados cujo mau uso possa causar dano a um indivíduo, espécie ou organização. Pode-se entender como um acordo de usuário final, no qual o usuário deve concordar ao utilizar-se do sistema de alguma forma. É importante que a política recomende uma declaração de renúncia de responsabilidade, de forma que o provedor, coletor e qualquer outra instituição estejam isentos de qualquer responsabilidade em relação ao mau uso dos dados (Burley & Peine, 2009).
- **Uso e acesso:** quaisquer regras e restrições de acesso aos dados, liberados, em carência ou em restrição por sensibilidade, devem ser explicitadas na política de dados.

3. Arquitetura Computacional

3.1. Arquitetura Computacional Proposta

Duas propostas de arquitetura computacional serão apresentadas como opções para a construção do Portal de Dados do MBRN. Estas propostas serão identificadas como "**Arquitetura com gestão centralizada**" e "**Arquitetura com gestão local e centralizada**".

De forma geral, a diferença destas arquiteturas está nas etapas do monitoramento que as ferramentas irão suportar. Na **arquitetura com gestão centralizada**, os processos de digitalização e manutenção dos dados coletados, geração de relatórios e análises locais são realizados fora do sistema. O sistema passa a ser considerado quando os registros do monitoramento forem importados por uma aplicação *Web* para a base de dados centralizada e publicados no Portal de Dados do MBRN.

Já na **arquitetura com gestão local e centralizada**, um aplicativo local (instalado em um ou mais computadores/*notebooks*) apoia o processo de digitalização dos dados coletados no monitoramento. Estes registros podem ser digitalizados de forma manual (usando um formulário de cadastro) ou de forma automatizada, a partir da importação de uma planilha de dados ou arquivo de texto. Após armazenados no aplicativo local, estes registros poderão ser atualizados, corrigidos, visualizados e analisados pelos pesquisadores e colaboradores das iniciativas de monitoramento. Por fim, ao marcar os registros para exportação, o aplicativo irá enviar estes registros para a base de dados centralizada do Portal do MBRN.

A Figura 6 apresenta as etapas que as propostas de arquitetura computacional apoiam durante o processo de monitoramento. É possível visualizar que a **Arquitetura com gestão centralizada** contempla as etapas de integração e padronização dos dados, sua publicação no Portal do MBRN e a disponibilização de ferramentas na *Web* para a visualização e análise destes dados. Já a **Arquitetura com gestão local e centralizada** contempla todas as etapas anteriores, mais as etapas suportadas pelo aplicativo local, que apoia os pesquisadores e colaboradores das iniciativas de monitoramento nos processos de digitalização, manutenção, acompanhamento e análise local dos dados. Mais detalhes serão apresentados nos próximos tópicos deste documento.

3.1.1. Arquitetura com Gestão Centralizada

Esta arquitetura considera uma solução computacional onde a importação dos dados de monitoramento é realizada diretamente em uma aplicação *Web*, a partir do *upload* (importação) de arquivos com os dados. Esta ferramenta de importação de arquivos também realiza a organização, qualificação e armazenamento dos dados em uma base centralizada. A partir do armazenamento na base de dados, estes dados serão automaticamente publicados pelo Portal de Dados do MBRN. A Figura 7 apresenta uma visão geral desta arquitetura.

Os dados importados nesta arquitetura computacional poderão ser armazenados e utilizados de três formas distintas pelo Portal de Dados do MBRN:

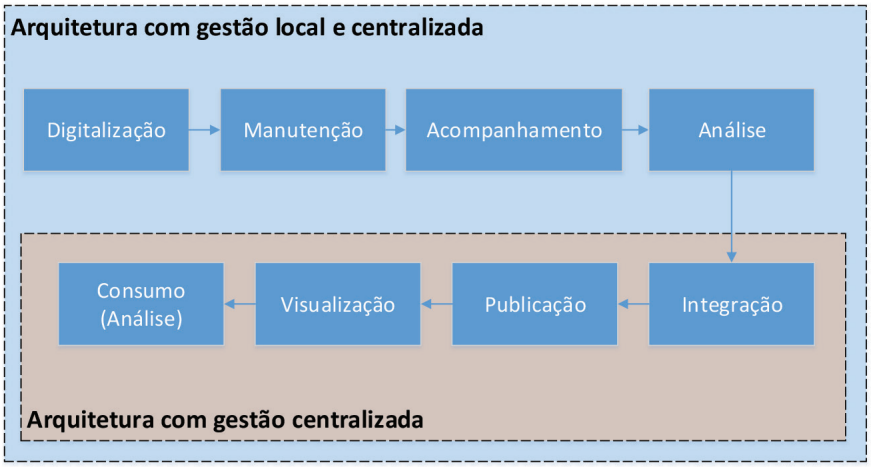


Figura 6. Representação das etapas do monitoramento suportadas por cada uma das propostas de arquitetura computacional do Portal do MBRN.

1. **Dados estruturados e padronizados:** estes dados, armazenados em planilhas eletrônicas e arquivos texto (nos formatos xls, xlsx, csv e tsv), serão processados e cada um dos seus registros será validado, armazenado e indexado pelo sistema. Desta forma, estes registros poderão ser pesquisados, consultados e baixados de forma individual ou agrupados no Portal de Dados do MBRN. Um exemplo destes dados são os registros de ocorrências de espécies coletados em campo. O processo de padronização dos dados para a sua importação no Portal do MBRN consiste na preparação dos dados para que sigam a estrutura e as regras definidas no cadastro do modelo de dados da respectiva iniciativa de monitoramento. Ao seguir este modelo, é garantida a padronização e integração destes registros com os demais armazenados na base de dados do Portal.
2. **Dados espaciais:** estes dados, armazenados em arquivos *shapefiles* (shp) e *rasterfiles* (geotiff), serão importados para o servidor de mapas da arquitetura computacional e poderão ser visualizados como camadas de dados nas visualizações espaciais do Portal (ver Figura 8). Um exemplo destes dados são os mapas das Unidades de Conservação e dos transectos considerados durante o monitoramento.
3. **Arquivos e Documentos gerais:** estes arquivos, em formatos variados (pdf, doc, txt, xls, zip), serão importados para um repositório de documentos, atrelados à sua respectiva iniciativa de monitoramento. Durante a importação destes arquivos, metadados adicionais poderão ser cadastrados para facilitar a localização destes arquivos no Portal. É importante esclarecer que, diferentemente dos arquivos com registros estruturados, o conteúdo destes arquivos não será processado. Estes arquivos serão apenas disponibilizados para *download*. Exemplos destes dados são relatórios, vídeos, imagens, planilhas, etc.

3.1.1.1. Visão Geral das Ferramentas do Aplicativo *Web* de Importação dos Dados

Neste tópico será apresentada uma visão geral das ferramentas do aplicativo *Web* proposta para a importação dos registros e arquivos na arquitetura de gestão centralizada.

- Cadastro de conjuntos de dados (*datasets*), juntamente com os metadados que descrevem estas iniciativas. As iniciativas de monitoramento poderão ser cadastradas como conjuntos de dados no Portal de Dados do MBRN (Figura 9). Com isso, os dados importados para o portal poderão ser organizados pelas iniciativas de monitoramento.

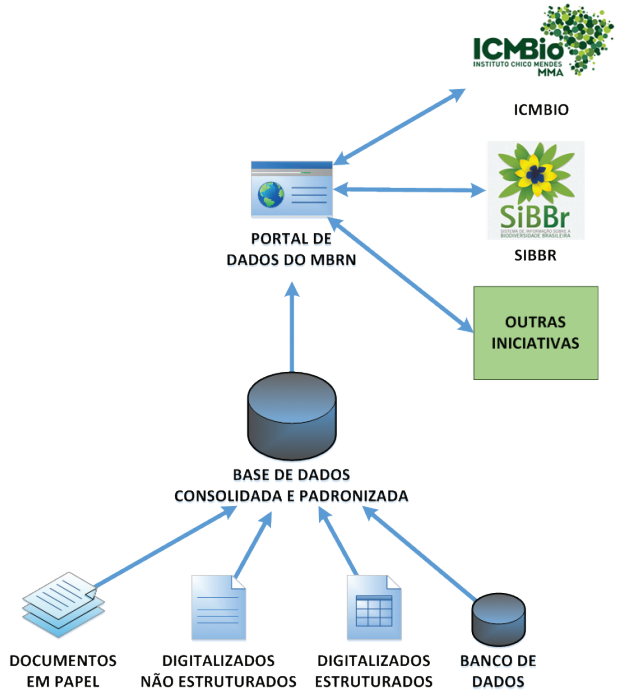


Figura 7. Representação da arquitetura com gestão centralizada.

- Cada iniciativa de monitoramento pode gerar dados em estruturas diferentes. Por isso, não será definida uma estrutura comum através da qual os dados serão publicados no Portal do MBRN. Para cada iniciativa de monitoramento ou conjunto de dados publicados no Portal, será possível definir qual a estrutura (modelo) dos dados. Com isso, as iniciativas de monitoramento não precisarão se adequar ao Portal, e sim o Portal irá se adequar a estas iniciativas. O cadastro de Modelo de Da-dos permite a definição da estrutura dos dados que serão importados para cada iniciativa de monitoramento, além de incluir informações sobre os padrões de metadados e dicionários controlados utilizados, para permitir que estes dados possam ser padronizados e integrados com outras iniciativas (Figura 10).
- Após o cadastro da iniciativa de monitoramento e a definição do seu modelo de dados, será possível a importação dos arquivos no aplicativo *Web*. A ferramenta de importação de conjuntos de dados aceitará a importação de arquivos em diversos formatos (xls, xlsx, csv e tsv). Os registros importados serão validados e armazenados na base de dados centralizada, associados à respectiva iniciativa de monitoramento (Figura 11).
- Os registros importados e armazenados na base de dados centralizada serão publicados automaticamente no Portal do MBRN. A partir deste momento, todas as ferramentas do Portal do MBRN poderão ser aplicadas a estes registros (Figura 12 e Figura 13).

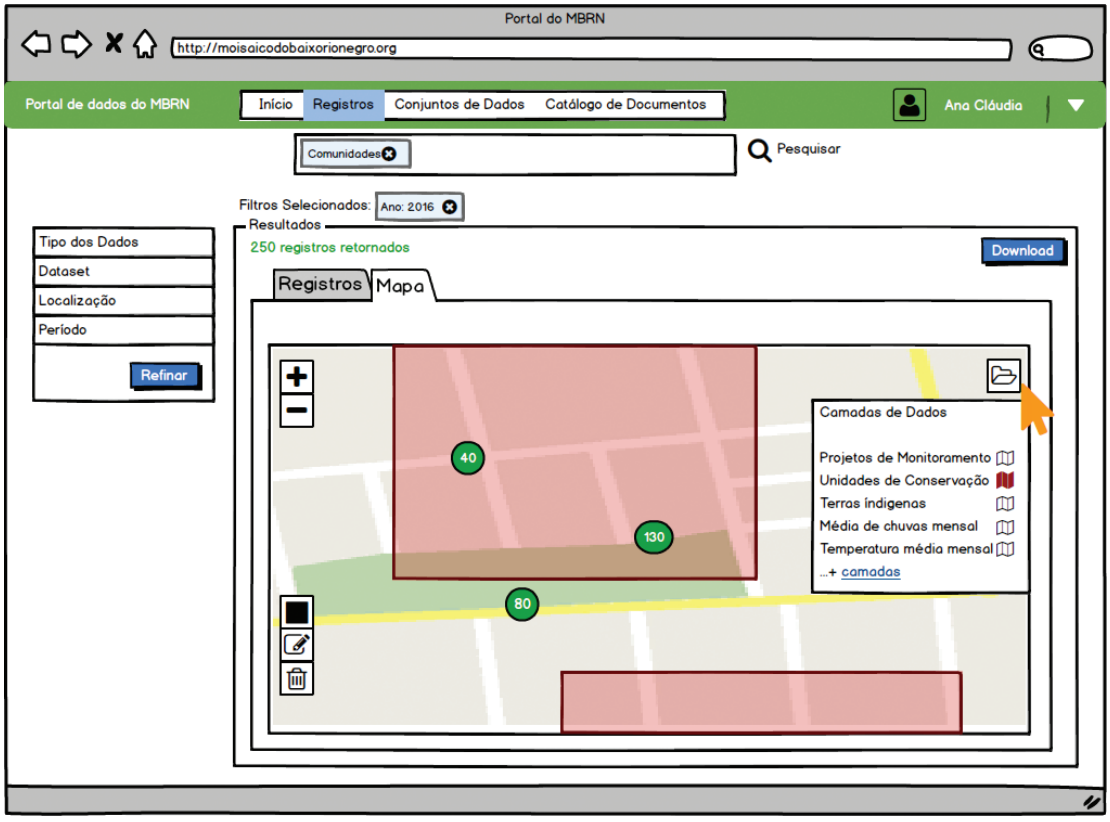


Figura 8. Visualização de Dados Espaciais publicados em camadas de dados no Portal do MBRN.

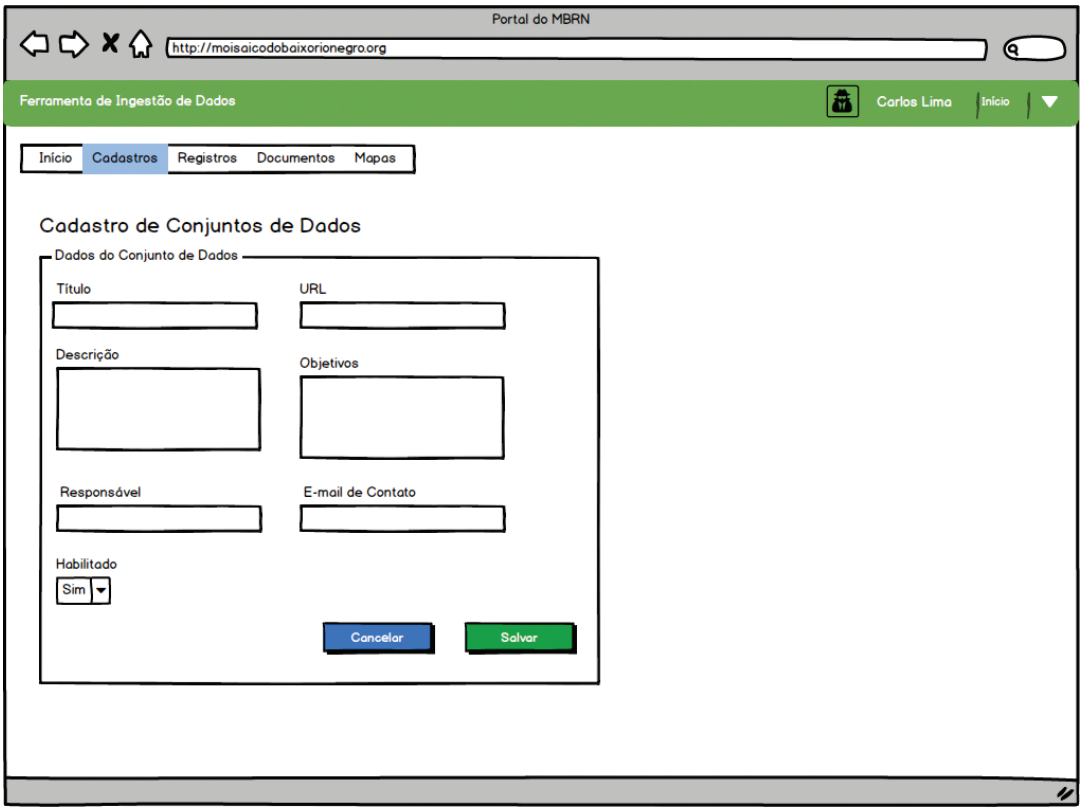


Figura 9. Cadastro de Conjuntos de Dados na ferramenta de importação de dados do Portal do MBRN.

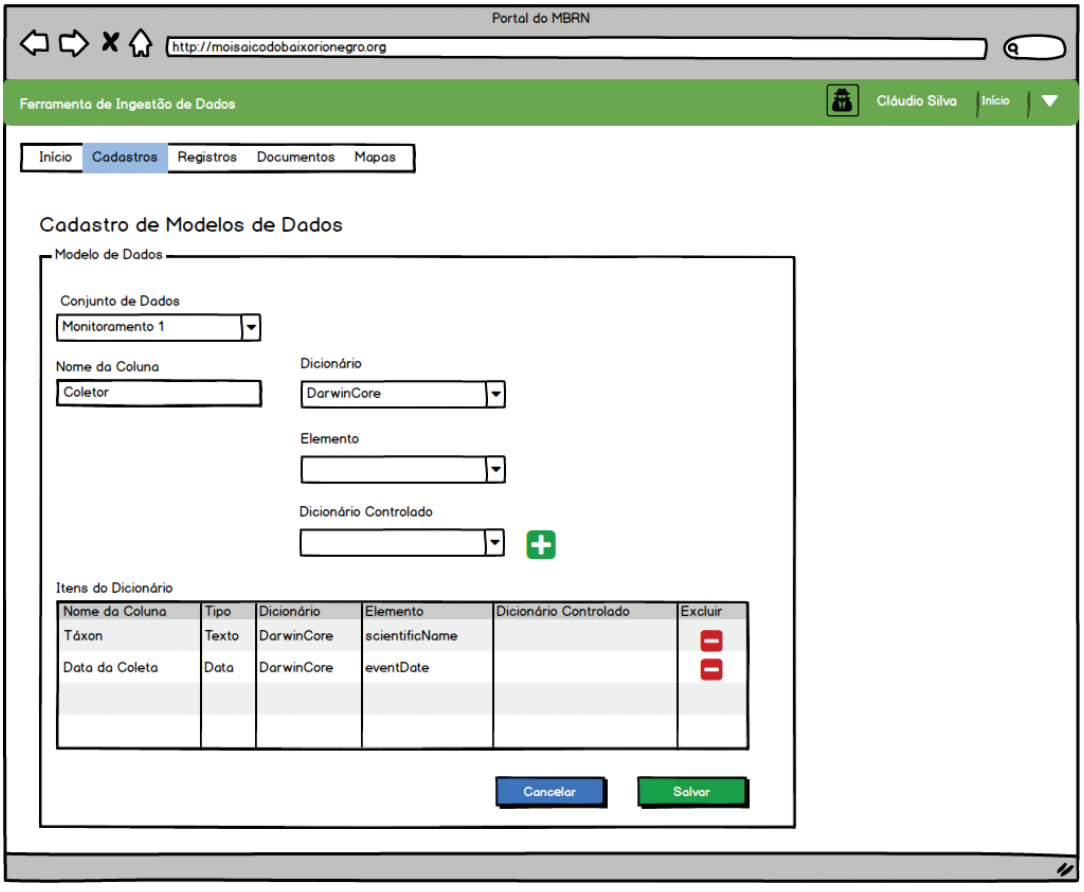


Figura 10. Cadastro de Modelos de Dados na ferramenta de importação de dados do Portal do MBRN.

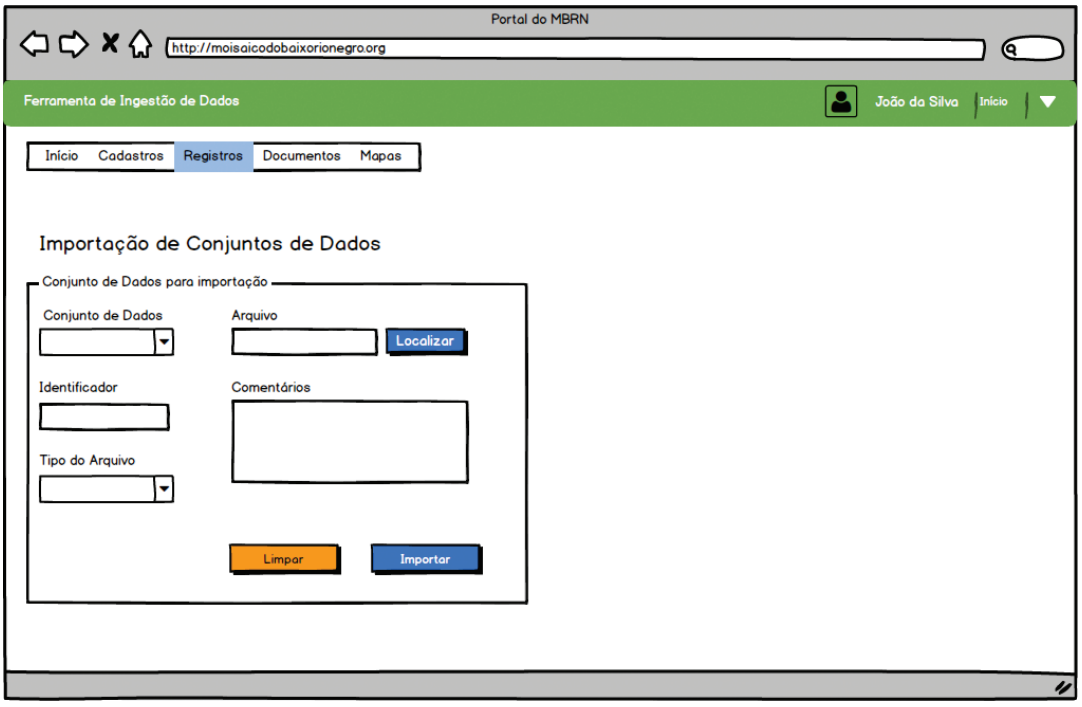


Figura 11. Importação de arquivos na ferramenta de importação de dados do Portal do MBRN.

