



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GEOPROCESSAMENTO AMBIENTAL

**MONITORAMENTO E MAPEAMENTO PARTICIPATIVO NO  
CONTEXTO INDÍGENA – ESTUDO DE CASO DA TERRA  
INDIGENA XANVANTE PIMENTEL BARBOSA (MATO GROSSO)**

**Yannick Duchesne**

**MONOGRAFIA**

**BRASÍLIA  
2019**

DUCHESNE, YANNICK

Monitoramento e Mapeamento participativo no contexto indígena –  
estudo de caso da Terra Indígena Pimentel Barbosa (Mato Grosso) /  
Yannick Duchesne. – Brasília, 2019.

xvi, 45 f. : il.

Monografia (especialização em geoprocessamento ambiental) –  
Universidade de Brasília, Instituto de Geociências, 2019.

Orientador: Gustavo Baptista

- |   |                     |
|---|---------------------|
| 1. Etnomapeamento                               | 2. Terras indígenas |
| 3. Gestão e monitoramento dos recursos naturais |                     |
| I. IG/UnB                                       | II. Título (série)  |



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GEOPROCESSAMENTO AMBIENTAL

**Yannick Duchesne**

**MONITORAMENTO E MAPEAMENTO PARTICIPATIVO NO  
CONTEXTO INDIGENA – ESTUDO DE CASO DA TERRA  
INDÍGENA XAVANTE PIMENTEL BARBOSA - MT**

**Monografia de especialização em  
Geoprocessamento Ambiental  
apresentada à banca examinadora do  
Instituto de Geociências como  
exigência para a obtenção do título de  
especialista em Geoprocessamento.**

**Aprovada em 26/04/19  
BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr. Gustavo Baptista  
(ORIENTADOR)**

---

**Prof. Dr. Henrique Llacer Roig  
(EXAMINADOR INTERNO)**

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Tati Almeida  
(COORDENADORA DO PROGRAMA)**

## RESUMO

As Terras Indígenas – e todas as terras protegidas – desempenham papel fundamental sobre o meio ambiente e o bem-estar da humanidade, contendo o desmatamento e impedindo a degradação florestal causada pelas queimadas, de modo que a preservação florestal por meio de terras protegidas têm sido a única maneira efetiva de proteger a biodiversidade. No Brasil, as Terras Indígenas representam uma parcela significativa das terras protegidas e, portanto, sua preservação torna-se crucial para a manutenção da biodiversidade florestal e também cultural. Este estudo é um trabalho preparatório para a colaboração de campo e tem como área de estudo a Terra Indígena Pimentel Barbosa, localizada a leste do estado de Mato Grosso. Este trabalho identifica algumas práticas atuais na gestão de recursos naturais de forma participativa e colaborativa em um contexto indígena. Na primeira etapa, observa a evolução da cobertura vegetal ao longo do tempo. Em seguida, o estudo precede o desenho e a implementação de um aplicativo de rastreamento colaborativo e multilíngüe (incluindo principalmente idiomas indígenas).

**Palavras-chave:** Terras Indígenas, Áreas Protegidas, Mapeamento Participativo, Etnomapeamento, Sistema Etnográfico de Informações Geográficas (GIS/EtnoSIG), Impacto Ambiental.

## ABSTRACT

The fundamental role that indigenous lands, such as all the protected lands, have on the environment and the well-being of humankind is well established. In addition to curbing deforestation, they also prevent forest degradation by fire. These lands are the only effective way to protect biodiversity. In Brazil, indigenous lands represent a large part of the protected lands and their role is more crucial than ever. This study is a preparatory work for field collaboration and concerns the indigenous area Pimentel Barbosa, located east of State of Mato Grosso. This work identifies some current practices in natural resource management in a participatory and collaborative way in an Aboriginal context. As a first step, it notes the evolution of vegetation cover over time. Also, the study precedes the design and implementation of a simple, collaborative and multilingual tracking application (including primarily indigenous languages).

**Keywords:** Indigenous lands, protected areas, participatory mapping, *etnomapeamento*, Traditional knowledge GIS/EtnoSIG, environmental impacts.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	i
ABSTRACT.....	ii
SUMÁRIO .....	ii
LISTA DE FIGURAS E ILUSTRRAÇÕES .....	iii
LISTA DE TABELAS .....	iv
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	v
<b>1. INTROCUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
1.1. APRESENTAÇO .....	8
1.2. OBJETIVOS .....	8
1.3. LOCALIZAÇÃO DA AREA .....	9
<b>2. DESCRIÇAO DE ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>10</b>
2.1. BREVE CARACTERIZAÇÃO DA TI PIMENTEL BARBOSA E ENTORNO .....	10
2.2. APRESENTAÇÃO DE OUTRAS TERRAS XAVANTES.....	11
2.3. COMPARAÇÃO E ANALISIS .....	11
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>13</b>
3.1. UMA METODOLOGIA PARA INTEGRAR O GIS EM UM PROJETO DE MAPEAMENTO PARTICIPATIVO .....	13
3.2. O CASO DA TI KAXINAWÁ DA PRAIA DO CAPARANA (ACRE) .....	14
3.3. O CASO DA TI KAXINAWÁ PAYANAWA (ACRE) .....	16
<b>4. MATERIAIS E METODOLOGIA DE TRABALHO .....</b>	<b>19</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>20</b>
5.1. MAPA DE VEGETAÇÃO E CAÇA .....	20
5.1.1. MAPA DE VEGETAÇÃO .....	20
5.1.2. MAPA DE CAÇA .....	27
5.2. MAPA HIDROGRÁFICO E DE PESCA	
5.3. MAPA DE USO	
5.4. MAPA DE INVASÕES	
<b>6. CONCLUSÕES .....</b>	<b>29</b>
6.1. UM APPLICATIVO E UM SITE INTERNET PARA MONITORAR AS TIs. ....	29
6.2. RESPEITO ÀS CULTURAS E ÀS LÍNGUAS INDÍGENAS .....	29
<b>REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>31</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>33</b>

## LISTA DE FIGURAS E ILUSTRAÇÕES

Figura 1.1 - Localização das Terras Indígenas e Biomas brasileiros. Fonte: Funai, 2013.	7
Figura 2.1 - Localização das atuais aldeias Xavante na região das TIs Pimentel Barbosa e Wedezé. Fonte: WELSH, 2013; Museu do Índio-FUNAI, 2013.....	10
Figura 2.2 - Evolução da cobertura vegetal (em porcentagem) entre os anos de 2000 e 2005 da Terra Indígena Marâiwatsédé. ....	11
Figura 2.3 - Evolução da cobertura vegetal entre os anos de 2000 e 2005 da Terra Indígena Marâiwatsédé.....	12
Figura 3.1 - Kaxinawás desenhando o mapa de zonas de caçada Foto: Pedro A. L. Constantino.....	15
Figura 3.2 - Elementos de caçada e zonas de caçada utilizados pelos Kaxinawá e vizinhos não indígena.....	16
Figura 3.3 - Mapa hidrográfico feito pelos moradores da TI Poyanawa. Fonte: MATOS FRESCHI, 2012.....	17
Figura 3.4 - Mapa de caça feito pelos moradores da TI Poyanawa. Fonte: MATOS FRESCHI, 2012.....	18
Figura 5.1 - Evolução da cobertura vegetal da Terra Indígena Pimentel Barbosa. ....	21
Figura 5.2 - Evolução da cobertura vegetal da Terra Indígena Pimentel Barbosa. ....	22
Figura 5.3 - Evolução da cobertura vegetal da Terra Indígena Pimentel Barbosa. ....	23
Figura 5.4 - Evolução da cobertura vegetal (em porcentagem) da Terra Indígena Pimentel Barbosaentre os anos 2000 e 2015 .....	23
Figura 5.5 - Evolução da cobertura vegetal da Terra Indígena Wedezé entre os anos de 2010 e 2015 .....	24
Figura 5.6 - Evolução da cobertura vegetal da Terra Wedezé entre os anos de 2010 e 2015 .....	25
Figura 5.7 - Evolução da cobertura vegetal da Terra Indígena Wedezé entre os anos de 2010 e 2015 .....	26
Figura 5.8 - Evolução da cobertura vegetal (em porcentagem) da Terra Indígena Wendezé entre os anos 2000 a 2015.....	26
Figura 5.9- Os três refúgios de fauna propostos e limites de zonas de caças com raio de 15 km (Z1, Z2 e Z3) a partir da aldeia focal Eteñitepa. Fonte: FRAGOSO, 2000.....	27
Figura 6.1 - Exemplo de legenda construída por indígenas. Fonte: Adaptado de Atlas dos territórios Mebêngôkre me panãra me tapajuna nhõ pyka karõ nejã, 2007. Fonte: SILVA, 2013. ....	30