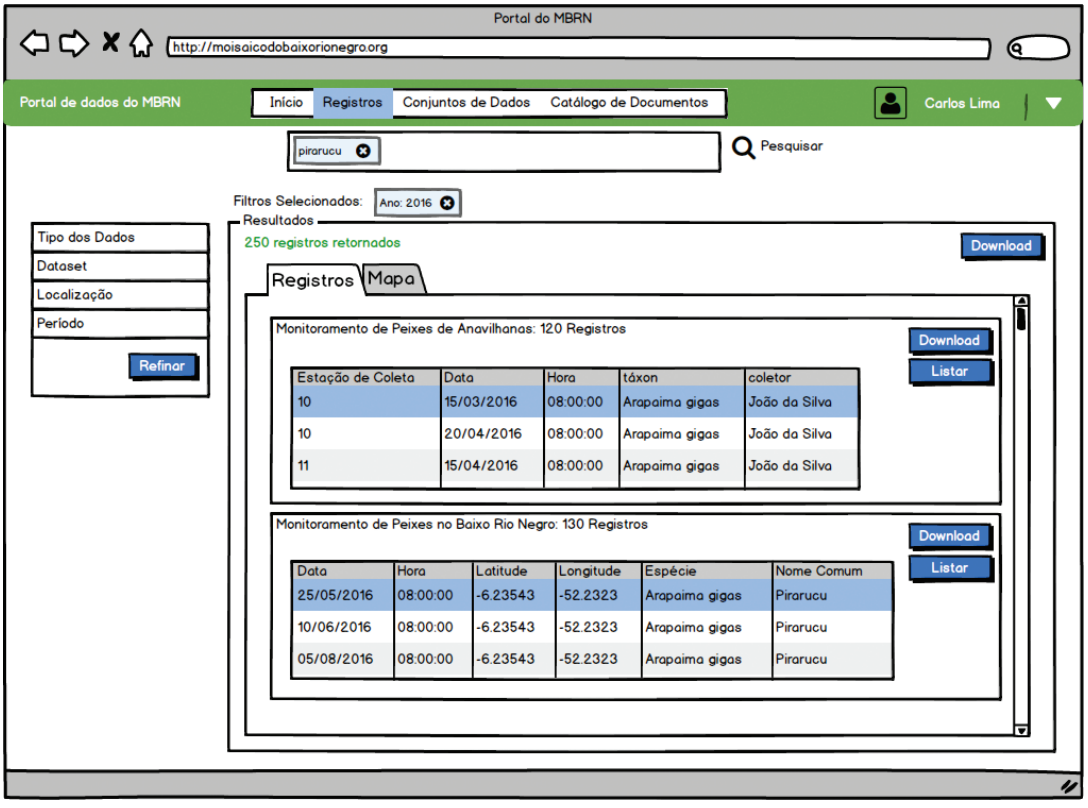


Figura 12. Resultados de uma pesquisa textual realizada no Portal do MBRN.

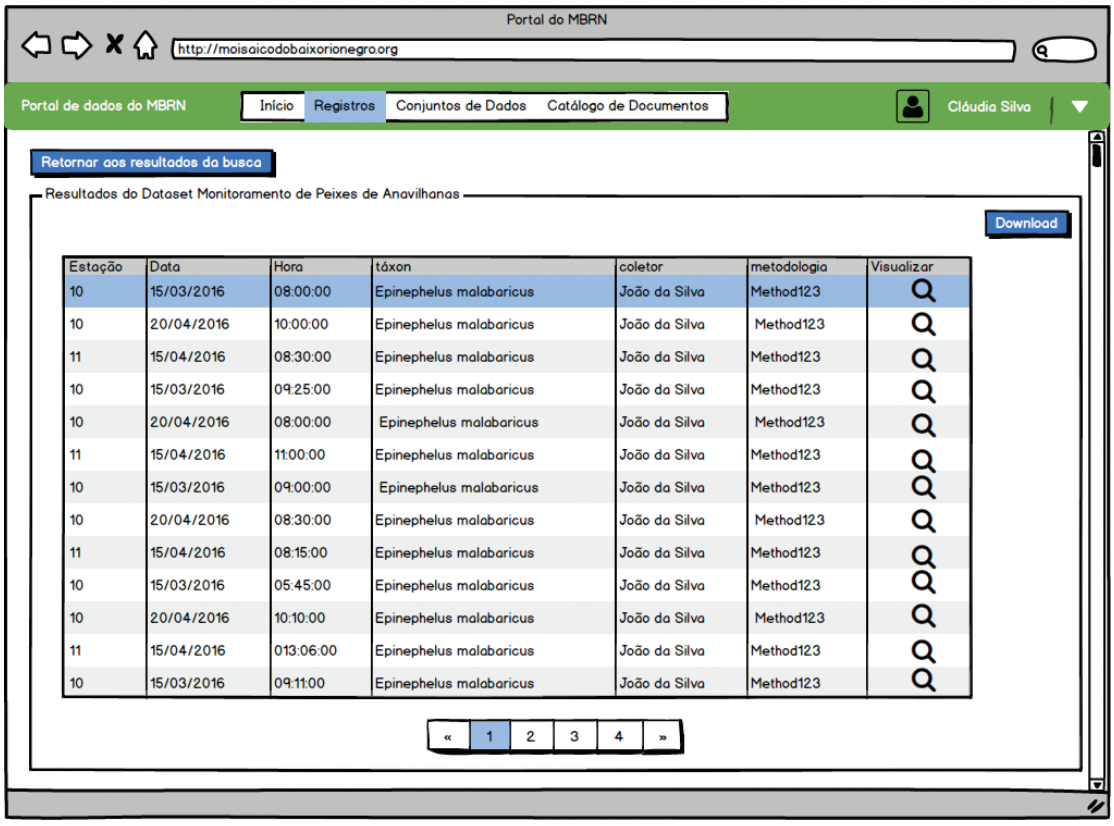


Figura 13. Registros de um conjunto de dados de monitoramento, resultante de uma pesquisa textual realizada no Portal do MBRN.

3.1.2. Arquitetura com Gestão Local e Centralizada

Esta arquitetura considera uma solução computacional onde um novo componente é adicionado a arquitetura apresentada anteriormente (3.1.1 Arquitetura com Gestão Centralizada). Um aplicativo local, que trabalha de forma *offline* (sem acesso à internet), poderá ser instalado em computadores e *notebooks* dos pesquisadores/colaboradores das iniciativas de monitoramento e poderá apoiar os processos de digitalização, manutenção e análise dos dados durante o processo do monitoramento. Este aplicativo também terá uma ferramenta para enviar os dados selecionados pelo pesquisador/colaborador de forma automática para o Portal de Dados do MBRN. Desta forma, os pesquisadores não precisarão importar os dados via arquivos pelo aplicativo *Web* do Portal. Este envio dos dados para o Portal poderá ser agendado na aplicação local e ocorrerá quando o sistema identificar uma conexão de internet disponível para o envio dos dados. A Figura 14 apresenta uma visão geral desta arquitetura.

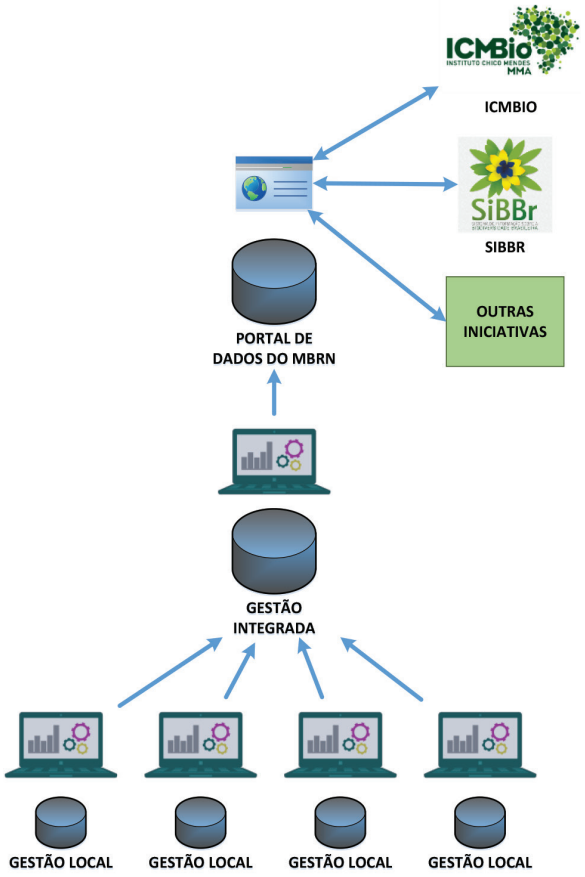


Figura 14. Representação da arquitetura com gestão local e centralizada.

3.1.2.1. Visão Geral das Ferramentas do Aplicativo Local

Neste tópico será apresentada uma visão geral das principais ferramentas propostas para o aplicativo local.

- Cadastro de uma ou mais iniciativas de monitoramento no aplicativo. Juntamente com a iniciativa de monitoramento poderão ser cadastrados os diversos metadados que descrevem a iniciativa (Figura 15).
- Cada iniciativa de monitoramento poderá coletar dados diferentes. Por isso, não será definido um modelo fixo de armazenamento dos dados. Para cada iniciativa de monitoramento será possível definir quais dados e em qual estrutura os mesmos serão coletados. O cadastro de Modelo de Dados permite a definição da estrutura dos dados que serão coletados para cada iniciativa de monitoramento, além de informações como tipo dos dados, campos obrigatórios, valores máximos e mínimos, que serão utilizadas pelo sistema para validar os dados inseridos (Figura 16).
- Após o cadastro da iniciativa de monitoramento e a definição da estrutura dos dados gerados, é possível a inclusão dos dados no aplicativo local. A ferramenta de inserção dos dados permite a entrada dos dados de duas formas no aplicativo local: manualmente, com o preenchimento a partir de um formulário, ou de forma automatizada, a partir da importação de uma planilha de Excel ou arquivo de texto. É importante esclarecer que os arquivos que serão importados devem seguir a estrutura dos dados definida no modelo da respectiva iniciativa de monitoramento (Figura 17).
- Os dados cadastrados no aplicativo local poderão ser atualizados e visualizados de forma textual e espacial. A ferramenta de visualização espacial permitirá a visualização da localização de cada registro coletado. Ao clicar nos registros será possível visualizar seus metadados principais e também acessar o cadastro completo do registro (Figura 18).
- Os dados cadastrados no aplicativo local também poderão ser analisados por meio de indicadores gráficos (a serem definidos) e relatórios de acompanhamento e análise dos dados de moni-toramento (a serem definidos) (Figura 19).

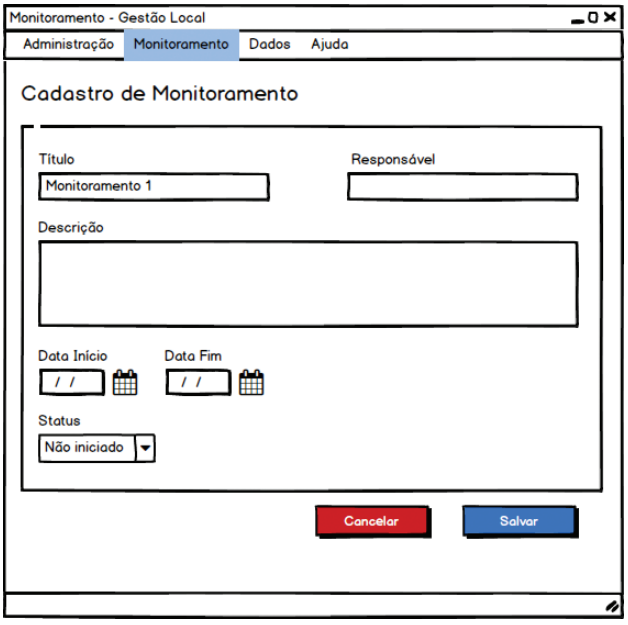


Figura 15. Aplicativo local - Cadastro de Iniciativas de Monitoramento



Figura 16. Aplicativo Desktop – Cadastro de Modelo de Dados de uma iniciativa de monitoramento.

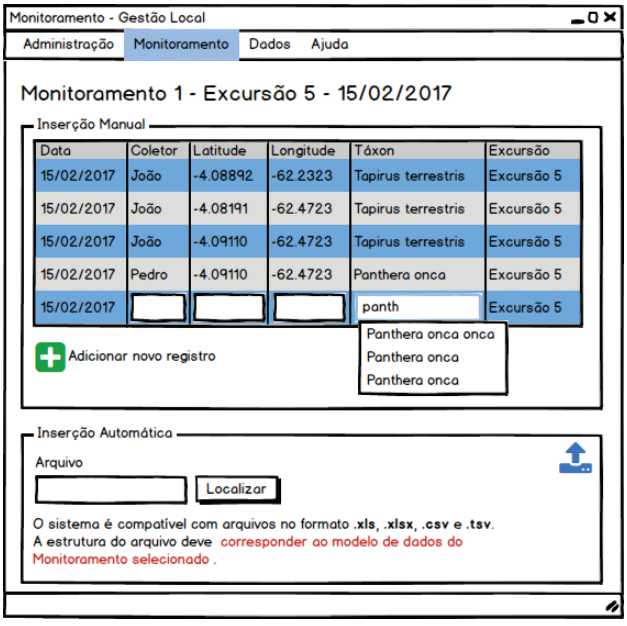


Figura 17. Aplicativo Desktop – Inserção/importação de registros de uma iniciativa de monitoramento.

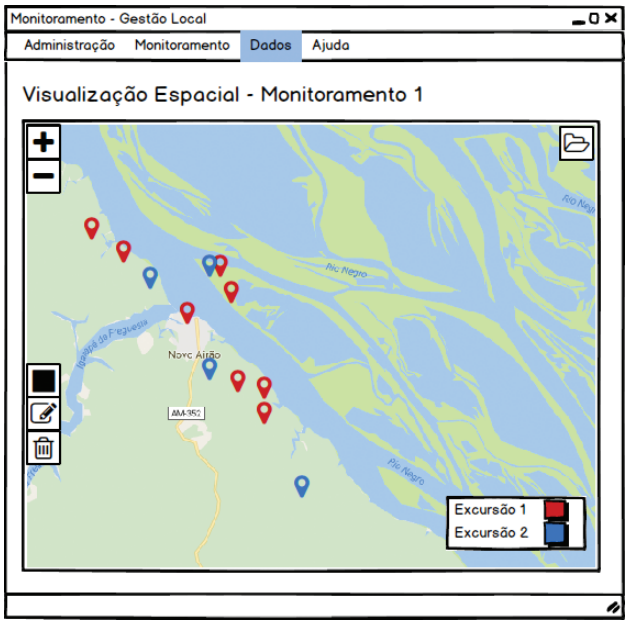


Figura 18. Aplicativo Desktop – Visualização dos dados coletados em formato espacial.

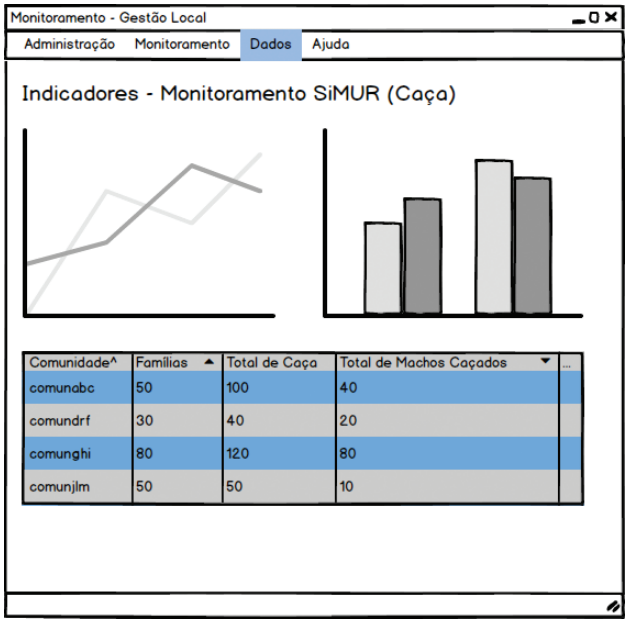


Figura 19. Aplicativo Desktop – Visualização de indicadores e geração de relatórios dos dados das iniciativas de monitoramento.

3.1.3. Vantagens e Desvantagens das Arquiteturas Computacionais Propostas

Em relação a **Arquitetura de Gestão Centralizada**, uma das suas **vantagens** é a centralização dos seus componentes computacionais, o que diminui custos com infraestrutura e manutenção dos sistemas. Além disso, esta arquitetura possibilita que as iniciativas de monitoramento mantenham o seu processo de trabalho atual, visto que os processos de digitalização, manutenção e análise local dos dados permanecerá inalterado. As ferramentas que contemplam esta arquitetura computacional passarão a ser utilizadas no momento em que os pesquisadores/colaboradores das iniciativas de monitoramento importarem seus registros e arquivos para serem armazenados e publicados pelo Portal de Dados do MBRN. Uma das principais **desvantagens** é que esta arquitetura não oferece nenhum suporte computacional nas etapas de digitalização, manutenção e consolidação dos dados, o que pode afetar iniciativas que não possuem outras ferramentas para apoiar estas atividades.

Já em relação a **Arquitetura com Gestão Local e Centralizada**, a principal **vantagem** é a disponibilização de uma aplicação local, representada por uma aplicação desktop que poderá ser instalada em computadores/*notebooks* com Windows, Linux e Mac e que funcionará de forma *offline* (sem necessitar de acesso à internet). Este aplicativo apoiará o processo de digitalização, manutenção e análise local dos dados de monitoramento, o que facilitará o processo de gestão destes dados em iniciativas que não possuem outras ferramentas computacionais de suporte. A principal **desvantagem** é que, devido à utilização de aplicações descentralizadas e instaladas localmente, ao passar por atualizações e manutenções, cada um destes computadores precisará ser atualizado.

As vantagens e desvantagens destas abordagens podem variar para cada iniciativa de monitoramento. Algumas iniciativas irão preferir utilizar uma ferramenta de gestão local, que apoie o processo de digitalização e manutenção dos dados, e outras iniciativas irão preferir manter seus processos atuais inalterados e apenas preparar (padronizar) os dados para importá-los diretamente para o Portal de Dados do MBRN, quando for conveniente para os envolvidos.

A abordagem sugerida pela equipe da SkyMarket é a híbrida. As iniciativas de monitoramento poderão escolher se desejam utilizar o aplicativo local para gerenciar seus dados de monitoramento e enviá-los para o Portal do MBRN diretamente por este sistema, ou se preferem manter seus processos e ferramentas atuais e apenas preparar os dados e arquivos para importá-los diretamente pela aplicação *Web* do Portal do MBRN.

Independente da arquitetura escolhida, após o armazenamento dos registros e arquivos na base de dados do Portal, todos estes dados estarão integrados e preparados para serem publicados pelo Portal de Dados do MBRN.

3.2. Camadas Funcionais das Arquiteturas Propostas

As arquiteturas computacionais propostas para o portal do MBRN foram baseadas em **quatro cama-**

das funcionais, conforme a Figura 20, que terão responsabilidades distintas no processo de gestão dos dados a serem publicados.