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DVI	Difference Vegetation Index
ENVI	<i>Environment for Visualizing Images</i>
ESA	European Space Agency
ETM+	<i>Enhanced Thematic Mapper Plus</i>
EtnoSIG	Sistema etnográfico de informações geográfico (Traditional knowledge GIS)
FLAASH	<i>Fast Line-of-sight Atmospheric Analysis of Hypercubes</i>
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
GEMI	Índice Global de Monitoramento Ambiental
GNDVI	<i>Green Normalized Difference Vegetation Index</i>
GRVI	<i>Green-Red Vegetation Index</i>
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEB	Instituto de Educação do Brasil
IES	<i>Institute of Ecosystem Studies</i>
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Landsat	<i>Land Remote-Sensing Satellite</i>
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MNF	<i>Minimum Noise Fraction</i>
MODIS	<i>Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer</i>
MPF	Ministério Público Federal
MSAVI	<i>Modified Soil Adjusted Vegetation Index</i>
MSI	<i>Multispectral Instrument</i>
NDII	<i>Normalized Difference Infrared Index</i>
NDVI	<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>
NIR	Infravermelho Próximo ( <i>Near-Infrared</i> )
OLI-TIRS	<i>Operational Land Imager and Thermal Infrared Sensor</i>
PRODES	Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite
SWIR	<i>Short-wave Infrared</i>
SFDVI	<i>Spectral Feature Depth Vegetation Index</i>
TI	Terra Indígena
UC	Unidade de Conservação
USGS	United States Geological Survey
Unesco	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
WWF	Fundo Mundial para a Natureza ( <i>World Wildlife Fund</i> )

## 1 INTRODUÇÃO

O papel crucial das áreas protegidas pode ser verificado pela simples observação de imagens de satélite da Amazônia e do Brasil em geral, ao atentar que as Terras Indígenas representam grandes fragmentos florestais claramente preservados, diante da fronteira devastadora do desmatamento.

Entre esses territórios, que demonstram uma verdadeira resiliência, pode-se contar com 3,29% de Unidades de Conservação (UCs) de proteção Integral e cerca de 3,94% de uso sustentável, totalizando 7,23%. Esse valor está abaixo do preconizado pela IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza) que recomenda a conservação de forma integral de no mínimo 10% do território. Em termos de percentual de Bioma em UCs, tem-se uma proteção de 13,4% da Floresta Amazônica, 4,10% do Cerrado e 2,0% da Mata Atlântica (IBAMA, 2004).

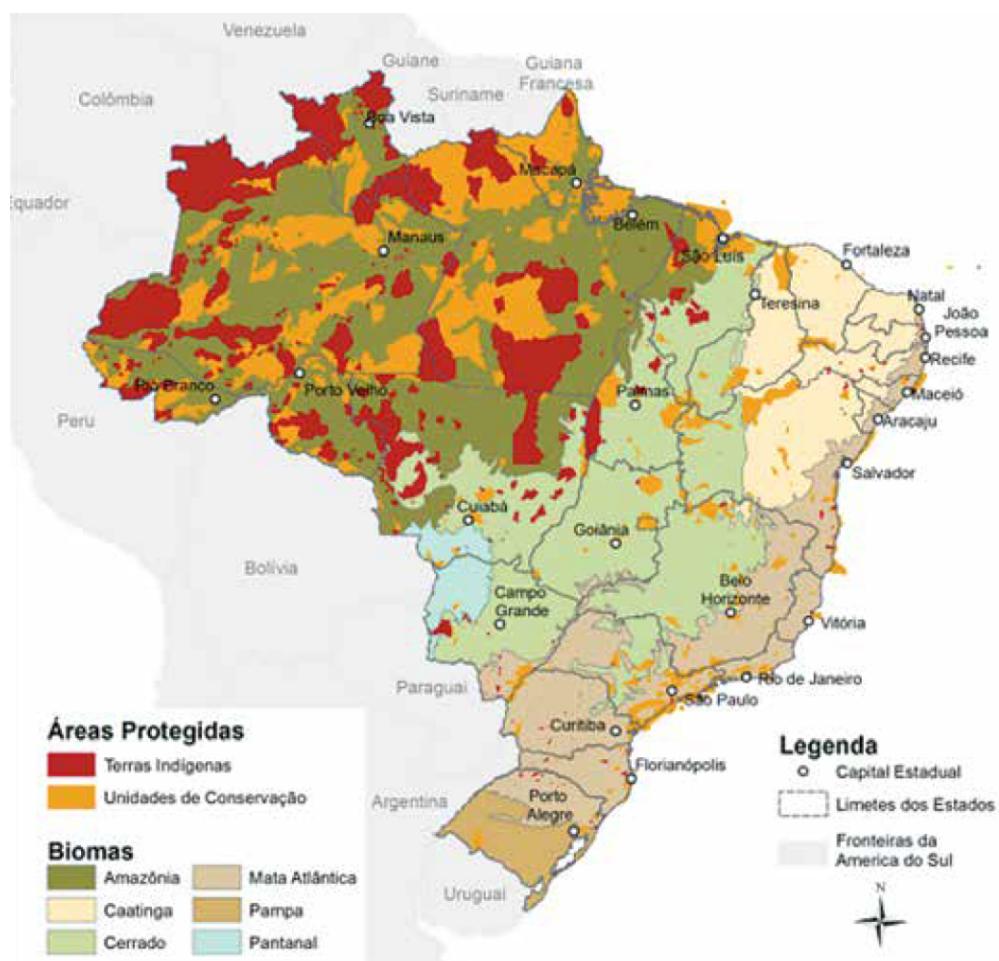


Figura 1.1 - Localização das Terras Indígenas e Biomas brasileiros. Fonte: Funai, 2013.

Paralelamente a estas Unidades de Conservação (UCs), existe uma rede importante, vital e essencial para a sobrevida de não menos de 256 povos distintos, os

quais falam 160 idiomas diferentes (Figura 1.1). As Terras Indígenas (TIs) no Brasil correspondem a 722 territórios, com uma área total de 1,17 milhões de quilômetros quadrados. Na verdade, 13,8% do território do Brasil é reservado para os povos indígenas. Até agora, a maioria das terras indígenas tem conseguido proteger muito bem seu ambiente natural e seus territórios.

No entanto, é evidente que, com o crescimento das próprias populações, a crescente proximidade do contato com o desenvolvimento intensivo e a consequente pressão política e econômica, os povos indígenas terão que se organizar para continuar a proteger a saúde de suas terras e suas próprias culturas tradicionais. É provável que, nas próximas décadas, os povos indígenas estejam na vanguarda da proteção da Amazônia e do meio ambiente em geral.

O efeito inibitório das terras indígenas sobre o desmatamento foi forte após séculos de contato com a sociedade e não apresenta correlação com a densidade populacional indígena. As terras indígenas ocupam 20% da Amazônia brasileira - cinco vezes a área protegida em parques - e são, atualmente, a barreira mais importante ao desmatamento da Amazônia (NEPSTAD, 2006).

## 1.1 APRESENTAÇÃO

Para apoiar essa luta pela preservação dos territórios indígenas, é fundamental que se implementem as boas práticas. É óbvio e unanimemente aceito que a integração dos principais protagonistas (neste caso, os povos indígenas) é fundamental. Assim, estudar as formas de colaboração mostra-se tão importante quanto a própria colaboração.

Este projeto é resultado de um encontro realizado durante o Fórum Mundial da Água, em março de 2018, em Brasília, entre o autor desta pesquisa com o cacique Xavante Jurandir Siridiwe, da TI Pimental Barbosa, e a pesquisadora Fernanda Viegas Reichardt.

## 1.2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é estudar as melhores práticas atuais em relação à proteção de terras indígenas, fornecendo uma visão geral de alguns exemplos de gerenciamento de recursos naturais em um contexto colaborativo e participativo.

Desse modo, o estudo configura uma etapa prévia; um estágio preparatório para a colaboração de campo. Para isso, entende-se que uma revisão da evolução da cobertura vegetal na área de estudo pode fornecer uma boa base para o estudo das melhores práticas a serem implementadas na TI. Assim, será conhecida a evolução precisa da cobertura vegetal, para conhecer as zonas que permaneceram preservadas e as que já foram deterioradas, uma vez que aquelas que são reconstituídas auxiliam na escolha das intervenções a propor e dos objetivos a serem dados.

Em conclusão, também será discutida a necessidade, senão a oportunidade, de criar uma ferramenta computacional (um aplicativo e um site de mapeamento online) que seja simples e apropriado para o contexto indígena.

### 1.3 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

A Figura 1.3.1 mostra todas as terras Xavantes registradas, todas localizadas a leste do estado do Mato Grosso. A TI Pimentel Barbosa e a TI Waraiwatsédé podem ser identificadas mais ao norte e serão discutidas na próxima seção.

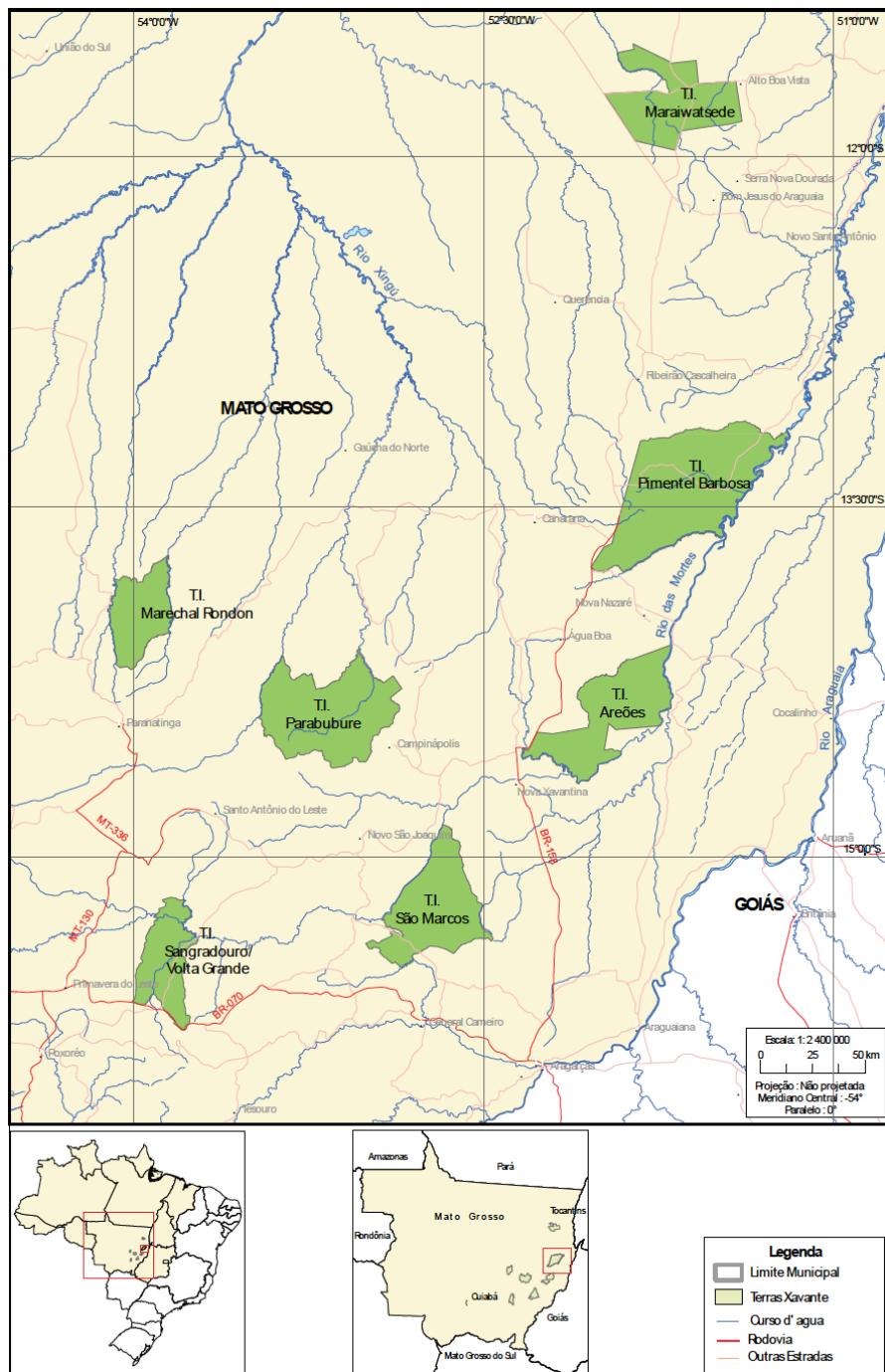


Figura 1.3.1 - Localização das terras indígenas Xavante homologadas.

Fonte: WELSH, 2013; Museu do Índio-FUNAI, 2013.

## 2 DESCRIÇÃO DE ÁREA DE ESTUDO

A Terra Indígena Pimentel Barbosa tem uma área de 329.000 ha e faz fronteira com o rio das Mortes, a leste de Mato Grosso. A população dobrou em 15 anos, totalizando 1759 pessoas em 2010 (FUNAI, 2010). No que se referem aos biomas, o território encontra-se na Savana do Cerrado, na fronteira com a Amazônia. A leste, um pequeno grupo, de cerca de 8% do território, faz parte da bacia do Xingu, enquanto todo o resto está ligado ao Rio das Mortes, que faz parte da bacia hidrográfica do Araguaia.

### 2.1 BREVE CARACTERIZAÇÃO DA TI PIMENTEL BARBOSA E ENTORNO

A homologação oficial da TI Pimentel Barbosa foi feita em 20 de agosto de 1986. Já Terra Indígena Wedezé, localizada na margem direita do rio das Mortes, foi identificada desde dezembro de 2011, mas ainda não homologada (as terras identificadas devem ser "declaradas" antes de serem finalmente homologadas por decreto). É, sem dúvida, essencial lembrar aqui que o povo Xavante foi relativamente poupadão do contato externo e da colonização até a década de 1940, bem como da campanha massiva do presidente do Estado Novo, Getúlio Vargas.