A **camada de importação de dados** será responsável pela importação dos registros e arquivos provenientes das iniciativas de monitoramento do MBRN. A **camada de armazenamento de dados** será responsável pelo armazenamento de todos os dados importados e processados pela camada de importação de dados. A **camada de compartilhamento de dados** será responsável pela disponibilização dos dados armazenados a partir de serviços *Web*, que permitirão que outros sistemas possam consumir os dados publicados pela arquitetura computacional. Por fim, a **camada de consumo dos dados** será responsável pela publicação dos dados armazenados em um Portal *Web*, que poderá ser acessado pela sociedade, comunitários, gestores e pesquisadores. O Portal *Web* disponibilizará visões (interfaces) baseadas em cada perfil de usuário e suas necessidades, facilitando o acesso e otimi-zando o uso das ferramentas de localização, consulta e consumo dos dados disponíveis.

3.2.1. Camada de Importação dos Dados

A **Camada de Importação dos Dados** será responsável pela importação dos registros de dados e arquivos gerados pelas diferentes iniciativas. Apesar do sistema possibilitar a publicação de registros de dados com diferentes estruturas, para cada conjunto de dados (*dataset*) um mesmo padrão de estrutura (modelo de dados) deve ser seguido. Por isso, uma padronização prévia das iniciativas de monitoramento e o cadastro destes modelos de dados no sistema será necessário. A partir dos modelos de dados cadastrados, o sistema poderá validar e processar os dados importados por cada iniciativa.

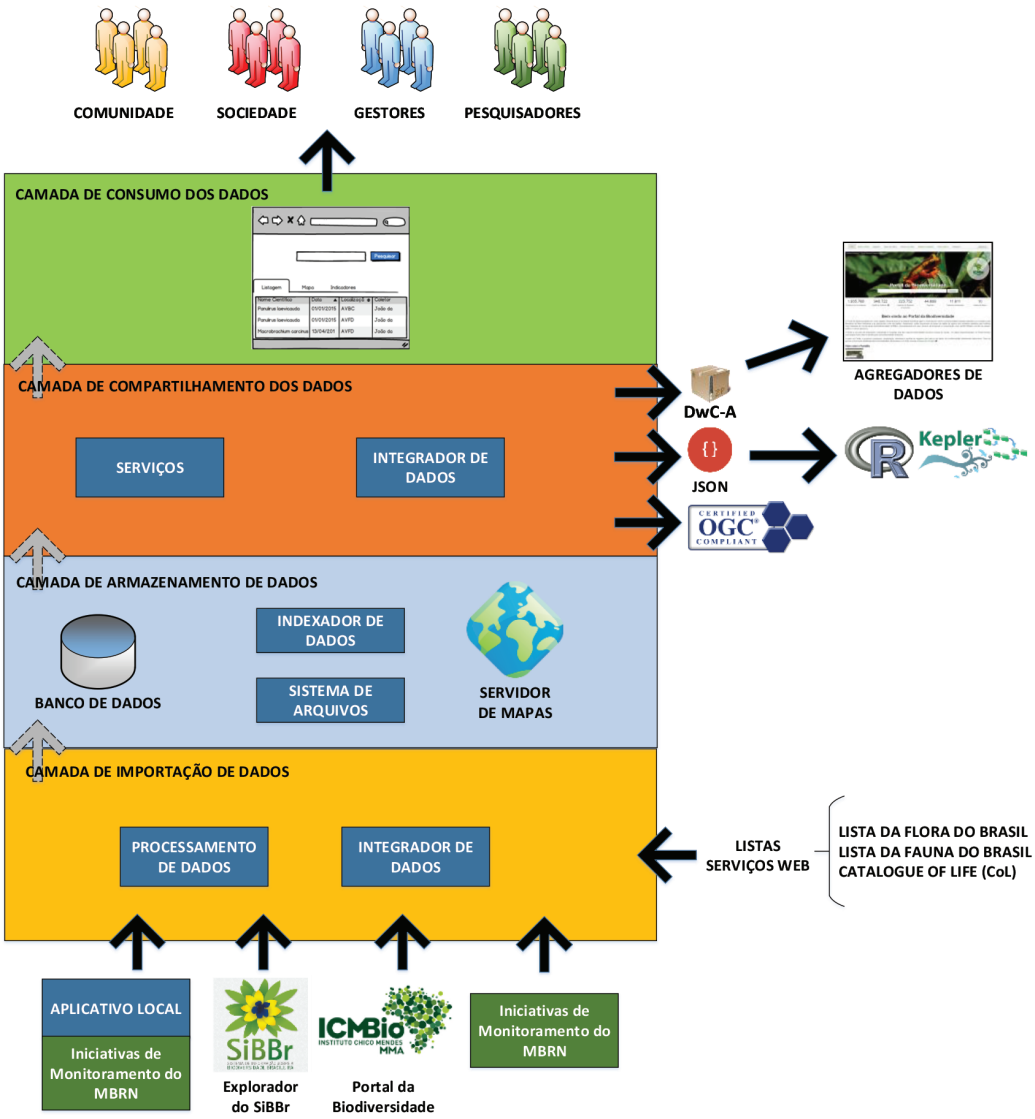


Figura 20. Arquitetura computacional proposta. A arquitetura é dividida em camadas funcionais, que são responsáveis por atividades distintas.

Para a inclusão de novas iniciativas no futuro, é necessário apenas o cadastro de um novo conjunto de dados no sistema e a definição do seu modelo de dados para descrever sua estrutura. Este modelo de dados pode ser baseado em um modelo já existente ou pode ser um modelo completamente novo, com base nos dados coletados/gerados por esta nova iniciativa.

O principal componente da camada de importação dos dados é o **Sistema de Importação dos Dados**, que irá agrupar todas as ferramentas existentes nesta camada funcional.

3.2.1.1. Aplicativo Local

Essa ferramenta será desenvolvida somente se a arquitetura do sistema considerar a gestão local de dados. O aplicativo é parte do **Sistema de importação dos Dados** e fará a comunicação direta com os demais módulos do sistema, sendo sua função complementar ao **Processo de Importação dos Dados**.

O *software* local deverá permitir que os dados sejam manuseados pelas diferentes iniciativas de monitoramento de forma *offline* e importados para a base de dados do portal quando desejado.

3.2.1.2. Processo de Importação dos Dados

O processo de importação dos dados é iniciado a partir do *upload* dos arquivos das iniciativas de monitoramento em uma aplicação *Web* (Sistema de importação dos Dados), ou a partir do envio dos dados armazenados no Aplicativo Local. O **componente de processamento dos dados** irá realizar o armazenamento do arquivo original no servidor, processar o arquivo e identificar a estrutura dos registros por meio do **repositório de padrões (modelos de dados)**, que armazenará a estrutura padronizada de cada conjunto de dados cadastrado no sistema. Em seguida, o **componente de qualidade de dados** irá validar os registros para garantir a qualidade das informações que serão armazenadas e publicadas no sistema.

Os mecanismos definidos para o **Componente de Qualidade de Dados** são apresentados no Quadro 3:

Após a execução dos mecanismos de qualidade, o sistema irá organizar os registros em conformidade e armazená-los no banco de dados da **Camada de Armazenamento dos Dados**. Os registros que não passarem em todos os testes de qualidade não serão armazenados no banco de dados. Estes registros não conformes (com problemas estruturais, de tipo ou de qualidade) poderão ser visualizados em uma **listagem de registros não conformes**. O pesquisador poderá corrigir os problemas dos registros no arquivo original de coleta e realizar o *upload* da planilha atualizada novamente.

3.2.1.3. Arquivos Espaciais (Vetoriais e Raster)

Será possível a importação de dados secundários geoespacializados, no formato *Shapefile* (*SHP*) *e Raster* (*GeoTIFF*, *ASCII* e *NetCDF*), como camadas ambientais, limites de regiões e modelos de distribuição. Estes arquivos serão importados e armazenados no GeoServer[2], o servidor de mapas da **Camada de Armazenamento dos Dados**. Estes arquivos poderão ser acessados via serviços OGC[3] e visualizados no Portal de Dados, da **Camada de Consumo dos Dados**.

Exemplos destes dados são os mapas das áreas cobertas pelas iniciativas de monitoramento, mapas com informações socioeconômicas da região, mapas com os limites do mosaico e suas Unidades de Conservação, entre outras informações geoespacializadas.

OBS: Os registros de dados existentes nos arquivos espaciais não serão armazenados no banco de dados de registros das iniciativas de monitoramento. Estes arquivos serão armazenados e publicados pelo servidor de mapas, para serem consumidos como camadas de dados via Serviços *Web* ou pelo Portal de Dados. Os registros armazenados na base de dados do Portal são

2 http://geoserver.org/

3 http://www.opengeospatial.org/

Quadro 3. Mecanismos de Qualidade de Dados propostos para o componente de Qualidade de Dados.

#	Mecanismo	Descrição
1	Validação Taxonômica	Validação do táxon por meio da utilização de serviços da Fauna e Flora do Brasil (primários) e do *Catalogue of Life*[2] (CoL) (secundário).
2	Complementação Taxonômica	Complementação da hierarquia taxonômica do táxon a partir dos dados obtidos pelas Autoridades Taxonômicas.
3	Validação Espacial	Validação das coordenadas (latitude, longitude) e sua relação com os demais metadados de localização (continente/país/estado/município).
4	Validação de Campos Obrigatórios	Validação dos metadados obrigatórios, necessários para os processos de integração e publicação dos dados.
5	Validação dos Tipos de Dados	Validação dos dados com base no seu tipo e nas suas regras de preenchimento.
6	Validação de Limites dos Valores	Validação de campos quantitativos em relação aos seus limites válidos (especificados previamente pelos pesquisadores).
7	Validação de Dicionários Controlados	Validação de campos qualitativos que possuem como regra a utilização de um vocabulário controlado[3] (especificados previamente pelos pesquisadores).

2 http://www.catalogueoflife.org/
3 https://en.wikipedia.org/wiki/Controlled_vocabulary

importados a partir das planilhas e arquivos texto ou por meio do aplicativo local.

3.2.1.4. Componente de Repositório de Documentos

Este componente possibilitará a importação de arquivos em formatos diversos, que serão armazenados no sistema de arquivos do servidor e gerenciados por um componente chamado de Repositório de Documentos. No *upload* de um arquivo, será possível o cadastro de metadados (*Dublin Core*) para a descrição do arquivo, além de sua associação a um conjunto de dados (*Dataset*) já cadastrado no sistema. A partir do Portal de Dados, será possível a localização dos arquivos pelos seus metadados, sua visualização e *download*.

3.2.2. Camada de Armazenamento de Dados

A **Camada de Armazenamento de Dados** será responsável pela organização e armazenamento dos dados e metadados importados e processados pela **Camada de Importação dos Dados**. Os registros importados serão armazenados no Banco de Dados *PostgreSQL*[4] com a extensão *PostGIS*[5], para a manipulação de dados espaciais.

Os dados e metadados armazenados serão indexados no servidor de buscas, o *Elasticsearch*[6], que possibilitará a criação de ferramentas de buscas mais eficientes e inteligentes.

Os arquivos de coleta originais e os arquivos espaciais importados para o sistema serão mantidos no sistema de arquivos do servidor.

3.2.3. Camada de Compartilhamento dos Dados

A **Camada de Compartilhamento de Dados** será responsável pela disponibilização de Serviços *Web* que possibilitarão o acesso aos dados armazenados na **Camada de Armazenamento de Dados**. Estes serviços poderão ser acessados tanto pelas ferramentas da **Camada de Consumo dos Dados** quanto por iniciativas ou sistemas computacionais externos, como o Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr)[7] e o Portal da Biodiversidade do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)[8].

Para a integração dos dados com sistemas compatíveis com o *Darwin Core Archive* (DwC-A)[9] será considerado o *Integrated Publishing Toolkit* (IPT)[10]. Para as demais iniciativas de integração e análise dos dados serão disponibilizados serviços REST[11], que são o estilo arquitetural mais utilizado no mundo para serviços *Web*, e serviços OGC (WMS[12]) para os dados espaciais.

3.2.4. Camada de Consumo dos Dados

A **Camada de Consumo dos Dados** será responsável pela disponibilização de ferramentas para a pesquisa, visualização e *download* dos dados disponibilizados pela **Camada de Compartilhamento dos Dados**. Um Portal de Dados na *web* será responsável pelo agrupamento destas ferramentas, que poderão ser acessadas pelos usuários finais do sistema.

O Portal de Dados possui como principal aplicação a disponibilização dos dados integrados e organizados em uma interface simplificada e de fácil compreensão. As ferramentas do Portal de Dados podem ser divididas em 3 grupos:

- Pesquisas e Filtros
- Visualizações e Consultas
- *Downloads* e Relatórios

3.2.4.1. Pesquisa e Filtros

As ferramentas de pesquisa possibilitam que o usuário localize a informação desejada de forma rápida, por meio dos metadados dos conjuntos de dados (*Datasets*) e dos registros. Os filtros possibilitam que os resultados das buscas sejam refinados ainda mais, por meio dos metadados dos registros, possibilitando que os usuários localizem os registros desejados de forma rápida e sem a necessidade de manipulação de arquivos.

3.2.4.2. Visualizações

Os conjuntos de dados poderão ser visualizados na forma tabular (textual), espacial (no mapa) e por indicadores gráficos (a serem definidos com base nos requisitos das iniciativas de monitoramento).

3.2.4.3. Downloads

Tanto os conjuntos de dados pesquisados quanto registros específicos podem ser baixados do Portal de Dados para serem utilizados em atividades mais específicas. As visualizações espaciais também podem ser obtidas em formato gráfico.

4 http://www.postgresql.org/

5 http://postgis.net/

6 https://www.elastic.co/

7 http://www.sibbr.gov.br/

8 https://portaldabiodiversidade.icmbio.gov.br/portal/

9 https://en.wikipedia.org/wiki/Darwin_Core_Archive

10 http://www.gbif.org/ipt

11 https://pt.wikipedia.org/wiki/REST

12 http://www.opengeospatial.org/standards/wms

4. Proposta de Desenvolvimento

4.1. Metodologia de Trabalho – desenvolvimento ágil

A proposta metodológica de desenvolvimento é apresentada na Figura 21. Essa metodologia compõe um ciclo e pode ser adaptada para vários ciclos e produtos de um projeto. O detalhamento de cada uma das fases é apresentado a seguir.

4.1.1. Reunião de Organização do Planejamento

Momento em que será validado e acordado o plano de trabalho, a metodologia, o cronograma, o plano de comunicação e a distribuição de responsabilidades entre os membros das equipes de gestão e de desenvolvimento do portal.

O produto desta atividade será o planejamento do projeto de desenvolvimento validado.

4.1.2. Reuniões para Diagnóstico e Detalhamento do Escopo

Nestas reuniões serão conhecidos e discutidos os processos de coleta, validação, organização e reutilização dos dados gerados pelas iniciativas de monitoramento do MBRN. Serão detalhados e priorizados os principais requisitos do sistema, com foco nos problemas e desafios existentes nestes processos.

O planejamento oficial das reuniões será definido na Reunião de Organização do Planejamento. No entanto, um planejamento preliminar será apresentado abaixo, com base no escopo do projeto:

- Reunião para detalhamento dos processos de coleta e descrição dos dados e dos processos de geração de produtos secundários (mapas) e relatórios;
- Reunião para desenho do processo de importação e validação dos dados no Sistema de Coleta de Dados;
- Reunião para desenho do *softwar*e de Gestão Local (somente se houver gestão local);
- Reunião para desenho do processo de organização e consumo dos dados publicados via Serviços *Web*;
- Reunião para desenho do processo de publicação e consumo dos dados publicados via Portal de Dados.

O produto desta atividade será o detalhamento dos processos e a identificação dos problemas/desafios existentes que serão considerados no escopo

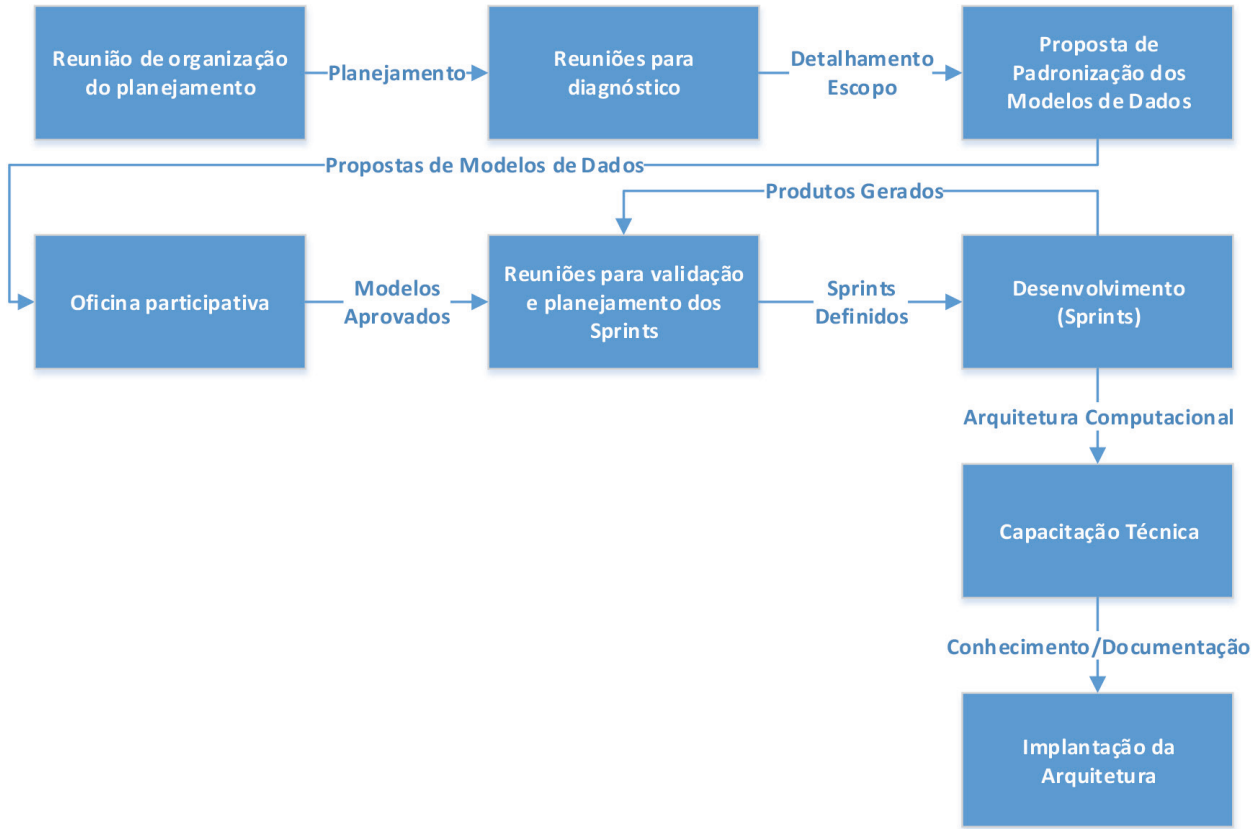


Figura 21. Metodologia proposta para o projeto. No gráfico, os retângulos representam as atividades, que são ligados por setas que definem a sua sequência. O produto principal de cada atividade é descrito na seta que liga para a atividade posterior.

do projeto, além da definição da primeira versão do *Product Backlog*[13].

4.1.3. Análise dos Modelos de Dados e Proposta de Padronização

Nesta atividade serão analisados detalhadamente os modelos de dados (planilhas de monitoramento) disponibilizados pelas iniciativas do MBRN.

Serão geradas propostas de reestruturação e padronização dos modelos de dados citados acima, onde os seus campos serão organizados, os metadados serão mapeados, os dicionários controlados identificados e as regras para interoperabilidade e gestão de dados definidas. Este trabalho será realizado em conjunto com os pesquisadores das iniciativas de monitoramento.

O produto desta atividade será uma proposta de padronização dos modelos de dados das iniciativas de monitoramento do MBRN. Estas propostas serão apresentadas e validadas em oficina participativa, que será realizada dentro do escopo do projeto.

13 https://en.wikipedia.org/wiki/Scrum_(software_development)#Product_backlog

4.1.4. Oficina Participativa para Definição dos Modelos de Dados

Na oficina participativa serão apresentadas as propostas dos modelos de dados gerados previamente. Durante a oficina os pesquisadores poderão discutir, validar e realizar ajustes nas propostas de modelos de dados, para se alcançar uma versão aprovada de padronização. Todo o conhecimento gerado nesta oficina pode ser registrado em uma aplicação Wiki e publicado na internet/intranet.

O produto desta atividade será a padronização dos modelos de dados (*application profile*[14]) de cada grupo de pesquisadores e a sua publicação em uma Wiki na internet/intranet, que permitirá a manutenção, consulta e disseminação destes padrões. *N*as Figuras 22 e 23 *são apresentados exemplos de documentações dos modelos de dados* que serão publicadas na Wiki após a finalização do processo de padronização.

14 https://en.wikipedia.org/wiki/Application_profile

Lista de Campos por Subárea [editar]

Campo	IB_BAM	IB_BEE	IB_BPR	IB_CRT	IB_ISC	IB_ISI	IB_Tidbits	PO_AGN	PO_AGP	PO_CPO	PO_CTD	PO_ELT	PO_HDM	PO_ZOP
Abundância			X	X	X	X								X
Ambiente	X	X	X	X	X	?	X							
Amostra	X					X								
Área de amostragem	X		X	X	X									
Biomassa			X											
Biomassa seca														X
Biomassa úmida														X
Biovolume														X
Caracterização de ondas													X	
Carência	X	X	X	X	X	X								
Categoria taxonômica	X	X		X	X	X								X
Classe	X	X	X	X	X	X								X

Figura 22. Exemplo de relação entre iniciativas de monitoramento e metadados padronizados. Matriz de mapeamento gerada em projeto executado pela SkyMarket.

- Longitude

Campo	Latitude
MAArE DwC	dwc:decimalLongitude
MAArE Int.	dwc:decimalLongitude
Descrição	Longitude em graus decimais do local onde foi feita a coleta
Tipo de dado	Numérico
Formato	decimal com cinco casas
Valor mínimo	-180
Valor máximo	180
Unidade	Graus decimais

- Precisão

Campo	Precisão
MAArE DwC	dwc:georeferenceProtocol
MAArE Int.	dwc:georeferenceProtocol
Descrição	Metodologia utilizada para coleta de coordenadas do local da amostra
Tipo de dado	Texto
Validação	Lista Precisão

Figura 23. Exemplo de descrição de campos e padrões de metadados. Descrição de termos de metadados descritos em projeto executado pela SkyMarket.

4.1.5. Reuniões para Validação e Planejamento do *Sprint*

Estas reuniões serão realizadas antes de cada *Sprint*[15] (ciclo de desenvolvimento com período e metas pré-estabelecidas), onde a equipe de desenvolvimento irá apresentar ao *Product Owner*[16] (representante dos *stakeholders* do projeto) os produtos gerados no *Sprint* anterior para validação. Em seguida, o *Product Owner* e a equipe de desenvolvimento irão definir quais requisitos (produtos) serão desenvolvidos no *Sprint* seguinte, com base na priorização dos requisitos e na estratégia da equipe.

4.1.6. Desenvolvimento dos *Sprint*

Após o planejamento do *Sprint*, a equipe irá trabalhar no desenvolvimento dos requisitos definidos na reunião de planejamento do *Sprint*. Um *Sprint* possui duração (*time-box*[17]) de duas semanas a um mês. Todos os produtos de *software* gerados são validados pelo *Product Owner* do projeto após a finalização do *Sprint*.

4.1.7. Capacitação Técnica para Usuários dos Sistemas

Após a finalização do processo de desenvolvimento serão realizadas capacitações para os usuários do sistema. As capacitações podem ser divididas em duas etapas:

- **Capacitação da ferramenta de Registro dos Dados:** capacitação com foco nos pesquisadores das iniciativas de monitoramento do MBRN, que utilizarão o sistema para armazenar os dados coletados e gerados durante os projetos. A capacitação pode conter ou não o *software* de gestão local, dependendo da arquitetura definida.
- **Capacitação da ferramenta de Portal de Dados:** capacitação com foco nos pesquisadores e demais usuários do sistema, que utilizarão o Portal de Dados para a pesquisa, visualização e recuperação dos dados.

Cada uma das etapas do treinamento será realizada em um período de quatro horas, onde os participantes serão divididos por perfil de utilização dos sistemas, conforme detalhado acima. O material didático da capacitação deve ser gerado pela equipe de desenvolvimento.

O produto desta atividade é o conhecimento adquirido pelos usuários no uso das ferramentas desenvolvidas.

15 https://pt.wikipedia.org/wiki/Scrum#Sprint_.28corrida.2C_tiro.29

16 https://en.wikipedia.org/wiki/Scrum_(software_development)#Product_owner

17 http://blog.myscrumhalf.com/2011/11/time-box-no-scrum/

4.1.8. Implantação da Arquitetura Computacional

A implantação das ferramentas e pré-requisitos de *software* será realizada pela equipe de desenvolvimento em uma infraestrutura a ser definida, podendo ser em nuvem. No caso da utilização de um *software* de gestão local, a instalação e configuração local será realizada pelos responsáveis de cada iniciativa, sendo monitorada e orientada pela equipe de desenvolvimento.

O produto desta atividade será a arquitetura implantada em ambiente de produção e pronta para ser utilizada pelos pesquisadores e demais usuários.

4.2. Processo de participação

Durante o processo de desenvolvimento do sistema, a participação de pontos focais das iniciativas de monitoramento do MBRN é fundamental. Assim, propõem-se três tipos de eventos para participação e validação:

4.2.1. Oficinas de mobilização

Esse tipo de evento possui o objetivo de alinhar e mobilizar as diferentes iniciativas para que conheçam e participem do desenvolvimento do portal. Possui um caráter informativo, mas ao mesmo tempo oferece um espaço para manifestações de diferentes atores.

4.2.2. Workshops de Validação

Para cada etapa do sistema será proposto um *workshop* de validação com a equipe gestora e usuários selecionados. O objetivo é avaliar se os produtos desenvolvidos estão atendendo as expectativas, além de auxiliar na avaliação da usabilidade das ferramentas.

4.2.3. Acompanhamento Técnico

O acompanhamento técnico permitirá uma comunicação e participação contínua de vários atores envolvidos nas iniciativas de monitoramento do MBRN. Essas atividades não são programadas, mas sim de acompanhamento por parte da equipe de desenvolvimento aos usuários que estarão utilizando as ferramentas já desenvolvidas e implantadas. Serão importantes para sanar dúvidas e também obter sugestões de usabilidade dos usuários.

4.2.4. Capacitações e Treinamentos

As capacitações são fundamentais para o sucesso do projeto. Elas estão previstas na metodologia, mas podem ser executadas mais de uma vez e em diferentes contextos. Além da capacitação presencial, serão desenvolvidos tutoriais e outras formas de capacitação virtual a serem definidas durante o processo de desenvolvimento.

4.3. Produtos e atividades específicas

Baseado na metodologia proposta para o desenvolvimento e nos pontos sugeridos de participação de diferentes atores, sugerem-se os seguintes produtos e atividades a serem executadas:

1. **Oficina de apresentação da proposta e mobilização das iniciativas**
   a. Apresentação da proposta de desenvolvimento do portal para pontos focais de cada iniciativa de monitoramento;
   b. Apresentação das iniciativas de monitoramento do MBRN;
   c. Relatório técnico com as principais características e demandas de cada iniciativa.
2. **Planejamento do projeto, mapeamento dos processos e especificação dos requisitos da arquitetura computacional**
   a. Definição das estratégias, atividades e responsabilidades do projeto;
   b. Especificação dos requisitos do projeto (funcionais e não funcionais);
   c. Criação do Product Backlog e priorização dos requisitos.
3. **Definição e documentação dos modelos de dados padronizados**
   a. Estruturação e padronização das iniciativas de monitoramento;
   b. Mapeamento dos metadados, dicionários controlados e regras para interoperabilidade e gestão dos dados;
   c. Oficina para validação dos modelos de dados com representantes das iniciativas de monitoramento;
   d. Documentação dos modelos de dados na Wiki do projeto.
4. **Definição e desenvolvimento do software local (apenas se houver gestão local)**
   a. Definição e aprovação de requisitos do *software*;
   b. Desenvolvimento e aprovação de telas (*wireframe*);
   c. Prototipação do *software*;
   d. Desenvolvimento e validação com usuários;
   e. Documentação completa do *software*.
5. **Workshop de apresentação e validação do protótipo do software local (apenas se houver gestão local)**
   a. Apresentação do protótipo para as iniciativas de monitoramento;
   b. Produção de relatório com críticas, sugestões e dúvidas.
6. **Ingestão e armazenamento de Dados**
   a. Scripts para apoio ao processo de migração dos dados das planilhas antigas de coleta (que utilizaram os formatos antigos de organização) para os novos padrões que serão estabelecidos;
   b. Aplicação *Web* para *upload* de arquivos de coleta e arquivos geoespaciais (*raster* e *shapefiles*);
   c. Repositório de padrões conforme os modelos de dados padronizados;
   d. Armazenamento dos arquivos geoespaciais no Geoserver;
   e. Armazenamento dos registros de coleta no *PostgreSQL + PostGIS*.
7. **Qualidade de dados**
   a. Mecanismos de qualidade de dados;
   b. Validação automática dos arquivos de coleta importados;
   c. Listagem de registros não conformes.
8. **Serviços Web**
   a. Serviços REST para pesquisa, consulta e *download* dos dados;
   b. IPT para publicação dos registros considerando os padrões *Darwin Core* e *Darwin Core Archive* (DwC-A);
   c. Serviços OGC para acesso aos arquivos geoespaciais.
9. **Portal de Dados**
   a. Ferramentas para pesquisa, consulta e *download* dos dados publicados no Portal de Dados;
   b. Visualização textual, espacial e gráfica;
   c. Criação de interface customizada;
   d. Componente de repositório de documentos.
10. **Workshop de apresentação e validação da versão 1 do portal e aprimoramento do software local (apenas se houver gestão local)**
    a. Apresentação do protótipo para as iniciativas de monitoramento;
    b. Produção de relatório com críticas, sugestões e dúvidas.
11. **Implantação da solução - versão 1**
    a. Implantação de todos os pré-requisitos, além das ferramentas desenvolvidas durante o projeto, no ambiente de produção a ser definido.
12. **Capacitação 1**
    a. Capacitação dos usuários do sistema (pesquisadores, gestores e comunitários);
    b. Produção de material de capacitação;

c. Produção de relatório com críticas, sugestões e dúvidas.

13. Desenvolvimento da versão 2

a. Desenvolvimento de novos requisitos e melhorias identificadas durante a capacitação;
b. Atualização da versão 1 implantada;
c. Relatório com melhorias e atualizações da versão 2.

14. Monitoramento e suporte

a. Definição dos indicadores das atividades que serão monitoradas no sistema;
b. Monitoramento das atividades no portal;
c. Suporte remoto as iniciativas de monitoramento;
d. Levantamento de possibilidade de melhorias;
c. Desenvolvimento de novos requisitos e melhorias identificadas durante o processo de monitoramento.

15. Versão final da solução

a. Atualização da versão implantada;
b. Publicação do relatório com todo o processo;
c. Produção e disponibilização de documentação técnica;
d. Evento de lançamento.

16. Capacitação e treinamento

a. Capacitação dos usuários do sistema (pesquisadores, gestores e comunitários).

4.4. Cronograma proposto para o desenvolvimento

No Quadro 4 é apresentado o cronograma preliminar do projeto, considerando a arquitetura com gestão local de dados. Esta proposta de arquitetura considera um cronograma de 24 meses.

No Quadro 5 é apresentado o cronograma preliminar do projeto, considerando a arquitetura com gestão centralizada. Esta proposta de arquitetura considera um cronograma de 24 meses.

Quadro 4. Cronograma do Projeto, considerando os produtos definidos (Arquitetura de gestão local e centralizada).

Produtos	Mês																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1 - *Workshop*																								
2 - Planejamento																								
3 - Modelo de Dados																								
4 - Software Local																								
5 - *Workshop* Software Local																								
6 - Ingestão e Armazenamento																								
7 - Qualidade de dados																								
8 - Serviços																								
9 - Portal																								
10 - *Workshop* Portal																								
11 - Implantação V1																								
12 - Capacitação																								
13 - Desenvolvimento V2																								
14 - Monitoramento e Suporte																								
15 - Versão Final																								
16 - Capacitação e Treinamento																								

Quadro 5. Cronograma do projeto, considerando os produtos definidos (arquitetura de gestão centralizada).

Produtos	Mês																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1 - *Workshop*																								
2 - Planejamento																								
3 - Modelo de Dados																								
Não será desenvolvido																								
6 - Ingestão e Armazenamento																								
7 - Qualidade de dados																								

Quadro 5. Continuação.

Produtos	Mês																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
8 - Serviços																								
9 - Portal																								
10 - *Workshop* Portal																								
11 - Implantação V1																								
12 - Capacitação																								
13 - Desenvolvimento V2																								
14 - Monitoramento e Suporte																								
15 - Versão Final																								
16 - Capacitação e Treinamento																								

5. Equipe Técnica

A equipe técnica proposta para o desenvolvimento do sistema está apresentada no Quadro 6.

Quadro 6. Proposta de equipe técnica.

Função	Número	Atividades
Coordenador Técnico	1	Responsável por todo o projeto técnico
Gerente de Projetos	1	Relatórios, reuniões, prazos e cronograma
Analista de requisitos	1	Levantamento de requisitos, contato com usuários e capacitação
Desenvolvedor *back-end* sênior	1	Desenvolvimento do sistema *core*
Desenvolvedor *back-end* pleno	3	Desenvolvimento de módulos do sistema
Desenvolvedor *front-end*	1	Desenvolvimento da interface com usuário
Analista de Testes	1	Aplicação de testes e relatórios
Analista de Infraestrutura	1	Manter e implantar serviços nos servidores
Analista de Documentação	1	Documentar todas as etapas do projeto
Especialista em capacitação e mobilização	1	Responsável por conduzir as reuniões, capacitações e relatórios dos encontros

A equipe de gestão do desenvolvimento do sistema está apresentada no Quadro 7.

Quadro 7. Proposta de equipe de gestão.

Função	Número	Atividades
Gestor de Projeto	1	Membro indicado pela câmera técnica do MBRN para gestão do projeto (prazos, produtos, assuntos administrativos, etc.)
Gestor Técnico	1	Membro indicado pela câmera técnica do MBRN para acompanhamento técnico do desenvolvimento. Essa pessoa deve ter um conhecimento técnico avançado em bancos de dados
Representantes legal das iniciativas de monitoramento	1 para cada iniciativa	Ponto focal do projeto em cada iniciativa de monitoramento. Representará o projeto/iniciativa em todas as reuniões.
Representantes técnicos das iniciativas de monitoramento	1 para cada iniciativa	Ponto focal para assuntos técnicos (digitalização de dados, tabelas, bancos de dados) do projeto em cada iniciativa de monitoramento. Poderá ser a mesma pessoa que representa legalmente a iniciativa

6. Proposta Financeira

6.1. Custo por produto

O cronograma financeiro foi baseado no planejamento de entrega dos produtos, visto que os pagamentos estão vinculados a entrega e aprovação dos produtos contratados. Os valores de cada produto e o valor total do projeto estão disponíveis no Quadro 8. Todos os valores já incluem impostos e custos com deslocamentos (passagens e hospedagens). O custo de hospedagem e manutenção do sistema após a entrega do último produto não estão inclusos na proposta. Os valores das oficinas, *workshops* e capacitações foram estimados com pouca precisão, podendo ser esse valor maior ou menor, dependendo da logística para a realização.

Quadro 8. Valores por produtos do projeto.

Produto	Total Produto
1. Oficina de apresentação e mobilização	R$ 40.000,00
2. Planejamento do projeto	R$ 20.000,00
3. Definição modelos de dados padronizados	R$ 40.000,00
4. Software local (apenas se houver gestão local)	R$ 105.000,00
5. *Workshop* (apenas se houver gestão local)	R$ 40.000,00
6. Ingestão e Armazenamento de Dados	R$ 65.000,00
7. Qualidade de Dados:	R$ 40.000,00
8. Serviços Web	R$ 50.000,00
9. Portal de Dados	R$ 90.000,00
10. *Workshop*	R$ 40.000,00
11. Implantação da Solução - Versão 1	R$ 15.000,00
12. Capacitação	R$ 40.000,00
13. Desenvolvimento da Versão 2	R$ 25.000,00
14. Monitoramento e Suporte	R$ 80.000,00
15. Versão final da solução	R$ 15.000,00
16. Capacitação e Treinamento	R$ 40.000,00
TOTAL (opção 1 – com gestão local)	R$ 745.000,00
TOTAL (opção 2 – sem gestão local)	R$ 600.000,00

7. Referências Bibliográficas

Bar-Yam Y. 1997. Dynamics of Complex Systems. Addison-Wesley. Massachussetts, USA.

Brasil. 2009. Portaria nº 693 de 20 de agosto de 2009. Institui, no âmbito do Programa de Pesquisa em Biodiversidade - PPBio, a Política de Dados. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], n. 160, 21 Ago. 2009, Seção I, p. 8. Brasília, DF, Brasil.

Brasil. 2013. Instrução Normativa nº 33 de 23 de agosto de 2013. Dispõe sobre o acesso de dados e informações custodiadas pelo ICMBio por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], n. 164, 26 de Ago. 2013, Seção I, p. 71. Brasília, DF, Brasil.

Burley TE, Peine JD. 2009. NBII-SAIN Data Management Toolkit, U.S. Geological Survey Open-File Report 2009-1170. U.S. Geological Survey. Reston, Virginia, USA.

Chapman AD, Grafton O. 2008. Guide to best practices for generalising species-occurrence data, v. 1.0. Global Biodiversity Information Facility, Copenhagen, Denmark.

Silva DL, Corrêa PLP, Juarez KM, Fonseca RL. 2015. Diretrizes para a Integração de Dados de Biodiversidade, 1. ed. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

National Land & Water Resources Audit. 2008. Natural resources information management toolkit Version 2.0: Building capacity to implement natural resources information management solutions. National Land & Water Resources Audit, Canberra, Australian Capital Territory, Australia. Disponível em http://lwa.gov.au/national-land-and-water-resources-audit/natural-resources-information-management-toolkit (Acesso em 4 de junho, 2017).

National Park Service. 2008. Inventory and monitoring program: data management guidelines for inventory and monitoring networks. Natural Resource Report NPS/NRPC/NRR—2008/035. U.S. Department of the Interior, National Park Service, Fort Collins, Colorado, USA.

8. Referência Recomendada

da Silva DL, Fonseca RL, Morbiolo SR. 2017. Proposta de Arquitetura Computacional para a Integração, Gestão, e Publicação de Dados das Iniciativas de Monitoramaneto do Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil. In: Didier K, Estupiñán GMB (editores). Plano de Monitoramento do Mosaico de Áreas Protegidas do Baixo Rio Negro, Amazonas, Brasil. Wildlife Conservation Society (WCS Brasil) e o Conselho do Mosaico do Baixo Rio Negro, Manaus, Amazonas, Brasil.

Orçamento Total, Financiamento Sustentável e Próximos Passos

Karl Didier (WCS Brasil)*
Camila Kurzmann Fagundes (WCS Brasil)
Guillermo M. B. Estupíñan (WCS Brasil)

Colaboradores Institucionais:
Wildlife Conservation Society, Brazil Program (WCS Brasil)
*kdidier@wcs.org



CAPÍTULO 11

Índice

1. Estimativa do orçamento total 244

1.1. Métodos para construir o orçamento 244

1.2. Especificações do orçamento total 244

1.3. Resultados: Orçamentos do cenário mínimo e cenário ideal 248

2. Conclusões, Próximos Passos e Financiamento Sustentável 252

3. Agradecimentos 253

4. Referência Recomendada 253

Nos capítulos anteriores foram apresentados nove planos de monitoramento individuais que juntos representam um possível sistema para monitorar, ao longo do tempo, a efetividade do Mosaico do Baixo Rio Negro e as ações de conservação da biodiversidade e de desenvolvimento sustentável que acontecem no mesmo. Por meio desses nove planos, o sistema deve fornecer uma caracterização abrangente, profunda e rigorosa sobre: (a) a saúde socioeconômica das comunidades do Mosaico; (b) a saúde da biodiversidade ameaçada e de interesse central do Mosaico; (c) as taxas de uso dos recursos naturais (pesca, caça, exploração madeireira, desmatamento e uso da terra); e (d) riscos de fontes externas (e.g., desastres naturais e epidemias que estão se tornando comuns devido às mudanças climáticas) que ameaçam o uso sustentável, a biodiversidade e as comunidades do Mosaico.

1. Estimativa do orçamento total

Mesmo que os componentes do Plano de Monitoramento (PM) sejam abrangentes e rigorosos, ainda não sabemos se o PM, em sua totalidade, será completamente implementável, especialmente em termos financeiros. Para ajudar na avaliação da sua factibilidade financeira, estimamos o custo total para implementar todo o sistema proposto ao longo de 10 anos.