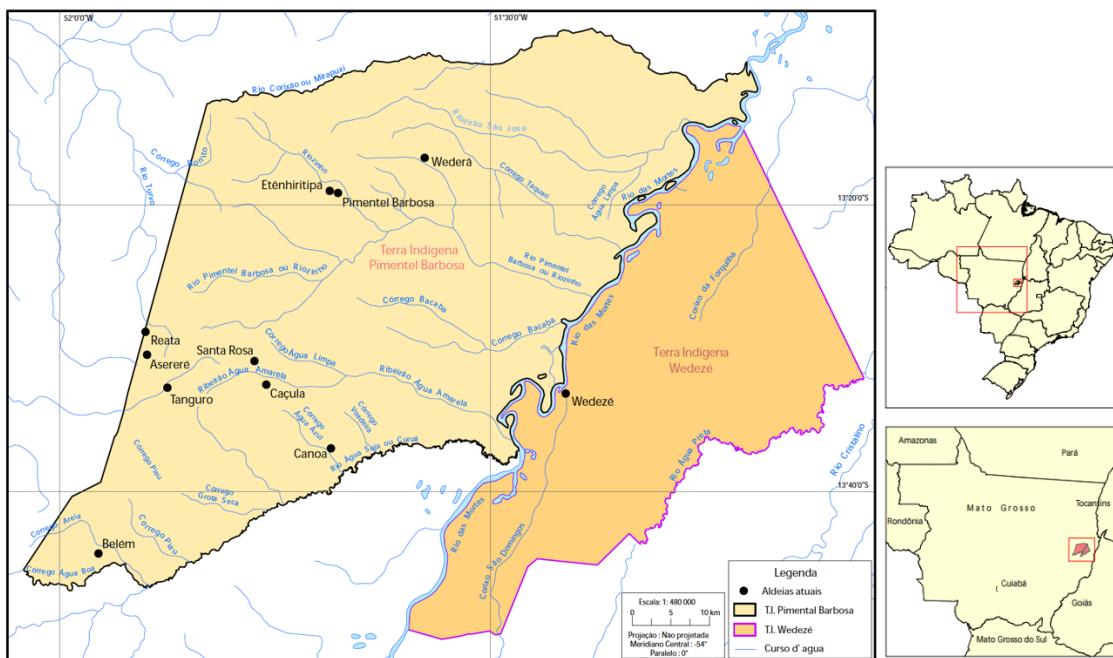


Figura 2.1 - Localização das atuais aldeias Xavante na região das TIs Pimentel Barbosa e Wedezé. Fonte: WELSH, 2013; Museu do Índio-FUNAI, 2013.

A Figura 2.1 mostra as duas terras indígenas e as atuais aldeias, incluindo a principal aldeia de Etênhiritipa. Esses agrupamentos estão na cultura semipermanente Xavante, mas podem sobreviver por décadas antes de se mudarem.

## 2.2 APRESENTAÇÃO DE OUTRAS TERRAS XAVANTES

De modo geral, o estado de conservação das terras Xavantes é notável. No entanto, um dos sete grandes grupos de terras Xavantes foi vítima de desmatamento descontrolado. Trata-se da TI Marãiwatsédé, a qual é frequentemente considerada a terra indígena mais desmatada da Amazônia Legal. Um total de 71,5% do território foi destruído antes de 2011. A homologação oficial da TI Marãiwatsede data de 14 de dezembro de 1998.

Os problemas que viveram esse povo e esse território mostram todos os desafios comumente enfrentados pelos territórios cujas terras são invadidas. Um processo de desintrusão da Terra Indígena Marãiwatsédé chegou a ser implementado, em 2012, após 20 anos de ocupação irregular por parte de não indígenas. Mais uma vez, houve outras tentativas de invasão nos últimos anos, por meio de incêndio, roubo, corrupção e incitamento ao crime (ISA, 2013 e 2016).

A Figura 2.2.1 e 2.2.2 ilustram a transição radical do território. Um período de cinco anos foi escolhido, para obter a mesma base de mensuração utilizada para outras terras indígenas.

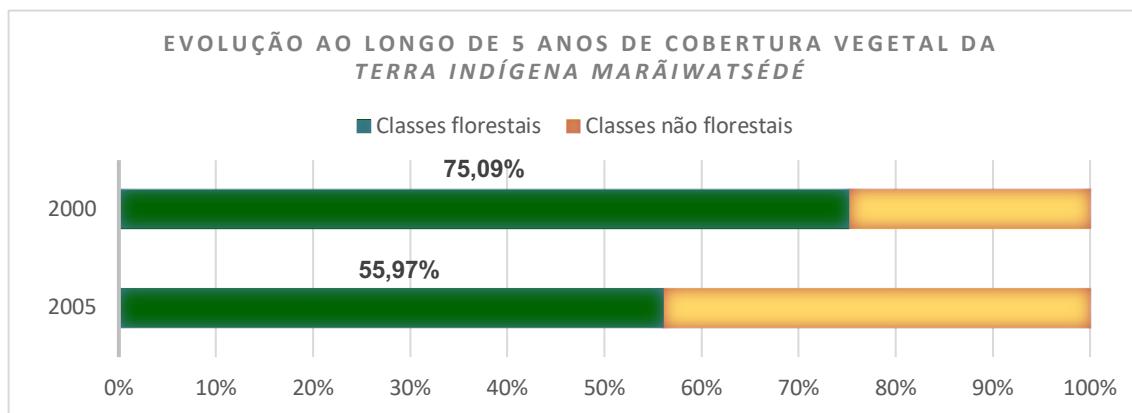


Figura 2.2 - Evolução da cobertura vegetal (em porcentagem) entre os anos de 2000 e 2005 da Terra Indígena Marãiwatsédé.

Além do desmatamento ilegal comum (geralmente pontual e irregular), também é possível observar facilmente áreas muito grandes de cultivos agrícolas e, portanto, fazendas ilegais. Essa situação extrema, observada a partir de imagens de satélite, pode ser analisada de maneira muito clara, resultando em uma situação insustentável no campo. Até 80% das crianças desnutridas foram associadas a esse desmatamento nos anos seguintes (ISA, 2013), o que é um número recorde.

O ambiente contaminado, especialmente a água, a falta de serviços de saúde adequados e um ambiente hostil sob a disputa das terras de Marãiwatsede refletem o nível de sofrimento dos habitantes dessa terra.