1.1. Métodos para construir o orçamento

Para construir o orçamento total do PM, utilizamos informações fornecidas nos capítulos anteriores e os orçamentos detalhados fornecidos pelos autores, incluindo divisão detalhada de custos (disponíveis online e em arquivos de Excel[1]). Estimamos um orçamento total do sistema para 10 anos e para dois cenários: um cenário mínimo, baseado no cenário de valor mais baixo dos componentes individuais, e um cenário "ideal", baseado no cenário de valor mais alto dos componentes individuais. Não incluímos no orçamento total qualquer cenário intermediário que os autores dos componentes individuais desenvolveram. Além disso, não incluímos custos já executados para implementar "linhas de base" de alguns componentes, como o Levantamento de Necessidades Básicas e o Levantamento de Infraestrutura de Comunidades feitos em 2016 e inseridos no Capítulo 2 (monitoramento socioeconômico).

Devido ao fato dos orçamentos dos componentes individuais serem desenvolvidos, na maioria de casos, para menos de 10 anos (normalmente 3-4 anos), para estimar o orçamento total dos sistemas de monitoramento para 10 anos, tivemos que extrapolar os valores e, em alguns casos, fazer algumas suposições sobre quando os custos se repetiriam e quantas vezes. Por exemplo, em alguns casos assumimos que materiais permanentes, como computadores ou equipamentos de campos, precisariam ser substituídos a cada 4 ou 5 anos. Em outros casos, assumimos que em anos em que não houver monitoramento de campo ou quando ele for reduzido, teríamos custos com pessoa física, responsável por processar e avaliar os dados existentes e coordenar as etapas futuras do monitoramento. Esse foi o caso, por exemplo, do monitoramento de itaúba, que tem atividades de campo somente a cada cinco anos. Entretanto, assumimos um esforço de monitoramento de madeiras em Manaus e baixos custos de organização e avaliação de dados nos anos em que não há atividades de campo. Nos casos em que estas medidas resultaram em grande impacto no orçamento, verificamos nossas suposições sobre como extrapolar os custos com os autores dos planos individuais.

1.2. Especificações do orçamento total

É importante lembrar que o orçamento total que apresentamos é somente uma estimativa que, com certeza, não vai corresponder 100% à realidade. Além das extrapolações e suposições realizadas e que foram descritas acima, alguns aspectos são importantes:

1. **O orçamento não inclui taxa de inflação.**
2. **Em vários casos, os custos podem ser diminuídos durante a implementação devido à integração de esforços de campo de diferentes planos de monitoramento, ou pela sobreposição entre os componentes.** Especificamente, os monitoramentos de itaúbas, espécies cinegéticas e sauim de coleira podem ser realizados em conjunto em alguns casos, utilizando as mesmas trilhas, pessoal e transporte. Os monitoramentos populacionais de quelônios e jaraqui também podem ser combinados, assim como os esforços de monitoramento de consumo familiar (quelônios, peixe, itaúbas, carne de caça). Em outros casos, uma equipe de monitoramento pode coletar dados para outra, tornando a amostragem mais eficiente e talvez diminuindo o número de amostras necessárias a serem coletadas no futuro. Por exemplo, várias equipes podem coletar dados para validar os dados de monitoramento dos tipos de cobertura vegetal, uso de terra e fogo, que são realizados por meio de sensoriamento remoto. Finalmente, a sobreposição conceitual entre aspectos do monitoramento socioeconômico (Capítulo 2) e alguns índices do monitoramento de risco socioambientais (Capítulo 9) devem ser considerados (veja Tabela 1). Talvez seja possível eliminar elementos ou talvez combinar indicadores (e.g., medidas de pobreza do BNS e o

1 Endereço completo: https://www.dropbox.com/sh/12dwpyl4yni261h/AAAKhfLWQSGXSxAsGHw4irhBa?dl=0

Índice de Pobreza) dos dois monitoramentos para elaborar índices mais representativos da realidade do Mosaico.

3. **Em alguns casos, a frequência de monitoramento dos componentes pode ser diminuída, mesmo nos cenários mínimos.** Possivelmente, não será 100% necessário o monitoramento anual dos tipos de cobertura vegetal, dos quelônios, pesca, sauim de coleira e de riscos socioambientais. O monitoramento desses componentes a cada 2 ou 3 anos talvez seja suficiente para detectar mudanças persistentes ou realmente preocupantes.
4. **Os custos do primeiro ano poderiam ser reduzidos pelo adiamento do início do monitoramento de alguns componentes.** Por exemplo, seria possível adiar o início do monitoramento de itaúba para o segundo ano, diminuindo os custos anuais, entretanto, esta medida não reduziria o custo total do PM.



Tabela 1. Matriz de sobreposição de componentes dos monitoramentos. As células verdes mostram componentes do Plano de Monitoramento que se sobrepõem, que possivelmente podem integrar esforços de campo, ou que podem coletar dados para um ou outro. Detalhes sobre aspectos dos componentes possivelmente compartilhados estão descritos nessas células. As células cinzas correspondem a aspectos não aplicáveis ou que são repetições. A matriz continua na próxima página.

		Elementos da Biodiversidade					
Componente	Subcomponente	Cobertura Vegetal: florestas de terra firme, igapós, campinas e campinaranas	Quelônios de Água Doce	Peixes migradores (jaraquis)	Espécies Cinegéticas, Onça Pintada e Caça de Subsistência	Itaúbas	Sauim de Coleira
Características Socio-econômicas	Levantamento de Infraestrutura						
	Levantamento de Necessidades Básicas						
	Estudos de Governança						
	Levantamento de Ingressos Econômicos						
Elementos da Biodiversidade	Cobertura Vegetal: florestas de terra firme, igapós, campinas e campinaranas				Dados para validação por sensoriamento remoto	Dados para validação por sensoriamento remoto	Dados para validação por sensoriamento remoto
	Quelônios de Água Doce			Quelônios capturados por pescadores			
	Peixes migradores (jaraquis)						
	Especies Cinegéticas e Onça Pintada					Trilhas compartilhadas	Trilhas compartilhadas
	Itaúbas						Trilhas Compartilhadas
	Sauim de Coleira						
Risco, Ameaças e Usos Pontencialmente Insustentáveis	Risco Socioambientais						
	Uso da terra (desmatamento) e fogo						
	Consumo de Quelônios						
	Pesca comercial de escala pequena, Desembarque e Consumo de Pescado						
	Caça de Subsistência						

		Risco, Ameaças e Usos Pontencialmente Insustentáveis					
Componente	Subcomponente	Risco Socioambientais	Uso da terra (desmatamento) e fogo	Consumo de Quelônios	Pesca comercial de escala pequena, desembarque e Consumo de Pescado	Caça de Subsistência	Uso de Itaúbas nas comunidades e Comércio de Madeira
Características Socio-econômicas	Levantamento de Infraestrutura	Índices de Estruturas Socioeconômicas e Instituições/ Serviços/ Infraestruturas					
	Levantamento de Necessidades Básicas	Índice de Pobreza					
	Estudos de Governança	Índice de Organização Socio-política					
	Levantamento de Ingressos Econômicos	Índice de Pobreza		Dados de consumo familiar	Dados de consumo familiar	Dados de consumo familiar	Dados de consumo familiar
Elementos da Biodiversidade	Cobertura Vegetal: florestas de terra firme, igapós, campinas e campinaranas	Índice de Uso e Cobertura da terra					
	Quelônios de Água Doce				Quelônios capturados por pescadores		
	Peixes migradores (jaraquis)	Integridade das áreas de vida de jaraqui	Integridade das áreas de vida de jaraqui				
	Especies Cinegéticas e Onça Pintada		Dados para validação por sensoriamento remoto				
	Itaúbas		Dados para validação por sensoriamento remoto				
	Sauim de Coleira		Dados para validação por sensoriamento remoto				
Risco, Ameaças e Usos Pontencialmente Insustentáveis	Risco Socioambientais		Índice de Uso e Cobertura da terra				
	Uso da terra (desmatamento) e fogo						
	Consumo de Quelônios				Dados de consumo familiar	Dados de consumo familiar	Dados de consumo familiar
	Pesca comercial de escala pequena, Desembarque e Consumo de Pescado						
	Caça de Subsistência						

1.3. Resultados: Orçamentos do cenário mínimo e cenário ideal

O custo total estimado para implementar o PM inteiro por 10 anos no ***cenário mínimo*** é R$ 4.562.816,00 (veja tabela 2), totalizando em média, R$ 38.023,00 por ano por UC que compõe o Mosaico (12 UCs no total). O custo total estimado para o ***cenário ideal*** (veja Tabela 3) é pouco mais de duas vezes o cenário mínimo, totalizando R$ 8.539.530,00 ou R$ 71.163,00 por ano por UC. Considerando o rigor dos planos individuais e a abrangência do plano inteiro, que inclui o monitoramento dos estoques de nove elementos de biodiversidade priorizados pelo Mosaico (veja Tabela 4 no Capítulo 1), o uso da maioria desses elementos, nove índices de risco socioambientais, quatro aspectos socioeconômicos (Levantamento de Necessidades Básicas, infraestrutura das comunidades, governança e ingressos econômicos) e a construção do Portal, nós acreditamos que os orçamentos "mínimo" e "ideal" são razoáveis e são compatíveis com a capacidade de financiamento dos parceiros que apoiam o Mosaico.

Tabela 2. Orçamento Total do Plano de Monitoramento do Mosaico do Baixo Rio Negro, usando um cenário mínimo de atividades. Todos os valores estão em reais (R$).

Cenário Mínimo														
Componente	Subcomponente	Capítulo	Ano 1 (R$)	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Total de 10 Anos (R$)	Custo Médio por Ano (R$)	Custo Médio por Ano por UC (R$)	Elementos incluídos (diferenças entre cenários em negrito)
Características Socioeconômicas	Levantamento de Infraestrutura	2				76.650				76.650			153.300	15.330	1.278	Monitoramento Infraestrutura e BNS na Resex Unini, PARNA Jaú, PAREST Setor Norte, RDS Rio Negro e RDS Puranga Conquista (sem diferença entre cenários)
	Levantamento de Necessidades Básicas	2														
	Estudos de Governança	2	25.800		25.800		25.800		25.800		25.800		129.000	12.900	1.075	Monitoramente no rio Unini, RDS Rio Negro
	Estudos de Governança + BNS em Novo Airão	2	39.750			39.750			39.750			39.750	159.000	15.900	1.325	(sem diferença entre cenários)
	Levantamento de Ingressos Econômicos	2		75.400		75.400		75.400		75.400		75.400	377.000	37.700	3.142	Monitoramento no rio Unini
	Sistematização de monitoramento socioeconômico	2	11.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	20.400	2.040	170	Para todo o Mosaico (sem diferença entre cenários)
	Subtotal		76.950	76.400	26.800	192.800	26.800	76.400	66.550	153.050	26.800	116.150	838.700	83.870	6.989	
Elementos da Biodiversidade	Cobertura Vegetal: Floresta de terra firme, igapó, campinas e campinaranas	3	75.000	24.000	24.000	75.000	24.000	24.000	75.000	24.000	24.000	75.000	444.000	44.400	3.700	Monitoramento dos elementos usando sensoriamento remoto **sem validação de campo**
	Quelônios de Água Doce	4	153.966	130.765	130.765	130.765	130.765	153.966	130.765	130.765	130.765	130.765	1.354.052	135.405	11.284	Monitoramento de Praia, Pesca e do Consumo
	Pesca e peixes migradores (jaraquis)	5	102.850	15.000	81.850		81.850		81.850		81.850		445.250	44.525	3.710	Monitoramento de Desembarque em Novo Airão; Monitoramento de Pesca Comercial de Pequena Escala, **Monitoramento de jaraqui**
	Especies Cinegéticas, Onça Pintada e Caça de Subsistência	6	223.500	40.300	40.300	156.000	40.300	40.300	156.000	40.300	40.300	156.000	933.300	93.330	7.778	Ocupação/Densidade pelas armadilhas fotográficas (**esforço mínimo**); monitoramento de caça e implantação de centros de formação em 4 comunidades
	Itaúbas	7	94.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	148.000	14.800	1.233	Monitoramento de dinâmicas populacionais via mapeamento participativo, coleta de dados demográficos e mapeamento aleatório de comunidades; Monitoramento de uso via levantamentos de uso pessoal em comunidades e madeiras em Manaus
	Sauim de Coleira	8	60.100	48.100	48.100	48.100	48.100	48.100	48.100	48.100	48.100	48.100	493.000	49.300	4.108	Monitoramento populacional por transecções (ocupação e densidade) na área do Mosaico
	Subtotal		709.416	94.400	94.400	210.100	94.400	94.400	210.100	94.400	94.400	210.100	1.906.116	190.612	15.884	
Risco, Ameaças e Usos Pontencialmente Insustentáveis	Risco Socioambientais	9	110.800	89.800	85.800	114.800	85.800	89.800	110.800	89.800	85.800	114.800	978.000	97.800	8.150	Monitoramento das 9 índices por sensoriamento remoto e banco de dados SIG
	Uso de terra (desmatamento) e fogo	3	Incluído no orçamento de Monitoramento de Cobertura Vegetal acima							Incluído no orçamento de Monitoramento de Cobertura Vegetal acima						
	Consumo de Quelônios	4	Incluído no orçamento de Monitoramento de Quelônios de Água Doce acima							Incluído no orçamento de Monitoramento de Quelônios de Água Doce acima						
	Pesca	5	Pesca comercial de escala pequena, desembarque em Novo Airão e consumo de Pescado estão incluídos no orçamento de Monitoramento de Pesca e Peixes Migradores acima							Pesca comercial de escala pequena, desembarque em Novo Airão e consumo de Pescado estão incluídos no orçamento de Monitoramento de Pesca e Peixes Migradores acima						
	Caça Comercial	6	Sugerido, cronograma e orçamento não incluído							Sugerido, cronograma e orçamento não incluído						
	Caça de Subsistência	6	Incluído no orçamento do Monitoramento de Espécies Cinegéticas e Onça pintada acima							Incluído no orçamento do Monitoramento de Espécies Cinegéticas e Onça pintada acima						
	Uso de Itaúbas	7	O uso de Itaúbas nas Comunidades e Comércio de Madeira estão incluídos no orçamento de Monitoramento de Itaúbas acima							O uso de Itaúbas nas Comunidades e Comércio de Madeira estão incluídos no orçamento de Monitoramento de Itaúbas acima						
Portal do Mosaico		10	300.000	300.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	840.000	84.000	7.000	Sem sistema de gestão de dados local
Total			1.197.166	560.600	237.000	547.700	237.000	290.600	417.450	367.250	237.000	471.050	4.562.816	456.282	38.023	

Tabela 3. Orçamento Total do Plano de Monitoramento do Mosaico do Baixo Rio Negro, usando um cenário ideal de atividades. Todos os valores estão em reais (R$)

Cenário Ideal															
Componente	Subcomponente	Capítulo	Ano 1 (R$)	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Total de 10 Anos (R$)	Custo Médio por Ano (R$)	Custó Médio por Ano por UC (R$)	Elementos incluídos (diferenças entre cenários em negrito)
Características Socioeconômicas	Levantamento de Infraestrutura	2														
	Levantamento de Necessidades Básicas	2				76.650				76.650			153.300	15.330	1.278	Monitoramento Infraestrutura e BNS na Resex Unini, PARNA Jaú, PAREST Setor Norte, RDS Rio Negro e RDS Puranga Conquista (sem diferença entre cenários)
	Estudos de Governança	2	25.800		25.800	25.800	25.800	25.800	25.800	25.800	25.800	25.800	232.200	23.220	1.935	Monitoramente no rio Unini, RDS Rio Negro **e, a partir do ano 4, na RDS Puranga-Conquista a cada 2 anos**
	Estudos de Governança + BNS em Novo Airão	2	39.750			39.750			39.750			39.750	159.000	15.900	1.325	(sem diferença entre cenários)
	Levantamento de Ingressos Econômicos	2		75.400	210.650	145.370	32.270	145.370	32.270	145.370	32.270	145.370	964.340	96.434	8.036	Monitoramento no rio Unini **e, a partir do ano 2, monitoramento mensal na RDS Rio Negro com a metodologia do SIMUR**
	Sistematização de monitoramento SE (todo Mosaico)	2	11.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	20.400	2.040	170	Para todo o Mosaico (sem diferença entre cenários)
	Subtotal		76.950	76.400	237.450	288.570	59.070	172.170	98.820	248.820	59.070	211.920	1.529.240	152.924	12.744	
Elementos da Biodiversidade	Cobertura Vegetal: Floresta de terra firme, igapó, campinas e campinaranas	3	159.730	48.730	48.730	109.730	48.730	98.730	109.730	48.730	48.730	109.730	831.300	83.130	6.928	Monitoramento dos elementos usando sensoriamento remoto **com validação de campo**
	Quelônios de Água Doce	4	389.926	189.981	189.981	189.981	189.981	332.926	189.981	189.981	189.981	189.981	2.242.700	224.270	18.689	Monitoramento de Praia, Pesca, Consumo e **Educação Ambiental; Compra de barcos em vez de aluguel**
	Pesca e peixes migradores (jaraquis)	5	145.350	137.850	82.850	137.850	82.850	82.850	137.850	82.850	82.850	137.850	1.111.000	111.100	9.258	Monitoramento de Desembarque em Novo Airao; Monitoramento de Pesca Comercial de Pequena Escala; **Monitoramento de consumo; Acompanhamento de cadeia produtiva local**
	Especies Cinegéticas, Onça Pintada e Caça de Subsistência	6	392.880	182.950	318.390	291.630	182.950	318.390	291.630	182.950	318.390	291.630	2.771.790	277.179	23.098	Ocupação/Densidade pelas armadilhas fotográficas (**esforço alto**); monitoramento de caça e implantação de centros de formação em **9** comunidades
	Itaúbas	7	222.300	38.800	38.800	38.800	38.800	137.300	38.800	38.800	38.800	38.800	670.000	67.000	5.583	Monitoramento de dinâmicas populacionais via mapeamento participativo, coleta de dados demográficos incluindo dados para **NIR barcoding, DNA barcoding, dendrocronologia, dados fenológicos** e mapeamento aleatório de comunidades; Monitoramento de uso via levantamentos de uso pessoal em comunidades e madeiras em Manaus, **incluindo entrevistas, dados para NIR barcoding, DNA barcoding, dendrocronologia e mapeamento aleatório de comunidades de plantas mortas**
	Sauim de Coleira	8	155.800	60.100	143.800	60.100	143.800	60.100	143.800	60.100	143.800	60.100	1.031.500	103.150	8.596	Monitoramento populacional por transecções (ocupação e densidade) na área do Mosaico; **Monitoramento da distribuição e *S. bicolor* e avanço da distribuição de *S. midas*; Estudo genético de híbridos e monitoramento de sua dispersão**
	Subtotal		770.980	281.850	500.990	390.530	365.550	515.790	474.230	281.850	500.990	390.530	4.473.290	447.329	37.277	
Risco, Ameaças e Usos Pontencialmente Insustentáveis	Risco Socioambientais	9	165.700	144.700	140.700	169.700	140.700	169.700	165.700	144.700	140.700	169.700	1.552.000	155.200	12.933	Monitoramento de 9 índices por sensoriamento remoto e banco de dados SIG; **validação em campo do sensoriamento remoto e modelagem**
	Uso de terra (desmatamento) e fogo	3	Incluído no orçamento de Monitoramento de Cobertura Vegetal acima							Incluído no orçamento de Monitoramento de Cobertura Vegetal acima						
	Consumo de Quelônios	4	Incluído no orçamento de Monitoramento de Quelônios de Água Doce acima							Incluído no orçamento de Monitoramento de Quelônios de Água Doce acima						
	Pesca comercial de escala pequena, Desembarque em Novo Airão e Consumo de Pescado	5	Incluído no orçamento de Monitoramento de Pesca e Peixes Migradores acima							Incluído no orçamento de Monitoramento de Pesca e Peixes Migradores acima						
	Caça Comercial	6	Sugerido, cronograma e orçamento não incluído							Sugerido, cronograma e orçamento não incluído						
	Caça de Subsistência	6	Incluído no orçamento do Monitoramento de Espécies Cinegéticas e Onça pintada acima							Incluído no orçamento do Monitoramento de Espécies Cinegéticas e Onça pintada acima						
	Uso de Itaúbas nas Comunidades e Comércio de Madeira	7	Incluído no orçamento de Monitoramento de Itaúbas acima							Incluído no orçamento de Monitoramento de Itaúbas acima						
Portal do Mosaico		10	372.500	372.500	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	985.000	98.500	8.208	Com sistema de gestão de dados local
Total			1.386.130	875.450	909.140	878.800	595.320	887.660	768.750	705.370	730.760	802.150	8.539.530	853.953	71.163	

2. Conclusões, Próximos Passos e Financiamento Sustentável

A construção do Plano de Monitoramento do Mosaico constituiu um grande esforço de quase três anos de trabalho, onde vários parceiros do Mosaico estiveram envolvidos. O processo de construção do PM é um exemplo perfeito da filosofia do Mosaico – trabalhar de forma colaborativa para planejar e implementar ações integradas, que permitam aos parceiros do Mosaico diminuir custos, aprender uns com os outros e exercer maior impacto na conservação da biodiversidade e na garantia do bem-estar das comunidades.