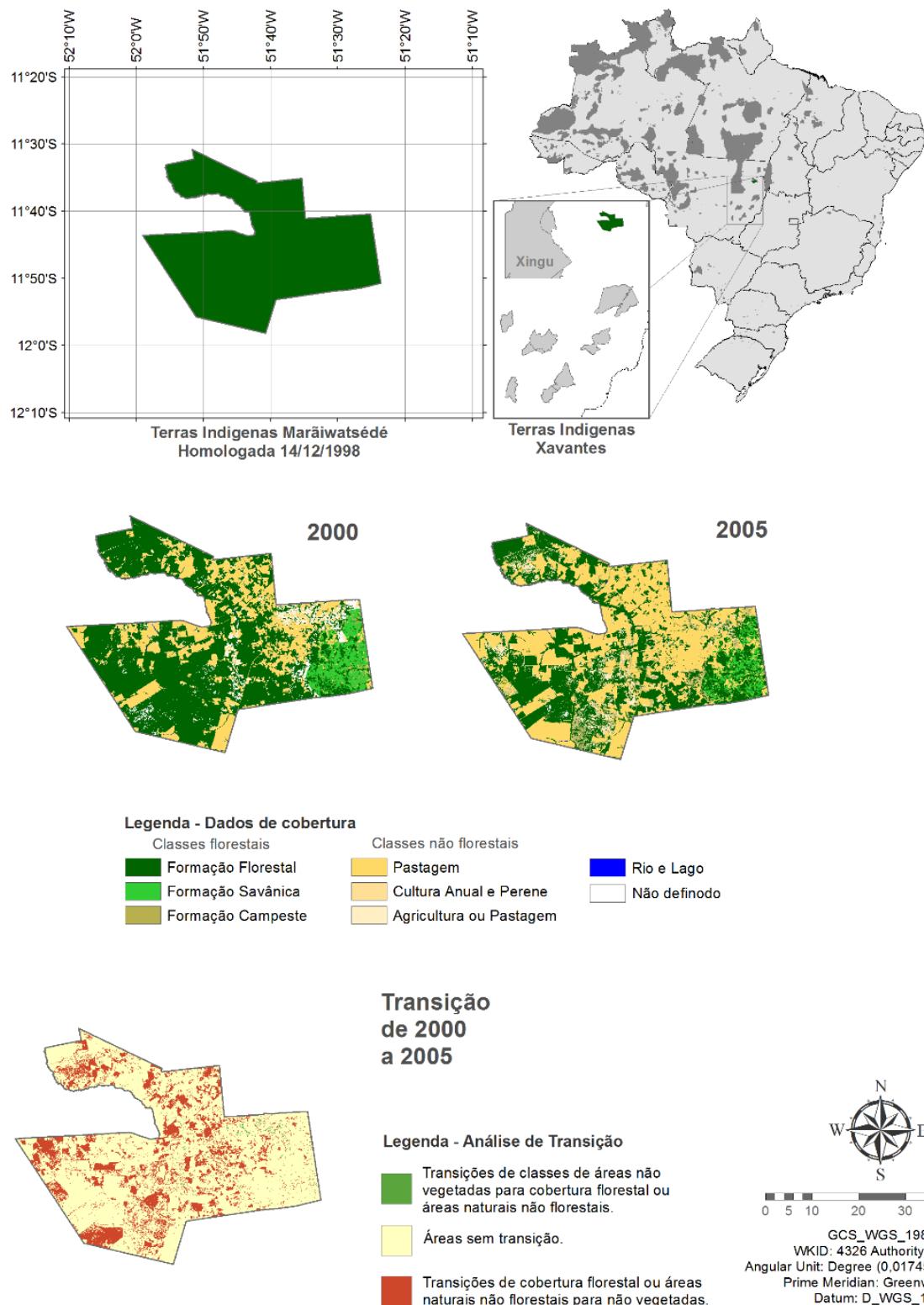


Figura 2.3 - Evolução da cobertura vegetal entre os anos de 2000 e 2005 da Terra Indígena Maraiwatsédé.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A abordagem participativa da gestão de recursos naturais é particularmente relevante no Brasil. De fato, a importância das terras indígenas desempenha um papel fundamental na conservação da natureza e na busca e evolução dos direitos dos povos indígenas pela autonomia decisória e uso exclusivo de seus recursos naturais tradicionais, sem intervenção do governo (ARAÚJO LIMA CONSTANTINO, 2012).

Dentro desse contexto, o mapeamento e monitoramento participativos podem contribuir não só com a preservação da natureza e os habitats da vida selvagem, mas também podem gerar um empoderamento notável nas comunidades indígenas participantes (ARAÚJO LIMA CONSTANTINO de 2012 HERLIHY, 2003)

Muitos cientistas desenvolveram ferramentas e métodos de pesquisa para gerar, simultaneamente, dados sobre recursos naturais e um empoderamento de comunidades indígenas (CHAMBERS, 2006). Todas essas ferramentas participativas têm maior probabilidade de serem efetivas se consistirem em programas de intervenção de longo prazo, sob a formação continuada de líderes, agentes sociais e gestores de comunidades indígenas (ARAÚJO LIMA CONSTANTINO, 2012; CHAPIN, 2005). Essas ferramentas, esses planos de gestão, são frequentemente o principal instrumento de diálogo entre as comunidades e as políticas dos governos estaduais.

#### 3.1 UMA METODOLOGIA PARA INTEGRAR O GIS EM UM PROJETO DE MAPEAMENTO PARTICIPATIVO

Pesquisadores da Funai e IEB (TRANCOSO, 2012) resumiram em três fases o que pode constituir a organização de um processo de mapeamento participativo e etnomapeamento:

Fase 1: *Sistema de Informação Geográfica – SIG*: Planejamento do etnomapeamento. Aquisição de informações para dar suporte ao processo de mapeamento participativo (imagens de satélite, limites da TI, rios, altimetria), com a produção de cartas-imagem ou mapas temáticos.

Fase 2: *Mapeamento participativo – Etnomapeamento*: Realizado a partir de um produto da Fase 1, sobre o qual os membros da comunidade registram suas informações em papel vegetal/acetato ou diretamente na carta. Tem-se como produto final um ou mais “etnomapas”, conforme as categorias de informações trabalhadas.

Fase 3: *Sistema Etnográfico de Informação Geográfica – EtnoSIG*: Retorna ao SIG as informações étnicas do mapeamento participativo usando ferramentas de geoprocessamento. Possibilita a interação das camadas de informações oriundas do conhecimento tradicional com as informações geoespaciais preexistentes, subsidiando a gestão de TIs.

Em geral, as pesquisas são concluídas apenas com as duas primeiras fases, sendo que o principal método utilizado até os dias de hoje corresponde a um mapa básico e

simplificado feito no papel para, por vezes, sobrepor imagens satélites ou temáticas (TRANCOSO, 2012).

Para garantir o conhecimento adequado das ferramentas de SIG e a melhor participação possível, considera-se necessário incluir o treinamento de participantes em ferramentas de SIG. Isso garante uma melhor autonomia das comunidades indígenas na gestão e organizações de suas terras. Esse nível de autoconfiança foi alcançado por muitos povos indígenas da América do Norte, através da formação de jovens da comunidade (ESRI / INTERTRIBAL GIS COUNCIL, 2001); mas deve ser levado em consideração que isso requer uma capacidade técnica significativa. Atualmente, poucas organizações indígenas brasileiras possuem esse nível de autonomia, razão pela qual as parcerias institucionais são consideradas importantes (TRANCOSO, 2012).

### 3.2 O CASO DA TERRA INDÍGENA KAXINAWÁ DA PRAIA DO CAPARANÃ (ACRE)

Um bom exemplo documentado de um mapeamento participativo ocorreu na terra indígena Kaxinawá da Pria de Carapanã, localizada no estado do Acre. Os Kaxinawá escolheram monitorar suas próprias atividades de caça. A iniciativa reuniu pela primeira vez 40 representantes, incluindo líderes regionais de nove aldeias, professores indígenas e agentes agro-florestais (Asfis) em uma série de oficinas. A Comissão Pró-Índio do Acre e uma ONG local desenvolvem um programa de treinamento desde 1978, facilitando o surgimento dessa rede de líderes indígenas, professores e agentes agro-florestais. A partir de 2004, o grupo deu início ao projeto com o objetivo de realizar o etnomapeamento, incluindo a formação contínua dos agentes agroflorestais pelo mapeamento participativo, monitoramento do uso e desenvolvimento de planos de gestão ambiental e territorial para 8 das 32 terras indígenas da região (o governo estadual é responsável pelas 24 terras restantes).

Parte de um programa de treinamento de 1996 incluiu elementos de mapeamento e monitoramento do uso dos recursos naturais. Mapas mentais são então desenvolvidos e o uso de recursos é seguido por agentes agroflorestais. A partir de 2004, esse monitoramento sistemático incorporou o uso de GPS, de modo que esse novo nível de rigor na metodologia estimulou ainda mais a participação (ARAÚJO LIMA CONSTANTINO, 2008). Em relação ao uso de tecnologias modernas, como o GPS, deve-se notar que os resultados tiveram maior impacto político no exterior do que os documentos anteriormente desenvolvidos (ARAÚJO LIMA CONSTANTINO, 2012).



Figura 3.1 - Kaxinawás desenhando o mapa de zonas de caçada Foto: Pedro A. L. Constantino.

As primeiras etapas são baseados em mapas simples com pouco mais que limites territoriais e a rede de rios e riachos na escala de 1:100.000 e 1: 250.000. Esses primeiros passos foram feitos a partir de cada uma das aldeias, onde os participantes localizaram os principais elementos, como os pontos de referência dos caçadores, das aldeias, dos acampamentos permanentes, dos igarapés e das trilhas da caçada. Mais interessante, os participantes inventariaram e nomearam os córregos utilizados e determinadas áreas com diferentes pressões de caça, tipo de atividades de caça e áreas de acordo com a abundância animal (ARAÚJO LIMA CONSTANTINO, 2012).

O monitoramento dos recursos naturais foi organizado em quatro etapas, onde a participação indígena foi constante:

- Desenvolvimento de ferramentas de monitoramento, considerando os alvos de monitoramento;
- Coleta de dados;
- Análise dos dados;
- Interpretação dos resultados das análises.

Os próximos passos foram a divulgação dos resultados e seu uso no campo político. Uma das atividades foi o monitoramento das atividades de caça por cinco agentes agroflorestais entre 2006 e 2009 (ver Figura 3.2). Eles registraram 1.193 animais abatidos em 316 eventos de caça. A localização dos animais abatidos foi feita principalmente a partir de um log de monitoramento dos elementos da paisagem e da distância anotada em unidade de tempo (forma tradicional usada para avaliar a distância da aldeia). Uma amostra de 32 eventos de caça foi monitorada por um GPS, permitindo

que as outras distâncias expressas no tempo nos cadernos fossem transformadas e posicionadas no mapa (embora com um grau de incerteza).