Apesar de termos um plano compreensível e rigoroso para monitorar a efetividade do Mosaico, ainda não alcançamos o nosso objetivo principal, implementar o sistema de monitoramento e adaptá-lo ao longo do tempo para ser mais eficaz. Sobretudo, queremos assegurar que o sistema possa operar em longo prazo e que forneça informações confiáveis, contínuas (sem grandes quebras nas suas séries temporais de dados) e úteis aos principais tomadores de decisão do Mosaico.

Para atingir esse objetivo, sugerimos que o Conselho do Mosaico e sua Câmara Técnica de Monitoramento considerem as seguintes atividades:

1. **Revisão adicional dos planos de monitoramento individuais por revisores externos ao Conselho e a produção de uma versão 2.0, caso necessário.** Todos os capítulos desse plano foram escritos por especialistas nas áreas consideradas, baseados em informações cientificas atualizadas. Os planos foram revisados internamente pela Câmara Técnica de Monitoramento do Mosaico, que tem uma forte familiaridade com o contexto e ambientes do Mosaico, mas não possui necessariamente amplo conhecimento ou experiência de trabalho em todos os métodos específicos elaborados em cada capítulo. Assim, acreditamos que seja importante em um momento futuro a revisão de todos os capítulos por especialistas externos ao Conselho. Dessa forma, abordagens mais atualizadas e eficientes para o monitoramento dos componentes sempre podem ser usadas. Achamos importante também que todos os membros do Conselho do Mosaico tenham a oportunidade de revisar e comentar o PM.

2. **Desenvolvimento de um Plano Operacional e Financeiro.** Para assegurar a implementação do plano de monitoramento e sua sustentabilidade em longo prazo, sugerimos que o Conselho do Mosaico ou sua Câmera Técnica de Monitoramento, o mais breve possível, desenvolva um plano Operacional e Financeiro que contemple fontes de financiamento sustentáveis para o PM. Assim, baseado nos cenários e orçamentos apresentados aqui, este Plano deve identificar:

   - Fontes de financiamento existentes que possam ser usadas para apoiar a implementação do PM em curto e longo prazo, incluindo fontes governamentais, que são normalmente as fontes mais sustentáveis em longo prazo;
   - Componentes do PM que devem ser implementados de forma prioritária e que utilizem, principalmente, as fontes de financiamento existentes;
   - Fontes de financiamento potenciais para quem os membros do conselho possam submeter propostas para subsidiar lacunas na implementação do PM;
   - Quais as organizações e indivíduos que irão coordenar a implementação e o processo de captação de recursos financeiros potenciais para cada inciativa, e qual irá coordenar a realização geral do plano inteiro (isto é a Secretaria da Câmara Técnica de Monitoramento);
   - As organizações que não puderem contribuir diretamente com o financiamento do PM podem disponibilizar recursos humanos existentes e outros materiais permanentes ou materiais de consumo;
   - Um cronograma de implementação dos elementos do PM que considere quais deles seriam implementados ao longo de 10 anos (revisando a versão apresentada nas Tabelas 1 e 2) e quais teriam um monitoramento frequente (mês a mês) nos primeiros dois anos. Esse cronograma deve considerar também a periodicidade na qual os resultados do monitoramento devem ser resumidos e apresentados aos principais tomadores de decisão, como o Conselho e comunidades, para que eles possam avaliar a efetividade do Mosaico e de seus programas.

3. **Facilitação de discussões sobre como o PM e o Plano de Monitoramento de Biodiversidade (PMISB) do ICMBio podem complementar-se um ao outro.**

4. **Desenvolvimento de termos de compromisso sobre o uso e compartilhamento de dados do sistema de monitoramento.**

Não podemos deixar de enfatizar a importância da elaboração de um bom plano de financiamento e a urgência de sua produção para assegurar que o Plano seja de fato implementado e não seja engavetado. Considerando os custos razoáveis do PM, achamos que o Mosaico não irá enfrentar muitas dificuldades para obter os recursos necessários para a implementação do plano.

3. Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer aos seguintes grupos e seus representantes pelo apoio no processo de construção desse plano de monitoramento:

- A Fundação Gordon e Betty Moore, que forneceu os recursos financeiros para a realização do plano de monitoramento;
- Os autores de cada capítulo;
- O Conselho do Mosaico do Baixo Rio Negro, sua Câmara Técnica de Monitoramento e seus membros individuais, especialmente os gestores e analistas ambientais das Unidades de Conservação do Mosaico;
- As organizações parceiras que participaram da construção do PM, incluindo a Fundação Vitória Amazônica, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, o Instituto de Pesquisas Ecológicas, a Secretaria de Meio Ambiente do Estado de Amazonas e seu Departamento de Mudanças Climáticas e Gestão de Unidades de Conservação, SkyMarketing e a Universidade Federal do Amazonas.

4. Referência Recomendada

Didier K, Estupíñan GMB, Fagundes CK. 2017. Orçamento Total, Financiamento Sustentável, e Próximos Passos. In: Didier K, Estupiñán GMB (editores). Plano de Monitoramento do Mosaico de Áreas Protegidas do Baixo Rio Negro (MBRN), Amazonas, Brasil. Wildlife Conservation Society (WCS Brasil) e o Conselho do MBRN, Manaus, Amazonas, Brasil.

Análise das experiências de monitoramento nas unidades de conservação do Mosaico do Baixo Rio Negro

Plano de Monitoramento do Mosaico do Baixo Rio Negro

ANEXO 1

Sérgio Henrique Borges (shborges9@gmail.com)

Relatório de consultoria para WCS – Brasil
Novembro 2015

Resumo Executivo

Este relatório apresenta os resultados do levantamento das experiências de monitoramento em andamento no Mosaico do Baixo Rio Negro (MBRN), um conjunto de 12 unidades de conservação (UCs) que somam mais de sete milhões de hectares localizados na Amazônia Central. As experiências de monitoramento foram classificadas em cinco grandes grupos temáticos: abióticos, integridade ambiental, biodiversidade, socioeconomia e práticas de gestão. Foram identificadas 34 iniciativas ou experiências de monitoramento, sendo que quatro delas ainda estão em fase de discussão e desenho metodológico. Os números de experiências para cada um dos grupos temáticos de monitoramento foram: biodiversidade (13 iniciativas), práticas de gestão (9), integridade ambiental (5), socioeconomia (4) e abiótico (3). As unidades de conservação com maior número de iniciativas de monitoramento foram a Reserva Extrativista do Rio Unini e o Parque Nacional do Jaú, ambas federais. Em contraste, poucas experiências de monitoramento estão em andamento nas Áreas de Proteção Ambiental (APAs) Estaduais do Rio Negro, sendo que nenhuma destas iniciativas foi inclusa na categoria Biodiversidade. Além do levantamento das experiências foi realizada uma análise preliminar das mesmas aplicando-se o seguinte conjunto de critérios: i) clareza nos objetivos de monitoramento, ii) identificação dos alvos, iii) padronização dos protocolos de monitoramento, iv) regularidade na coleta de dados, v) existência de uma base computacional, vi) acessibilidade aos dados, vii) análise regular de dados e viii) divulgação regular das análises para os usuários. Numa visão geral, as experiência de monitoramento em implementação no MBRN ainda sofrem de inúmeras dificuldades que limitam a aplicação do conhecimento gerado para a prática de gestão destes espaços protegidos. Para promover o avanço nestas iniciativas de monitoramento, transformando-as em sistemas mais integrados e eficientes de geração de conhecimento foi criada uma Câmara Técnica de Monitoramento junto ao Conselho do MBRN. Se bem gerenciada esta Câmara Técnica pode representar um passo importante para a gestão baseada em conhecimento das UCs do baixo Rio Negro.

Introdução

As áreas protegidas têm um papel crucial na proteção e uso adequado da biodiversidade e dos ecossistemas da Amazônia. Em reconhecimento da importância estratégica das áreas protegidas, os poderes públicos das várias esferas de governança nos países da pan-Amazônia criaram ou reconheceram um conjunto bastante extenso e diversificado destas áreas. Atualmente, mais de 3.5 milhões de km^2 do bioma

Amazônia está inclusos dentro dos limites de áreas protegidas sob forma de áreas naturais protegidas e território indígenas, o que corresponde a cerca de 45% de todo a região Amazônica (Raisg 2012).

A gestão eficiente deste complexo conjunto de áreas protegidas é um dos maiores desafios rumo ao uso sustentável e proteção da biodiversidade na região Amazônica. Parte da solução para alcançar esta eficiência reside no monitoramento de um conjunto de variáveis e indicadores que demonstrem os avanços e fraquezas na gestão destes espaços protegidos. O monitoramento espacial e temporal destes indicadores e variáveis deve, portanto, ser parte integral do processo de gestão de unidades de conservação ou outros tipos de áreas protegidas.

No contexto do serviço público, o monitoramento pode ser entendido como "*o conjunto de atividades articuladas, sistemáticas e formalizadas de produção, registro, acompanhamento e análise crítica de informações com a finalidade de subsidiar a tomada decisão quanto aos esforços necessários para aprimoramento da ação pública*" (Souza 2013). Deste modo, o monitoramento consiste num meio para subsidiar processos de tomada de decisão.

No caso específico de áreas protegidas, o monitoramento cumpre um papel fundamental no ciclo de gestão. Por outro lado, o monitoramento de áreas protegidas tem seus desafios próprios: Que indicadores devem ser monitorados? Quem deve monitorar estes indicadores? Com que periodicidade estes indicadores devem ser verificados e acompanhados? Como aplicar os conhecimentos gerados no monitoramento na prática da gestão?

Este relatório apresenta os resultados de um levantamento das experiências de monitoramento que estão em andamento no contexto das unidades de conservação (UCs) que compõem o Mosaico do Baixo Rio Negro (MBRN) localizado na Amazônia Central. Em cada uma destas UCs foram ou estão sendo desenvolvidas experiências de monitoramento com os mais variados objetivos e formatos. O levantamento destas iniciativas tem como objetivo caracterizar as metodologias utilizadas, o tipo de informação gerada e as dificuldades enfrentadas em cada uma das experiências analisadas.

Este estudo se concretizou a partir de uma consultoria prestada pelo autor para a Wildlife Conservation Society (WCS) – Brasil no período de agosto a setembro de 2015. O foco desta consultoria era de realizar um levantamento das iniciativas de monitoramento de biodiversidade em curso no Mosaico do Baixo Rio Negro. Ao longo do estudo optou-se por uma visão mais abrangente de monitoramento para além daqueles associados à biodiversidade. Além do levantamento das iniciativas de monitoramento, o consultor realizou uma analise qualitativa preliminar das mesmas a partir de um conjunto de critérios simples de avaliação. Os resultados da consultoria são reportados neste relatório.

Aplicando conhecimentos na gestão de unidades de conservação

O sucesso na intervenção para o manejo ou gerenciamento de uma UC está diretamente relacionado ao grau de conhecimento disponível sobre a unidade em questão. Isto porque as decisões sobre o que se deve fazer para a gestão efetiva de uma UC, devem ser subsidiadas por dados e informações confiáveis e, sempre que possível, obtidas a partir de critérios e procedimentos cientificamente válidos.

Tradicionalmente os conhecimentos que subsidiam a gestão de UCs podem ser obtidos a partir do conhecimento empírico dos gestores ou a partir de pesquisas e diagnósticos da UC. O conhecimento empírico é aquele obtido pela experiência pessoal dos envolvidos na gestão da UC, é cumulativo e depende das experiências pessoais. Apesar de importante, o conhecimento empírico nem sempre é consistente ou aplicável a problemas mais complexos de gestão.

O conhecimento gerado por pesquisas de campo e por diagnósticos mais rápidos pode ser estratégico, já que as informações são obtidas a partir de demandas mais específicas como situação de uso de determinado recurso natural ou perfil socioeconômico dos moradores de uma UC. Por outro lado, estas pesquisas e diagnósticos são realizadas de modo pontual no tempo e no espaço e podem não ser suficiente para caracterizar a complexa dinâmica ambiental, social e econômica estabelecida dentro dos limites de uma UC.

Além dos conhecimentos empíricos dos gestores e aqueles obtidos através de pesquisas e diagnósticos, é necessário desenvolver estratégias de monitoramento contínuo de variáveis ou indicadores de interesse para subsidiar as tomadas de decisão na gestão de UCs.

É importante que os elementos e indicadores monitorados estejam ligados claramente aos objetivos e metas da unidade ou conjunto de unidades monitoradas e também que respondam uma série de questões no processo de se elaborar um sistema eficiente de monitoramento. Exemplos destes questionamentos incluem:

- Qual (ais) o(s) objetivos e metas de gestão da UC em consideração?
- Qual (is) o (s) objetivo (s) do monitoramento?
- Quais elementos ou características do sistema queremos caracterizar e monitorar (e.g., quais espécies, quais aspectos de bem-estar humano)?
- Que indicadores ou variáveis são relevantes de serem monitoradas (e.g., densidade de uma espécie, renda familiar)?

- Qual a escala espacial e freqüência temporal do monitoramento?
- Como estabelecer os procedimentos rotineiros de coleta de dados?
- Quem é responsável pela aplicação dos protocolos de coleta de dados?
- Como os dados serão hospedados num sistema computacional de fácil acesso?
- Como programar uma política adequada de acesso aos dados?
- Como os dados serão analisados e utilizados efetivamente na gestão da UC?

As experiências de monitoramento no Mosaico do Baixo Rio Negro (MBRN)

O Mosaico do Baixo Rio Negro (MBRN) foi oficialmente criado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) através da Instrução Normativa Nº 483 de 14 de dezembro de 2010, sendo composto por um conjunto de unidades de conservação federais, estaduais e municipais cobrindo uma área total de mais de sete milhões de hectares localizados na Amazônia Central (Tabela 1). O MBRN está localizado no coração da Reserva da Biosfera da Amazônia Central tendo uma enorme importância nacional e internacional.

Nos últimos anos foram implementadas inúmeras experiências de monitoramento na região do MBRN. Estas experiências variam desde sistemas de monitoramento mais complexos como o Sistema de Monitoramento de Uso de Recursos Naturais no Rio Unini (SiMUR) até iniciativas mais rotineiras e simples como livro dos visitantes que acessam as UCs.

Em tese, estas experiências estão gerando informações potencialmente úteis para a gestão das UCs individuais, mas a maioria não está atuando no Mosaico de modo integral. Além disso, os resultados destes monitoramentos não estão sendo muito utilizados na gestão do Mosaico ou das UCs que o compõem, e não necessariamente refletem a efetividade de gestão para atingir seus objetivos últimos (como conservação de biodiversidade, ou melhoras de bem-estar de comunidades locais). Assim, é relevante realizar uma análise e revisão das atuais iniciativas de monitoramento com vistas aperfeiçoá-las e identificar potenciais lacunas de monitoramento.

Para este levantamento foi importante estabelecer alguns marcos referenciais de quais experiências serão consideradas como monitoramento e como estas devem ser analisadas preliminarmente. Qualquer coleta regular de dados no tempo utilizando protocolos padronizados foi considerada como uma *iniciativa* de monitoramento. Por outro lado, para ser considerado um *sistema* de monitoramento, a iniciativa em análise deve considerar os seguintes critérios:

1. Estabelecer claramente os objetivos de monitoramento.
2. Identificar e justificar a relevância dos alvos (p. ex. indicadores, variáveis) de monitoramento.
3. Estar claramente ligado a um objetivo ou meta explícita de gestão.
4. Ter métodos ou protocolos padronizados para coleta de dados (p. ex. fichas de campo, livros de visitantes, etc.) que podem ser facilmente repetidos de forma consistente.
5. Ter regularidade na coleta de dados.

Tabela 1. Unidades de conservação que fazem parte do Mosaico do Baixo Rio Negro, Amazônia Central.

Categoria	Nome	Ano de criação	Tamanho (ha)
Parque Nacional	Jaú	1980	2.272.000
	Anavilhanas	1981	350.018
Reserva Extrativista	Rio Unini	2006	833.352
Área de Proteção Ambiental	Margem Direita do Rio Negro	1995	461.741
	Margem Esquerda do Rio Negro – setor I*	1995	586.422
	Margem Esquerda do Rio Negro – setor II**		56.793
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	Amanã	1998	2.313.000
	Rio Negro	2008	102.979
	Puranga Conquista***	2014	76.936
Parque Estadual	Rio Negro - Setor Norte	1995	146.028
	Rio Negro - Setor Sul	1995	86.601
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	Tupé	2005	11.973
TOTAL	12		7.297.843

*Setor Aturiá-Apuauzinho; **Setor Tarumã-açu-Tarumã-mirim; *** a RDS Puranga Conquista não faz parte oficialmente do Mosaico do Baixo Rio Negro, mas já existe um entendimento por parte do Conselho de incluí-la num futuro próximo.

6. Criar uma base computacional de dados que possibilite o gerenciamento eficiente dos dados do monitoramento.
7. Estabelecer uma forma eficiente de acessibilidade aos dados para diferentes usuários.
8. Estabelecer uma rotina regular de análise que transforme os dados em informações de tendências de variação dos alvos monitorados.
9. Divulgar regularmente as informações do monitoramento para os usuários do sistema, incluindo tomadores de decisão.
10. Estabelecer uma rotina de avaliação dos dados pelos tomadores de decisão chaves (p. ex. conselhos, equipes de fiscalização) para que sejam feitos ajustes na gestão do mosaico ou UCs individuais.

Estes critérios foram utilizados como guias para se avaliar o conjunto de experiências de monitoramento em andamento no MBRN. Cada um destes critérios foi pontuado com notas avaliativas de 1 (insatisfatório), 2 (razoável) ou 3 (bom). *É importante enfatizar que esta avaliação preliminar deve ser encarada como uma análise subjetiva do autor e não tem a pretensão de ser um exame exaustivo de cada experiência de monitoramento. O foco é identificar quais os critérios que estão deixando mais a desejar e quais estão avançando mais em cada iniciativa de monitoramento. Recomenda-se fortemente que seja realizada uma avaliação muito mais detalhada e coletiva dos esforços de monitoramento do MBRN.*

Uma característica relevante das experiências/iniciativas de monitoramento no MBRN é sua diversidade temática. Nas UCs do MBRN estão sendo monitoradas desde variáveis abióticas (p. ex. nível do rio) até consumo de recursos naturais. Neste levantamento, as experiências de monitoramento foram classificadas em cinco grandes grupos temáticos:

i. Monitoramento abiótico: sistemas implementados por agências nacionais (p. ex. Serviço Geológico do Brasil) que coletam dados pluviométricos, hidrométricos e variáveis climáticas.
ii. Monitoramento da integridade ambiental: incluí sistemas de monitoramento da perda de cobertura florestal, focos de calor e atividades fiscalizatórias.
iii. Monitoramento de biodiversidade: incluí iniciativas de monitoramento de espécies com foco em conservação ou uso de recursos biológicos.
iv. Monitoramento socioeconômico: nesta classe temática foram inclusos os levantamentos de campo na caracterização socioeconômica das comunidades residentes nas UCs e levantamentos nacionais como os censos do IBGE.
v. Monitoramento das práticas de gestão: neste tema foram inclusos ferramentas de avaliação e monitoramento para se acompanhar os avanços e limitações na gestão das UCs. Também foram incluídos sistemas que podem ser úteis no monitoramento do uso da unidade por visitantes e pesquisadores.

Estas grandes categorias são arbitrárias já que uma mesma iniciativa pode ser classificada em mais do que uma categoria. Além disso, algumas destas categorias podem ser subdivididas como, por exemplo, a de biodiversidade que pode ser dividida em biodiversidade *stricto sensu* e uso de recursos naturais. Apesar de limitada e arbitrária, achamos mais adequado manter esta categorização mais ampla para este primeiro exercício geral de avaliação. Novamente enfatizamos que uma recategorização destas iniciativas pode ser útil para análises futuras.

Resultados

Caracterização geral das iniciativas

Foram identificadas 34 iniciativas ou experiências de monitoramento nos cinco grupos temáticos definidos no estudo (Anexo 1). Cinco destas iniciativas ainda estão em fase de discussão e desenho metodológico: monitoramento de pesca esportiva, monitoramento de castanha, agente ambiental comunitário e agente ambiental voluntário. É importante esclarecer que nem todas estas iniciativas podem ser caracterizadas estritamente como sistemas de monitoramento (p. ex. fiscalização), mas todos têm procedimentos mais ou menos padronizados de coleta de dados, o principal critério para este levantamento.

Algumas destas iniciativas foram implementadas recentemente (menos de três anos) como no caso do monitoramento do pirarucu na Resex do Rio Unini e as parcelas florísticas do Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD/MAUA) no Parna Jaú. Por outro lado, algumas iniciativas já conseguiram gerar dados em períodos maiores de tempo, como o SiMUR implementado na bacia do Rio Unini que está completando sete anos de dados coletados. Outro exemplo destes sistemas mais antigos é a coleta regular de escoamento de produtos agroextrativistas a partir das bases dos rios Jaú e Unini implementada desde 2004 na base do rio Jaú.

Os números de experiências para cada um dos grupos temáticos de monitoramento foram: biodiversidade (13 iniciativas), práticas de gestão (9), integridade ambiental (5), socioeconomia (4) e abiótico (3). As unidades de conservação com maior número de iniciativas de monitoramento foram a Resex Unini e o Parna Jaú (Tabela 2). As RDSs Amanã e Rio Negro e o

Parna Anavilhanas também tiveram um bom conjunto de iniciativas de monitoramento. Em contraste, poucas experiências de monitoramento estão em andamento nas Áreas de Proteção Ambiental (APAs) do Rio Negro, sendo que nenhuma destas iniciativas foi inclusa na categoria Biodiversidade (Tabela 2).

Somente oito das 34 iniciativas de monitoramento estão implementadas na escala do Mosaico como um todo, ou seja, implementadas em todas as UCs do MBRN. Estas iniciativas são: o Sistema Nacional de Dados Ambientais (monitoramento abiótico), o Projeto PRODES, PROARCO e atividades de fiscalização (monitoramento da integridade ambiental), dados socioeconômicos do IBGE, levantamentos socioeconômicos e levantamentos de campo da Fundação de Vigilância em Saúde (monitoramento socioeconômico) e a Avaliação de Efetividade de Mosaicos (monitoramento de práticas de gestão). Note que nenhuma das iniciativas de monitoramento na escala do MBRN foram inclusas nas temáticas Biodiversidade e Abióticos.

Avaliação geral das iniciativas

Foram avaliadas neste exercício 29 das 34 iniciativas de monitoramento nas quais o consultor se sentiu mais confortável em aplicar os critérios de avaliação. O escore mínimo e o máximo que uma iniciativa poderia obter eram de oito e 24, já que foram avaliados oito critérios cujas notas variaram de 1 (Insatisfatório) a 3 (Bom).

As cinco iniciativas de monitoramento que apresentaram as melhores pontuações por tema foram: Monitoramento de Integridade Ambiental (Projeto PRODES – 24 pontos, PROARCO – 24 pontos), Monitoramento Socioeconômico (IBGE – 24 pontos), Monitoramento Abiótico (Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos – 23 pontos) e Monitoramento de Biodiversidade (SiMUR – 22 pontos).

As experiências com menores pontuações foram: Monitoramento de Práticas de Gestão (Sistema estadual/municipal de acompanhamento de atividades de pesquisa – 15 pontos; protocolos de visitação turística nas UCs – 13 pontos), Monitoramento Socioeconômico (levantamento de dados de saúde (FVS) – 13 pontos; levantamentos de dados socioeconômicos – 12 pontos) e Monitoramento da Integridade Ambiental (Fiscalização – 11 pontos).

Dos oito critérios avaliados, Padronização e Acessibilidade aos Dados obtiveram maior e menor pontuação, respectivamente (Figura 1).

Houve pouca variação entre os grandes temas de monitoramento avaliados mostrando que a maioria das iniciativas apresenta dificuldades similares. Entretanto, é importante ressaltar que algumas dificuldades na implementação das experiências de monitoramento são mais relacionadas a iniciativas individuais. Por exemplo, as iniciativas de fiscalização e de levantamento socioeconômicos apresentaram baixos escores nos critérios de objetivos claros e identificação dos

Tabela 2. Número de iniciativas de monitoramento nas unidades de conservação do Mosaico do Baixo Rio Negro distribuídas entre os temas de monitoramento. Foram incluídas nos cálculos as iniciativas que ainda estão em processo de implementação (n = 4).

UC	Biodiversidade	Práticas de gestão	Integridade ambiental	Socioeconomia	Abióticos	Total
RESEX Unini	8	7	4	4	3	26
PARNA Jaú	7	7	4	4	3	25
RDS Amanã	4	6	4	3	1	18
PARNA Anavilhanas	2	7	3	3	2	17
RDS Rio Negro	2	6	4	3	2	17
RDS Puranga Conquista	1	5	4	3	2	15
PAREST Rio Negro - Setor Norte	1	7	3	3	1	15
PAREST Rio Negro - Setor Sul	0	7	3	3	1	14
RDS Tupé	2	4	3	3	1	13
APA Margem Direita	1	4	3	3	2	13
APA Margem Esquerda II	0	4	3	3	2	12
APA Margem Esquerda I	0	4	3	3	1	11

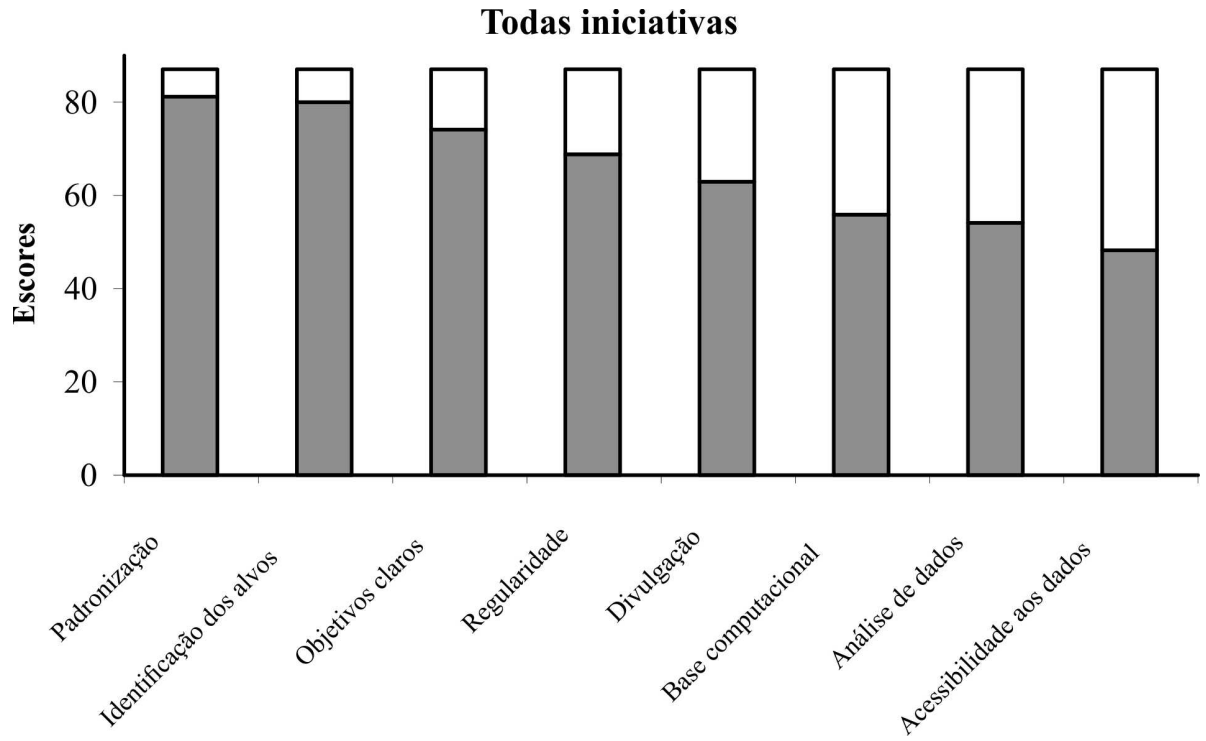


Figura 1. Pontuação de todas as iniciativas de monitoramento do Mosaico do Baixo Rio Negro a partir dos critérios utilizados no estudo. O tamanho total da coluna se refere ao valor máximo que um critério poderia obter (87) e a coluna cinza o valor efetivamente obtido.

alvos de monitoramento demonstrando que estas experiências necessitam de uma discussão mais aprofundada para incluir uma abordagem aprimorada de monitoramento.

Discussão

Neste estudo optou-se por um levantamento mais abrangente e menos refinado das experiências que podem ser consideradas como monitoramento por alguns critérios simples. Uma aplicação de critérios mais restritivos (p. ex. freqüência mínima de coleta de dados) poderia diminuir o número de experiências identificadas. O resultado desta abordagem foi que nem todas as experiências identificadas podem realmente ter o monitoramento como foco central das atividades. Por outro lado, algumas atividades realizadas no MBRN como a fiscalização e levantamentos socioeconômicos cujos focos não estão explicitamente associados ao monitoramento podem ser adaptados com certa facilidade para tal fim.

A partir desta visão mais abrangente de monitoramento foi identificada uma ampla gama de experiências de diversas naturezas em andamento ou em processo de implementação na região do MBRN. A existência de várias iniciativas incidindo sobre a mesma unidade de conservação chama a atenção para claras sinergias entre elas, o que já vem acontecendo, por exemplo, no caso do Programa de Quelônios do baixo Rio Negro. Em contraste, as Áreas de Proteção Ambiental (APAs) do Rio Negro, que vem sofrendo pesadas pressões ambientais, tendo sido alvo de poucas iniciativas de monitoramento.

A maioria das iniciativas que tiveram boa avaliação consiste de programas de escala nacional ou sub-regional como os censos do IBGE, o monitoramento de desmatamento do projeto PRODES e os dados de variáveis hidrométricas da Agência Nacional de Águas (ANA). Apesar da boa avaliação, estes monitoramentos nacionais talvez não sejam muito adequados para se entender as dinâmicas socioambientais nas UCs, devido as escalas geográficas muito amplas e o longo prazo nas freqüências de coleta de dados. A mesma crítica se aplica ao monitoramento de desmatamento providenciado pelo projeto PRODES. A única experiência local bem avaliada pelos critérios estabelecidos no estudo foi o Sistema de Monitoramento de Uso de Recursos Naturais no Rio Unini (SiMUR).

Uma avaliação e descrição detalhadas de cada sistema não faziam parte do escopo do presente estudo. No entanto, foi possível perceber, pela avaliação preliminar, que várias das experiências de monitoramento em andamento sofrem de dificuldades similares com destaque para uma boa gestão da informação que inclui a construção e compartilhamento de bases de dados computacionais bem como análises e disseminação de informações geradas nestas experiências. Estas dificuldades limitam a aplicação do

conhecimento gerado pelo monitoramento na prática de gestão das unidades de conservação do MBRN.

Devido à natureza diversa das experiências de monitoramento em andamento e daqueles a serem implementados, é necessário uma discussão mais aprofundada de como estas experiências podem se transformar em sistemas mais integrados e eficientes na geração de conhecimento das UCs bem como em sua aplicação na gestão das mesmas. Estas discussões não devem ser baseadas exclusivamente em consultorias pontuais como a apresentada neste documento, mas devem se conformar num processo mais dinâmico e interativo entre os gestores e parceiros de gestão do MBRN.

Devido à complexidade inerente ao tema de monitoramento, é necessário o estabelecimento de um espaço de discussão coletivo e permanente dentro do escopo da gestão das UCs do MBRN. Neste sentido foi criado junto ao Conselho do Mosaico do Baixo Rio Negro uma Câmara Técnica de Monitoramento descrita a seguir.

Câmara Técnica de Monitoramento do Mosaico do Baixo Rio Negro

Para que as *iniciativas* de monitoramento no MBRN evoluam para *sistemas consolidados* de monitoramento é importante avançar nas seguintes etapas: i) estabelecimento de objetivos claros de monitoramento, ii) estabelecimento de protocolos de coleta de dados, iii) implementação de plataformas computacionais de armazenamento e manejo de dados, iv) análise dos dados coletados; v) divulgação das análises para os usuários do sistema, incluindo os tomadores de decisão e vi) avaliação dos dados gerados e sua adaptação à gestão das unidades. Estas fases são parcialmente contempladas nas experiências analisadas neste estudo, mas poucas delas cumprem com o ciclo completo.

É desejável, portanto, um corpo técnico coletivo que acompanhe e avalie continuamente as experiências em andamento no MBRNR e, ao mesmo tempo, identifique lacunas de monitoramento dentro do Mosaico. Neste sentido foi criado uma Câmara Técnica[1] junto ao Conselho do MBRN que tem como objetivo principal a elaboração de um Plano de Monitoramento do MBRN.

Ainda existem inúmeras definições sobre o funcionamento da Câmara Técnica de Monitoramento (CTM) que necessitam ser trabalhadas, especialmente a composição final do grupo e a elaboração de um plano de ação. As dificuldades e limitações das iniciativas de monitoramento identificadas neste estudo podem providenciar um marco inicial de discussão da CTM. De fato, este estudo providencia uma avaliação geral das iniciativas, mas seria necessário que os membros do CTM pudessem ampliar esta avaliação usando critérios mais detalhados.

De qualquer modo, a criação de um espaço coletivo de discussão e ações relativas ao monitoramento é um passo estratégico na consolidação desta importante abordagem para a gestão das UCs do Mosaico.

Conclusões e recomendações

Existe uma grande diversidade de iniciativas de mo-nitoramento no MBRN, mas a aplicação do conhecimento gerado por estas iniciativas na gestão destas UCs ainda é limitada. Estas iniciativas de monitoramento estão em estágios distintos de evolução e precisam ser devidamente acompanhadas para aperfeiçoamento. Na avaliação preliminar realizada neste estudo, os principais fatores limitantes identificados foram a inexistência de bases computacionais e políticas de acesso a dados, e dificuldades para análises de dados e divulgação regular das informações. Além disso, ainda existem necessidades de monitoramento que ainda não estão contempladas nas atuais iniciativas. A criação de uma Câmara Técnica de Monitoramento (CTM) pode ser um passo importante para o encaminhamento de soluções para estas limitações. Para uma atuação bem sucedida da CTM recomenda-se:

1. A composição de membros do CTM deve ser composta de um núcleo permanente, mas deve ser ampliada com a colaboração pontual de pesquisadores de entidades que atualmente estão trabalhando no MBRN (p. ex. INPA, FVS, Serviço Geológico do Brasil).
2. É necessária uma avaliação mais detalhada das iniciativas de monitoramento por parte do CTM. Esta avaliação coletiva deve focar nas principais características e dificuldades das experiências em andamento indicando, sempre que possível encaminhamentos de solução. Os critérios que balizaram este estudo podem ser úteis nesta avaliação, mas devem ser ampliados e coletivizados entre os membros do CTM.
3. A CTM deve elaborar um Plano de Monitoramento de curto e médio prazos com foco em aperfeiçoar as iniciativas atuais e identificar lacunas de monitoramento. Este Plano de Monitoramento deve conter metas específicas que sejam avaliadas continuamente (p. ex. ampliar a base de dados computacional de visitantes no Parna Jaú, analisar e divulgar as informações do SiMUR para os conselhos das UCs etc.).

1 A Câmara Técnica de Monitoramento (CTM) foi criada em reunião do Conselho do MBRN no dia 18 de agosto de 2015. O CTM é composto por técnicos de agências governamentais e entidades do terceiro setor, sendo que sua composição de membros ainda esta sendo articulada.

Referências Bibliográficas

RAISG 2012. Amazon 2012 Protected Áreas Indigenous territories (deforestation 2000-2010). Amazonian Network of Georeferenced Socio-Environmental Information.

Souza, M. F. 2013. Conceitos básicos em Monitoramento e Avaliação. Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação (SAGI). Apresentação em ppt. obtida em www.repositorio.enap.gov.br/.../SOUSA,%20Marconi%20Fernandes%20-%20...de MF Sousa - 2014.

Anexo 1.

O arquivo Base_dados_monitoramento_WCS.xls é parte integrante deste documento e apresenta a base de dados das iniciativas levantadas neste estudo bem como a avaliação realizada pelo autor. Para obter o arquivo, entre em contato com WCS Brasil (kdidier@wcs.org ou wcsbrazil@wcs.org).

Levantamento de metadados das iniciativas de monitoramento em unidades de conservação do Mosaico Baixo Rio Negro (MBRN)

Plano de Monitoramento do Mosaico do Baixo Rio Negro

ANEXO 2

Rafael Magalhães Rabelo (rmrabelo@gmail.com)

Relatório de consultoria para a Associação de Conservação da Vida Silvestre WCS - Brasil
Novembro 2016

Apresentação

O presente documento constitui o relatório final do serviço de consultoria prestada à Associação de Conservação de Vida Silvestre (WCS Brasil). Nesse serviço, eu realizei um levantamento dos metadados das iniciativas de monitoramento (ambiental, socioeconômico e de biodiversidade) existentes no Mosaico Baixo Rio Negro (MBRN) de unidades de conservação. O objetivo desse levantamento foi construir um banco de metadados, o qual será utilizado para integrar as informações sobre as iniciativas de monitoramento em um portal virtual. Foram levantadas, especialmente, informações sobre as variáveis monitoradas pelas iniciativas, o padrão de armazenamento dos dados, formato e mídia de armazenamento de dados e descrição dos atributos das planilhas de dados. A coleta dos metadados foi realizada por meio de consultas em sítios virtuais, publicações e contato por e-mail com os responsáveis pelas iniciativas. Ao final, eu avaliei e comparei as iniciativas com relação à acessibilidade de informação e a consolidação dos seus respectivos bancos de dados, de acordo com minha experiência de contato com elas.

Introdução

A Associação de Conservação da Vida Silvestre (WCS Brasil) vem atuando junto com o Conselho do Mosaico do Baixo Rio Negro (MBRN) e outros parceiros para fortalecer a gestão desse mosaico de unidades de conservação. Uma das estratégias para atingir este objetivo é construir um sistema para monitorar os impactos e as ações de manejo dentro do mosaico, envolvendo iniciativas de monitoramento ambiental, socioeconômico e de biodiversidade. No entanto, um passo importante antes de iniciar esse processo é documentar e entender os esforços já existentes de monitoramento, na tentativa de unir esses esforços a um sistema integrado de monitoramento. Esse primeiro passo pode aumentar a eficiência de um sistema integrado de monitoramento, fortalecendo os esforços existentes e minimizando custos do sistema integrado.

Em 2015, a WCS Brasil completou uma revisão inicial das iniciativas de pesquisa e monitoramento (ambiental, socioeconômico e de biodiversidade) recente ou em andamento no MBRN (Borges, 2015). Essa atividade encontrou um total de 34 iniciativas já realizadas ou em andamento no mosaico. A partir dessa revisão inicial, a WCS Brasil decidiu que o próximo passo seria refinar as informações de algumas iniciativas

prioritárias, com o intuito de conhecer melhor os dados coletados por elas. O conhecimento dos dados coletados pelas iniciativas, bem como a informações que os descrevem (i.e., os metadados), é o primeiro passo para a criação de uma plataforma que integra diferentes bancos de dados, que não necessariamente compõem as mesmas informações. Depois disso, o segundo e terceiro passo vão transformar os metadados em uma descrição unificada e armazená-los em um repositório. Ao final, as informações sobre todas iniciativas de monitoramento dentro do mosaico podem ser disponibilizadas em um portal virtual.

Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento dos metadados das iniciativas de monitoramento existentes no MBRN. Especificamente, foram levantadas informações que descrevem o tipo de indicadores monitorados, a abrangência geográfica e temporal da coleta de dados, os métodos de coleta, o padrão de armazenamento e a descrição dos atributos das planilhas de dados. Finalmente, as iniciativas foram avaliadas e comparadas com relação a sua acessibilidade de informações e consolidação dos seus respectivos bancos de dados.

Material e Métodos

Dentre as 34 iniciativas de monitoramento identificadas pela WCS em 2015 (Borges, 2015), treze foram priorizadas para realização do levantamento de metadados (Tabela 1). A definição das informações necessárias para a construção do banco de metadados foram definidas em reunião com a WCS e a empresa SkyMarket, que foi contratada para usar construir a plataforma que vai integrar as informações das iniciativas.