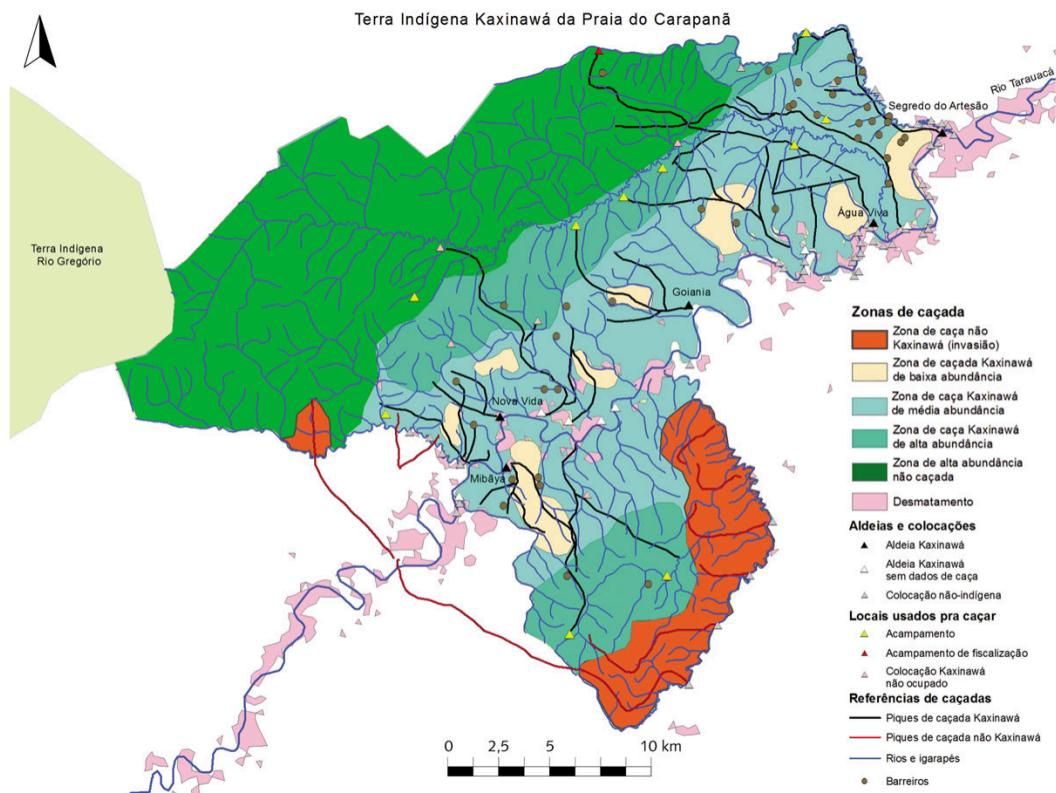


Figura 3.2 - Elementos de caçada e zonas de caçada utilizados pelos Kaxinawá e vizinhos não indígena.

Notavelmente, durante as oficinas de mapeamento participativo de 2009, os representantes da Kaxinawá decidiram adicionar um componente de sustentabilidade às suas atividades de caça. A fim de melhorar a gestão da fauna e garantir o recurso a longo prazo, as comunidades iniciaram um recenseamento de animais vivos através de sete transectos lineares no rio principal, monitorados por dois representantes por aldeia.

### 3.3 O CASO DA TERRA INDÍGENA PAYANAWA (ACRE)

O mapeamento da terra indígena Payanawa fez parte de um projeto internacional entre o Brasil e o Peru, dedicado à conservação ambiental, apoiando as instituições indígenas e ambientais da sociedade civil e do poder público regional (MATOS FRESCHEI, 2012 GT INDÍGENA BRASILEIRO, 2005).

Essa parte do projeto permitiu o desenvolvimento de um número impressionante de dados, num total de oito mapas temáticos:

- a) Ocupação;
  - b) Hidrografia (ver Figura 3.3);
  - c) Pesca;
  - d) Caça (ver Figura 3.4);
  - e) Áreas de uso;
  - f) Vegetação,
  - g) Histórico;
  - h) Invasões.

Esses mapas permitiram diagnosticar a situação de muitos aspectos, os quais foram integrados ao Plano de Gestão Territorial e Ambiental da Terra Indígena (MATOS FRESCHEI, 2006).

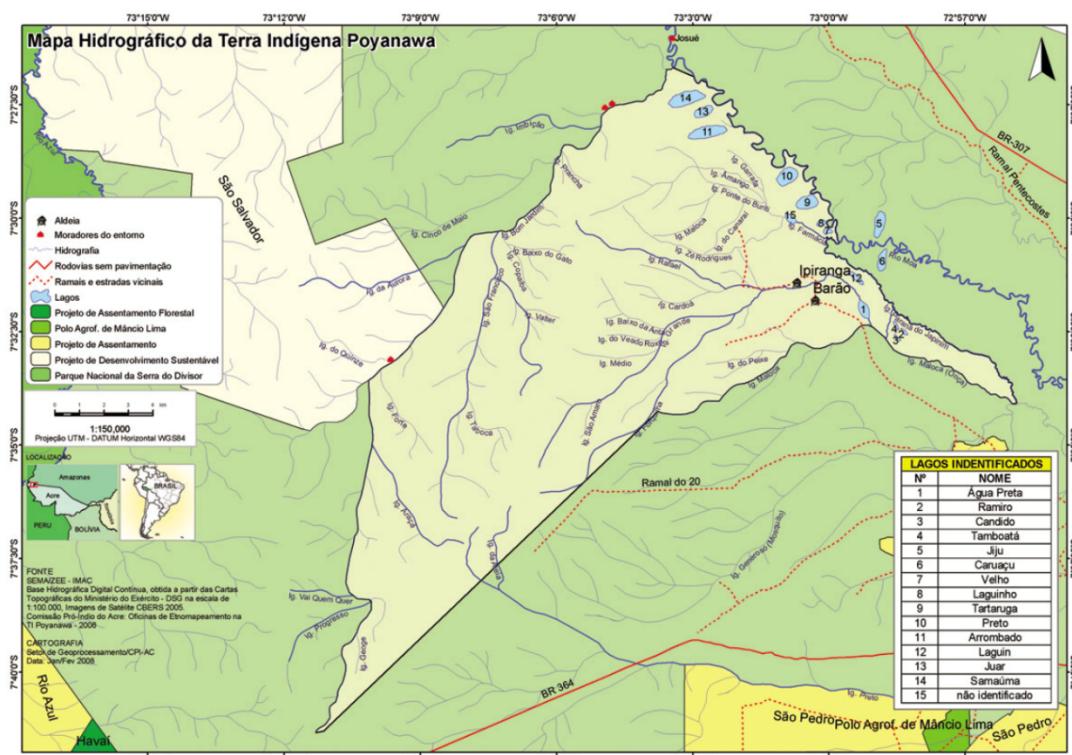


Figura 3.3 - Mapa hidrográfico feito pelos moradores da TI Poyanawa. Fonte: MATOS FRESCHI, 2012.

Na forma de oficinas itinerantes, os participantes receberam treinamento teórico e prático, variando de 20 a 120 horas. Especialmente voltadas para os agentes agroflorestais indígenas, essas atividades também mobilizaram os atores políticos regionais, como as demais terras indígenas da região que também foram convidadas. Assim, as atividades foram consideradas como momentos privilegiados de mobilização comunitária em relação à gestão ambiental dos territórios (MATOS FRESCHI, 2012).

É a elaboração coletiva que libera a comunicação entre os participantes e coloca em destaque diferentes tipos de conhecimento que, uma vez postos em conjunto,

oferecem uma imagem completa e, consequentemente, um planejamento mais justo (ANDRADE, 1997; FRESCHI MATOS, 2012).