Foram coletadas informações gerais sobre as iniciativas, as quais também fazem parte dos metadados, baseando-se no guia de referência para perfil de metadados da Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2011), sendo elas: (i) nome da iniciativa; (ii) nome e contato da pessoa/instituição responsável pelos dados; (iii) breve resumo sobre a iniciativa; (iv) descrição da abrangência geográfica; (v) coordenadas geográficas, sendo coordenadas pontuais de amostragem ou máximas e mínimas que descrevem o polígono envolvente; (vi) abrangência temporal, com primeira e última coleta de dados e frequência aproximada de coleta; (vii) fontes de financiamento da iniciativa; (viii) métodos de coleta de dados; e (ix) formato e local de armazenamento dos arquivos de dados. Além dessas informações, as tabelas de dados das inciativas foram descritas com relação aos seus atributos, de acordo com a definição na Tabela 2.

O levantamento dos metadados foi realizado durante o período de 15 de agosto a 30 de outubro de 2016. A coleta dos metadados foi realizada por meio de consultas na internet, para aquelas informações disponíveis publicamente, e contato por e-mail com as instituições responsáveis pelas iniciativas, com os coletores e gestores de dados. Ao contato com os responsáveis, eu me apresentava e explicava o objetivo da consultoria, compartilhando um roteiro de questões (Anexo I) com as informações a serem coletadas e solicitando uma amostra de algumas poucas linhas da tabela de dados para facilitar a interpretação dos dados. As informações obtidas com as consultas foram registradas arquivos de texto e planilhas eletrônicas.

Para avaliar e comparar as iniciativas com relação à acessibilidade de informação e consolidação dos banco de dados, eu classifiquei as iniciativas segundo os indicadores descritos abaixo. As iniciativas foram então ranqueadas de acordo com o somatório simples dos escores dos indicadores atribuídos às iniciativas.

Acessibilidade de Informação

- Disponibilidade da informação: informa a disponibilidade de informações sobre a iniciativa de monitoramento na internet. Foram assinaladas com: ‘2’, quando as informações estão disponíveis de forma completa e unificada na internet; ‘1’, quando as informações estão disponíveis, mas não completamente ou de forma não unificada; e ‘0’, quando não foram encontradas informações disponíveis na internet.
- Publicações: informa se foram encontradas publicações dos resultados da iniciativa, sejam elas artigos publicados em periódicos científicos ou publicações/relatórios institucionais. Foi assinalado ‘1’ quando encontrei publicações e ‘0’ quando não encontrei.
- Facilidade de comunicação: informa a facilidade com que uma pessoa externa, interessada em obter informações sobre a iniciativa de monitoramento, deve encontrar para entrar em contato. Essa classificação foi feita de acordo com a experiência do consultor. Foi assinalado com: ‘3’, quando a comunicação foi fácil pois existe informação de contato disponível publicamente na internet em página vinculada à iniciativa e o contato foi realizado com sucesso; ‘2’, quando a comunicação foi razoável pois existe informação explícita de contato, mas não ele foi realizado com sucesso ou quando não existe informação de contato explícita, mas o consultor foi capaz de buscar informações em documentos disponíveis; ‘3’, quando a comunicação foi difícil pois não existe informação explícita e o contato não foi realizado com sucesso.

Consolidação do Banco de Dados

- Armazenamento dos dados: informa a condição de armazenamento dos dados, sendo ‘2’, quando os dados são digitalizados e armazenados em

um repositório ou servidor; '1', quando os dados são digitalizados, mas armazenados em um HD institucional; e '0' quando os dados não estão digitalizados.

- Organização dos dados e metadados: informa a condição de organização dos dados e metadados da iniciativa. Foi assinalado com '2', quando os dados e metadados da iniciativa seguem um modelo de base de dados; '1', quando os dados seguem um modelo, mas os metadados não existem ou não seguem um modelo; e '0' quando os dados não seguem um modelo e não existem metadados.
- Acessibilidade dos dados: informa a condição de acessibilidade pública dos dados. Foi assinalado com '2', quando a acessibilidade dos dados é total e irrestrita, seguindo política de dados; '1', quando a acessibilidade é restrita, mediante solicitação; e '0' quando os dados não são acessíveis publicamente.

Tabela 1. Lista das iniciativas de monitoramento indicadas pela WCS para o levantamento de metadados.

Código	Iniciativa	Tipo de monitoramento	Indicadores monitorados
FVA/agro-extrativismo	Monitoramento da produção agro-extrativista dos moradores do rio Jaú-Carabinami	Ameaças/Uso de recursos naturais	Produção agro-extrativista
ICMBio-Básico	Programa de Monitoramento *in situ* da Biodiversidade na Amazônia (protocolo básico)	Biodiversidade	Plantas lenhosas; borboletas; aves e mamíferos
ICMBio-Castanha1	Programa de Monitoramento *in situ* da Biodiversidade na Amazônia (protocolo castanhais)	Biodiversidade	Castanhais
ICMBio-Pirarucu	Programa de Monitoramento *in situ* da Biodiversidade na Amazônia (protocolo pirarucu)	Ameaça/Uso de recursos naturais	Pesca de pirarucu
PCQBRN	Programa de Conservação de Quelônios do Baixo Rio Negro	Biodiversidade	Abundância de quelônios
PPBio	Programa de Pesquisa em Biodiversidade	Biodiversidade; Ameaça/ Uso de recursos naturais	Árvores; exploração madeireira
Rappam	Efetividade de Gestão das UCs no Amazonas (método Rappam)	Gestão	Efetividade de gestão
SiMUR	Sistema de Monitoramento de Uso de Recursos Naturais no Rio Unini	Ameaça/Uso de recursos naturais; Biodiversidade; Socioeconomia	Caça; pesca; exploração de recursos vegetais; produção agrícola; ocorrência de animais especiais; peixes ornamentais
SINDA	Sistema Nacional de Dados Ambientais	Ambiental	Variáveis ambientais e climáticas
SISUC	Sistema de Indicadores Socioambientais para UCs	Socioeconomia	Indicadores socioambientais
SVAS/FVS	Sistema de Vigilância Ambiental em Saúde	Outro tipo (Vigilância ambiental)	Notificações de malária
Turismo	Protocolos de visitação turísticas/ autorizações/livros de visitantes	Socioeconomia	Visitações turísticas
WWF/efetividade	Gestão integrada de áreas protegidas: uma análise da efetividade de mosaicos	Gestão	Efetividade do mosaico

[1]A coleta de metadados para essa iniciativa não foi possível pois ela ainda não iniciou na UC, não existindo informações sobre os dados.

Tabela 2. Descrição dos atributos coletados para construção dos metadados das iniciativas de monitoramento.

Atributos	Descrição
Iniciativa	Nome ou sigla da iniciativa de monitoramento.
Tipo de indicador	Nome da pessoa responsável pela coleta ou gestão dos dados da iniciativa.
Nome do Indicador	Descrição dos indicadores monitorados pela iniciativa.
Tabela no DB	Na descrição de um banco de dados relacional, especifica a tabela que possui o campo.
Atributo no BD	Nome do campo no Banco de Dados, na Planilha ou Relatório.
Descrição	Descrição do campo (sua semântica). Esta descrição deve ser confirmada com os pesquisadores que geram este dado. Muitas vezes diferentes pesquisadores utilizam o mesmo campo de forma diferente. O ideal é haver uma padronização deste entendimento.
Tipo de Dado	Tipo de dado da coluna. Pode considerar os tipos básicos (número, texto, data e lista), mas pode incluir tipos complexos, conforme necessidade, como "Identificador único".
Formato do Dado	Formato dos dados, considerados no seu armazenamento.
Valor Mínimo	Para campos que possuem limites pré-estabelecidos, representa o valor mínimo considerado válido para este campo.
Valor Máximo	Para campos que possuem limites pré-estabelecidos, representa o valor máximo considerado válido para este campo.

Tabela 2. Continuação.

Atributos	Descrição
Unidade	Informa a unidade de media do campo, quando o mesmo é do tipo numérico.
Descrição da Unidade	Metadado descrevendo a unidade estabelecida (apenas se necessário).
Padrão de Metadados considerado	Definição do padrão de metadados que descreve o campo. A boa prática é considerar padrões amplamente reconhecidos na comunidade internacional. Em caso da inexistência de um padrão com semântica semelhante ao campo descrito, pode ser criado um padrão de metadados próprio, apenas para padronizar os dados do projeto/iniciativa.
Dicionário Controlado	Caso o campo seja to tipo "lista", especificar qual o Dicionário Controlado utilizado (descrever este dicionário abaixo da planilha de metadados).
Observações	Observações, regras e detalhes sobre o campo descrito.

Resultados e Discussão

Do total de treze iniciativas priorizadas, apenas uma não pode ter o levantamento de metadados realizado – o protocolo complementar do ICMBio para o monitoramento de castanhais no PARNA do Jaú e RESEX do Unini. Isso porque a iniciativa ainda não foi implementada nas UCs e a equipe gestora das ainda não possui informações específicas sobre metadados da iniciativa. Os metadados levantados para as inciativas foram organizados em planilhas eletrônicas e arquivos de texto (Anexo II). O resultado da classificação e do ranque das iniciativas com relação a acessibilidade de informação e cnsolidação do banco de dados são apresentados na figura 1. Os escores atribuídos para cada indicador e cada iniciativa estão disponíveis no Anexo III.

Segundo o ranque das iniciativas, cinco foram indicadas com alta acessibilidade de informação, com destaque para o Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio) e o Sistema de Monitoramento do Uso de Recursos Naturais do Rio Unini (SiMUR) empatados no primeiro lugar. As iniciativas classificadas com alta acessibilidade de informação são iniciativas que, em geral, possuem muitas informações disponíveis em páginas da web e em publicações sobre a análise dos dados de monitoramento. No outro extremo, a dificuldade de comunicação, bem como a falta de informações unificadas e disponíveis publicamente na internet ranqueou as iniciativas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e o Protocolo de visitação turística nas últimas posições, sendo classificadas com baixa acessibilidade de informação.

Com relação a consolidação dos bancos de dados, quatro iniciativas foram classificadas como possuindo bancos de dados altamente consolidados, com destaque novamente para o PPBio, e também para o Sistema Nacional de Dados Ambientais (SINDA/INPE). As principais características que contribuíram para o ranqueamento das iniciativas de alta consolidação foram o armazenamento dos dados em um repositório ou servidor e, principalmente, a acessibilidade pública dos dados por meio de um portal virtual. A restrição de acesso aos dados também contribuiu para a classificação das iniciativas com baixa consolidação do banco de dados.

O apoio à tomada de decisão costuma estar dentre as principais justificativas de qualquer iniciativa de monitoramento (Souza, 2013). O grau de acessibilidade às informações sobre as iniciativas, seja pela disponibilidade total e irrestrita dos dados ou mesmo divulgação de informações básicas e gerais, deve ser, portanto, um importante elemento associado à efetividade de uma iniciativa de monitoramento (Magnusson et al., 2013). Uma das principais dificuldades encontradas durante a consultoria esteve relacionada à escassez de informações facilmente acessíveis e explicitamente vinculadas às iniciativas de monitoramento. A escassez dessas informações, e principalmente de produtos (artigos ou relatórios publicados) derivados dessas iniciativas, ilustra um dos principais desafios das iniciativas de monitoramento: ser efetivo de acordo com sua própria justificativa de basear a tomada de decisões. Esses desafios reforçam, portanto, a necessidade de se concretizar um sistema eficiente de monitoramento, fortalecendo os esforços já existentes e integrando as iniciativas.

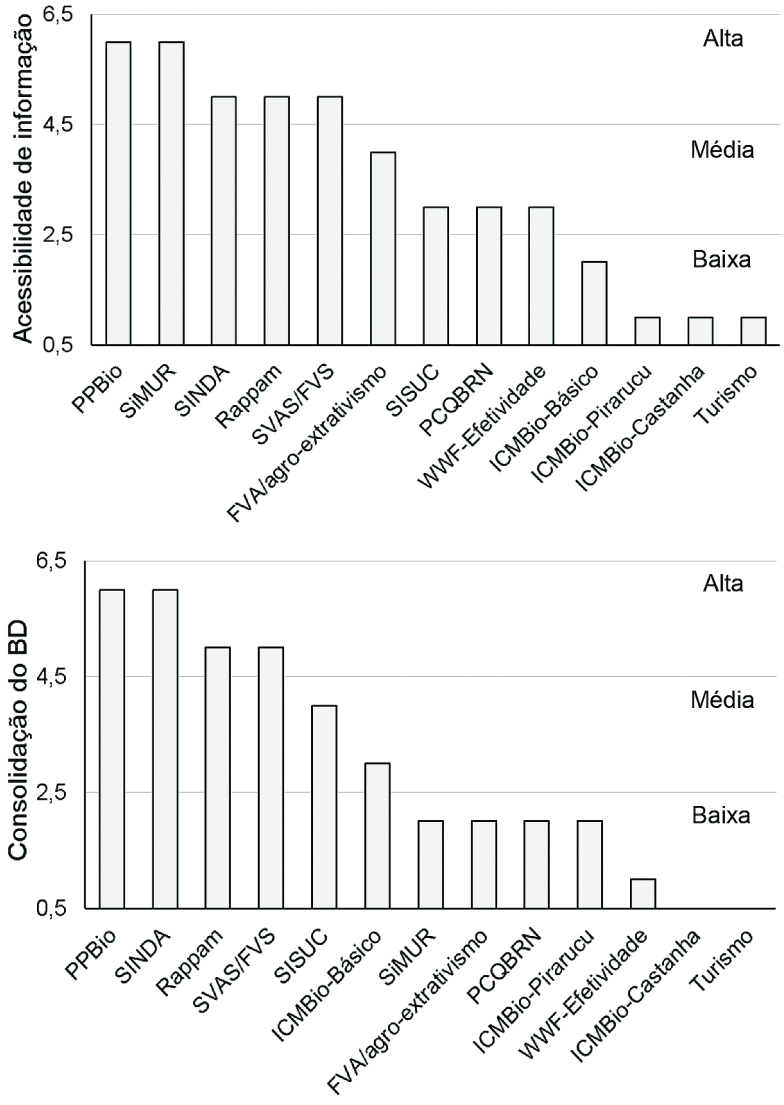


Figura 1. Soma dos escores de acessibilidade de informação (gráfico superior) e consolidação do banco de dados (gráfico inferior) das inciativas de monitoramento. As iniciativas estão ordenadas pelo somatório geral dos escores dos indicadores.

Referências Bibliográficas

Borges SH (2015). Análise das experiências de monitoramento nas unidades de conservação do Mosaico do Baixo Rio Negro. Relatório de consultoria. Associação de Conservação da Vida Silvestre (WCS Brasil).

GBIF (2011). GBIF Metadata Profile, Reference Guide, Feb 2011, (contributed by O Tuama, E., Braak, K., Copenhagen: Global Biodiversity Information Facility,19 pp. Disponível em < https://goo.gl/hA8svE > .

Magnusson et al. (2013). Biodiversidade e monitoramento ambiental integrado. Santo André, SP, Áttema Editorial.

Souza MF (2013). Conceitos básicos em Monitoramento e Avaliação. Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação (SAGI) do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Apresentação disponível em < goo.gl/IwEunL > .

Anexos

Anexo 1. Roteiro de questões encaminhados para as instituições/pessoas responsáveis pelos dados das iniciativas.

Título da Iniciativa

Responsável:

Nome:

Nome do(s) responsável(s) pelos dados de monitoramento da iniciativa.

Contato:

Telefone ou e-mail do responsável pelos dados.

Resumo:

Descrição sucinta sobre a iniciativa e sobre os dados.

Abrangência Geográfica:

Área onde a iniciativa foi ou é executada (e.g., UC, comunidade X, etc.).

Coordenadas Geográficas (em graus decimais ou graus e minutos / Lat Long - WGS 84):

Norte:

Sul:

Leste:

Oeste:

Abrangência Temporal:

Início: data de início da coleta de dados.

Última: data da última coleta de dados.

Frequência: frequência aproximada de coleta (e.g., mensal, semestral, anual).

Financiamento:

Instituição(s) financiadora(s) da iniciativa.

Tipo de informação monitorada:

Indicadores monitorados pela iniciativa (e.g., uso ou extração de recursos naturais, número de famílias por comunidade, ocorrência, densidade ou distribuição de espécies).

Métodos de Coleta dos Dados:

Descrição sucinta dos materiais e métodos da coleta de dados.

Armazenamento:

Formato: formato no qual os dados se encontram (e.g., planilha de Excel, bloco de notas, não digitalizado, etc.)

Local: Local onde os arquivos de dados se encontram (e.g., computador pessoal ou institucional, HD pessoal ou institucional, rede, repositório de dados, etc.)

Informações sobre a tabela de atributos:

Nome do atributo: Nome da coluna em sua tabela de dados (e.g., local, data, pescado, etc.).

Definição: Definição da informação existente na coluna. Se a coluna indicar uma informação numérica, indicar a unidade de medida quando for pertinente (e.g., Km percorridos, Kg de peixe, etc.).

Nome do atributo 2: Nome da segunda coluna em sua tabela de dados.

Definição 2: Definição da segunda coluna em sua tabela de dados.

ATENÇÃO! As informações de nome e definição de atributos devem ser informadas para cada coluna da sua tabela de dados. Se sua tabela de dados contem seis colunas, você deve informar o nome e a definição de cada uma das seis colunas. Você pode fornecer uma amostra de seus dados (somente as primeiras 10 linhas da sua tabela de dados em uma planilha de Excel, por exemplo) para facilitar a interpretação da tabela de atributos. Essa amostra ajuda substancialmente na interpretação da tabela de atributos, bem como fornece informações importantes como tipo (Texto, Numérico, Data, Lista) e formato de dado (Caracteres, Decimal, Inteiro, etc.).

Anexo 2. Metadados das iniciativas de monitoramento no MBRN.

Os metadados estão disponíveis no arquivo "metadados_monitoramento_MBRN.zip", anexo a esse relatório. O arquivo contem as pastas das iniciativas de monitoramento com seus respectivos metadados organizados em arquivos de texto e planilhas eletrônicas, bem como alguns anexos individuais. Para obter os arquivos de metadados, entre em contato com WCS Brasil (kdidier@wcs.org ou wcsbrazil@wcs.org).

Anexo 3. Escores dos indicadores de acessibilidade de informação e consolidação do banco de dados das iniciativas de monitoramento.

Tabela 1. Escores assinalados para as iniciativas com relação aos indicadores utilizados para avaliação e comparação das iniciativas. O significados dos indicadores e dos escores está descrito no dicionário na tabela 2, abaixo. O somatório desses escores foi utilizado para ranquear as iniciativas (ver fig. 1, texto principal).

	Acessibilidade de informação			Consolidação do banco de dados		
	Ac1	Ac2	Ac3	CBD1	CBD2	CBD3
PPBio	2	1	3	2	2	2
SINDA	2	0	3	2	2	2
Rappam	2	1	2	2	1	2
SVAS/FVS	1	1	3	2	2	1
SISUC	1	0	2	2	1	1
ICMBio-Básico	1	0	1	2	1	0
SiMUR	2	1	3	1	1	0
FVA/agro-extrativismo	0	1	3	1	1	0
PCQBRN	0	0	3	1	1	0
ICMBio-Pirarucu	0	0	1	1	1	0
WWF-Efetividade	1	1	1	1	0	0
ICMBio-Castanha	0	0	1	0	0	0
Turismo	0	0	1	0	0	0

Tabela 2. Dicionário dos indicadores e escores.

Acessibilidade de informação	Ac1	Disponibilidade de informações
	0	Informações não encontradas
	1	Informações disponíveis, mas incompletas e/ou não unificadas
	2	Informações disponíveis, completas e unificadas em publicações ou sítios virtuais
	Ac2	Publicações
	0	Não possui
	1	Possui
	Ac3	Facilidade de comunicação
	1	Difícil
	2	Médio
	3	Fácil

Tabela 2. Continuação.

Consolidação do banco de dados	CBD1	Armazenamento dos dados
	0	Não digitalizados
	1	Digitalizados e armazenados em HD institucional
	2	Digitalizados e armazenados em repositório/servidor
	CBD2	Organização dos dados e metadados
	0	Dados não seguem um modelo e não existem metadados
	1	Dados seguem um modelo, mas não existem metadados ou não seguem um modelo
	2	Dados e metadados seguem um modelo
	CBD3	Acessibilidade dos dados
	0	Não acessível
	1	Acessível mediante solicitação
	2	Acessibilidade total e irrestrita