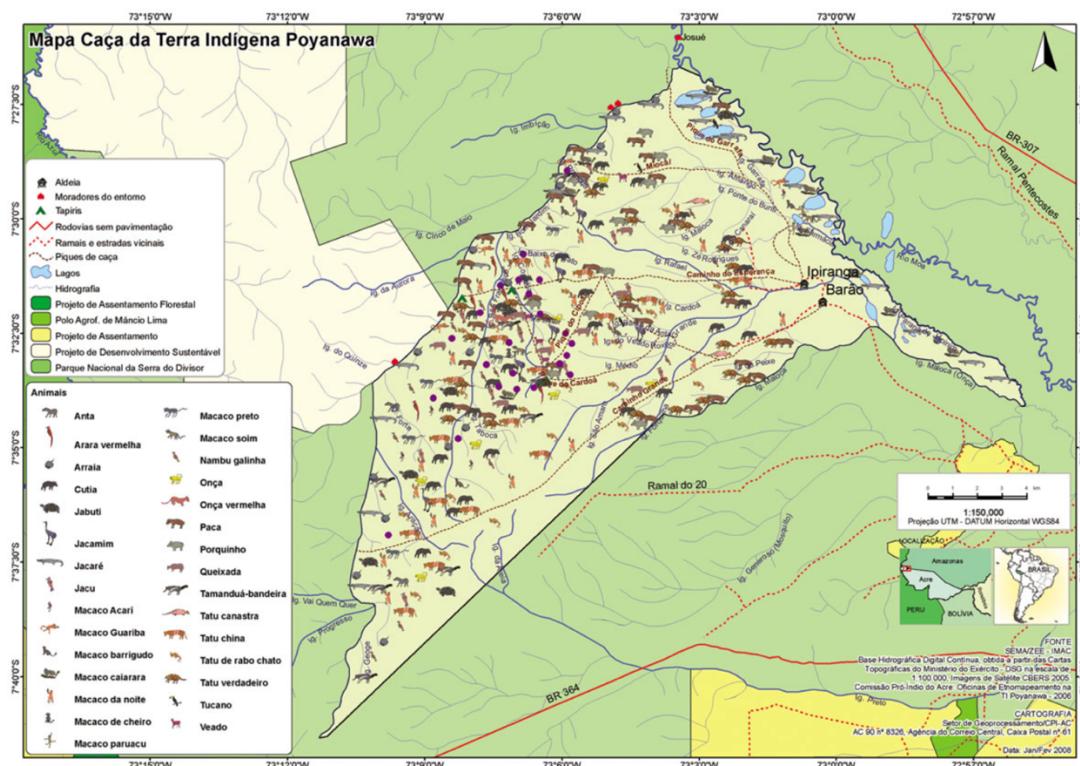


Figura 3.4 - Mapa de caça feito pelos moradores da TI Poyanawa. Fonte: MATOS FRESCHI, 2012.

Nesse projeto, foram utilizadas imagens de satélite na escala de 1:37.000 e 1:50.000. Em papel A4, uma sequência cronológica de 1988 em diante foi observada para entender a dinâmica do desmatamento. Na oficina, a observação dessas imagens de satélite mostrou resultados positivos dos esforços da comunidade para conter o desmatamento. Não é preciso dizer que, para os Poyanawas, ver a própria terra melhorar como resultado de seus esforços representa um grande orgulho.

Para os atores desse sucesso, o etnomapeamento pode resultar em um documento resumido da terra indígena, que trará de volta todos os aspectos naturais, produtivos e até culturais. Porém, é necessário que esses resultados não sejam vistos como um fim em si mesmo, mas como uma ferramenta para a melhoria do conhecimento indígena, despertando também o diálogo e a interação.

« Com isto, podem-se elaborar diversos materiais de valor para as escolas indígenas, para subsidiar a elaboração de projetos comunitários, para informar a sociedade envolvida sobre a realidade do território e sobre os pontos de vista das pessoas que nele vivem. O etnomapeamento, assim, preenche um vazio dos mapas “oficiais” » (MATOS FRESCHI, 2012).

#### 4 MATERIAIS E METODOLOGIA DE TRABALHO

Esta seção incluirá apenas a Seção 5.1 (Mapa de Vegetação e de Cacau - Cobertura Vegetal), uma vez que esta é a única seção que requer uma verdadeira análise de geoprocessamento. A área de estudo é englobada perfeitamente por uma mesma imagem (do tamanho de um grau por um grau e meio) disponível no banco de BIM (SD card-22-VD; localizado entre as latitudes 13 ° S e 14 S e as longitudes 51 ° W e 51 ° 30'W).

As imagens utilizadas inicialmente foram retiradas da coleção Landsat 8/OLI-TIRS do USGS, onde aquelas com menor visualização ou defeitos de captura foram retiradas. Foi então realizado um estudo comparativo dos últimos dois anos, no software ENVI (Harris Geospatial), isto é, entre 2017 e 2019. Para cada ano, foi realizada uma identificação do dossel. Os resultados não foram muito satisfatórios, mostrando-se muito incertos, de modo que decidiu-se utilizar os dados brutos da Coleção 3 do grupo MapBiomass e analisar a evolução do território a partir deles.

Os dados brutos do projeto MapBiomass são obtidos anualmente a partir de imagens Landsat 5, Landsat 7 e Landsat 8. Representam, respectivamente, o *Landsat sensors Thematic Mapper*, o *Enhanced Thematic Mapper Plus* e o *Operational Land Imager e Thermal Infrared Sensor* (OLI-TIRS).

A fim de fazer comparações ao longo de um período de cinco anos, foram agrupadas áreas naturais, as quais foram denominadas de classes Florestais (incluindo *Formações florestais, savânicas e campestres*), e as áreas artificiais, identificadas como classes não-Florestais (Cultura anual e perene, Agricultura e Pastagem). O mapeamento da transição entre uma *classe* e outra foi feito a partir do software ArcGIS. Reduzir a duas categorias foi importante para simplificar a identificação de regiões inalteradas (amarelo), regiões em regressão ou deterioração (em vermelho) e regiões melhoradas (verde), onde as áreas naturais estão ganhando terreno. Uma vez que a cobertura da terra foi convertida em apenas duas categorias, a função do software Raster Calculator foi amplamente utilizada.

Em relação às cores das áreas da planta, foi feito um esforço para manter as mesmas cores que as do MapBiomass. Uma cor intermediária foi dada às áreas de Cultura anual e Perene, para distingui-la.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As ações de conservação de terras ocupadas por comunidades tradicionais têm mais chances de serem bem-sucedidas se o processo de gestão envolver uma empoderamento dessas comunidades (ARAÚJO LIMA CONSTANTINO, 2012). Ou seja, não há melhores agentes para proteger um território do que as pessoas que nele vivem.

### 5.1 MAPA DE VEGETAÇÃO E CAÇA

Há, atualmente, um debate científico sobre a capacidade das terras indígenas para manter a caça de sua vida selvagem (ARAÚJO CONSTANTINO LIMA, 2012; Nascimento, 2006; CONSTANTINO, 2008). Antagonistas particulares têm soluções diferentes para proteger a integridade dos recursos renováveis, porém, todos sugerem um fortalecimento e um maior envolvimento das comunidades a esse respeito.

A caça de subsistência desempenha um papel fundamental na sobrevivência dos povos indígenas e eles ainda são diretamente afetados por qualquer declínio. Perda de habitat e, por vezes, maior pressão de caça, podem ser a causa desses declínios nas populações de animais caçados (BROOK, 2008). O declínio nas populações de grandes vertebrados em algumas terras indígenas também pode ser atribuído à mudança de padrões sociais de algumas comunidades, como o desaparecimento de certos tabus alimentares (ARAÚJO CONSTANTINO LIMA, 2012)

O SIG, se utilizado ciclicamente como ferramenta de controle para atividades tradicionais de caça, pode auxiliar nas decisões de gerenciamento em territórios indígenas. Também analisaremos brevemente as técnicas tradicionais de caça do povo Xavante.

#### 5.1.1 Mapa de Vegetação

A cobertura vegetal natural e, claro, o protetor do habitat dos animais, é essencial para a preservação do modo de sobrevivência indígena tradicional. As figuras 5.1.1, 5.1.2 e 5.1.3 mostram as transições que ocorreram ao longo de três períodos de cinco anos na TI Pimentel Barbosa. Ao contrário da Terra Indígena Marãiwatsédé, estudada anteriormente como um caso extremo, a TI Pimentel Barbosa parece manter uma evolução globalmente saudável.

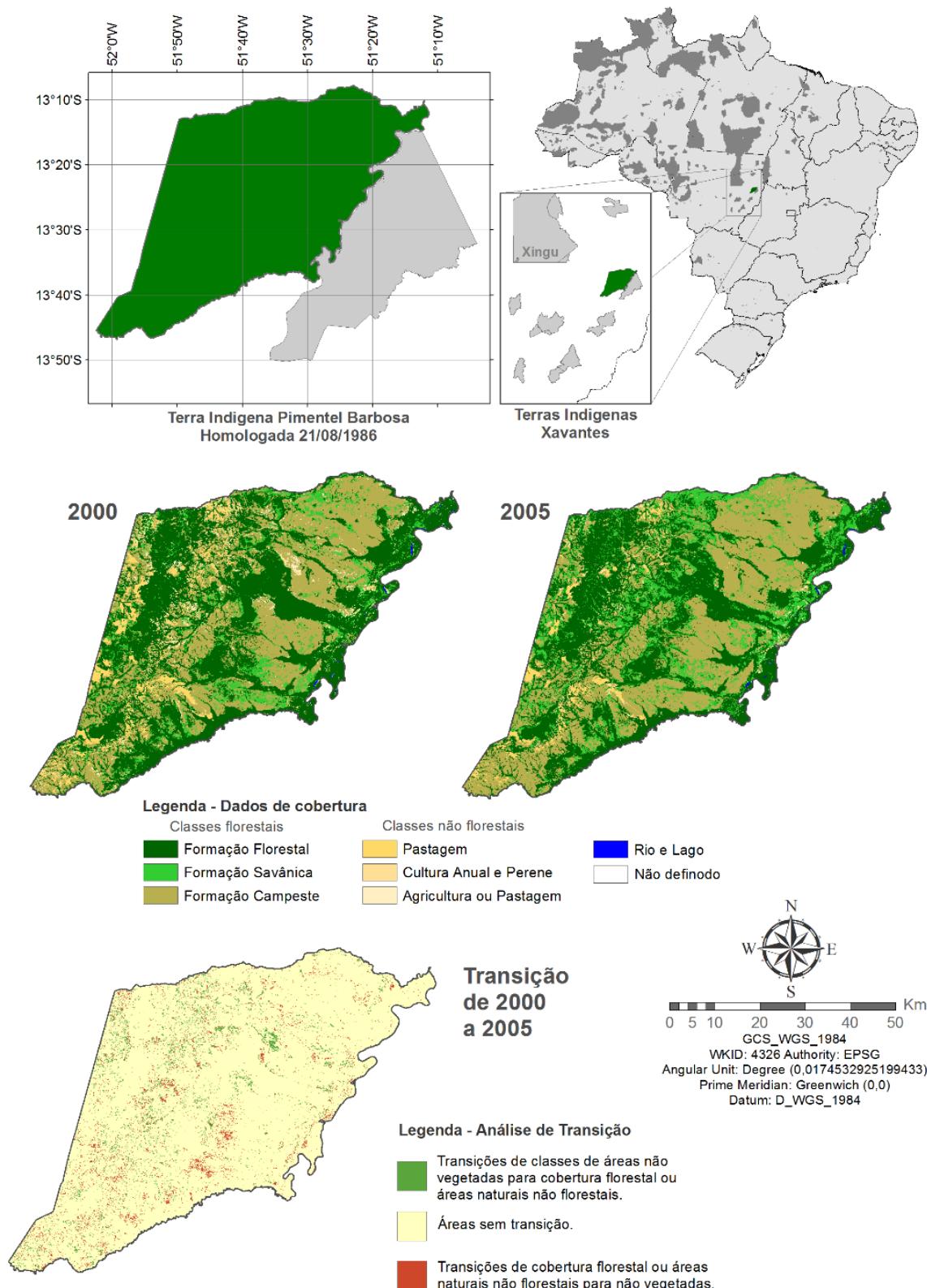


Figura 5.1 - Evolução da cobertura vegetal da Terra Indígena Pimentel Barbosa.

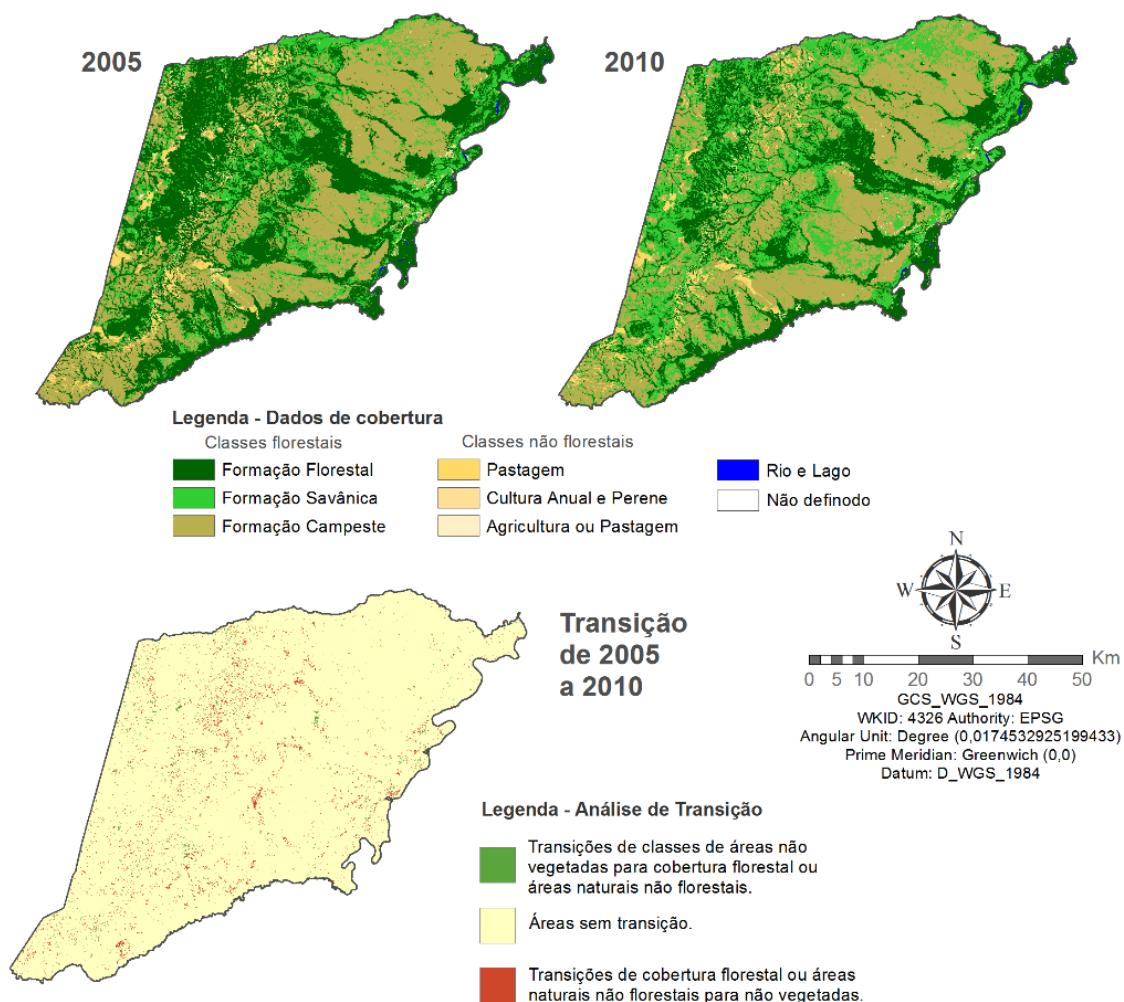


Figura 5.2 - Evolução da cobertura vegetal da Terra Indígena Pimentel Barbosa.

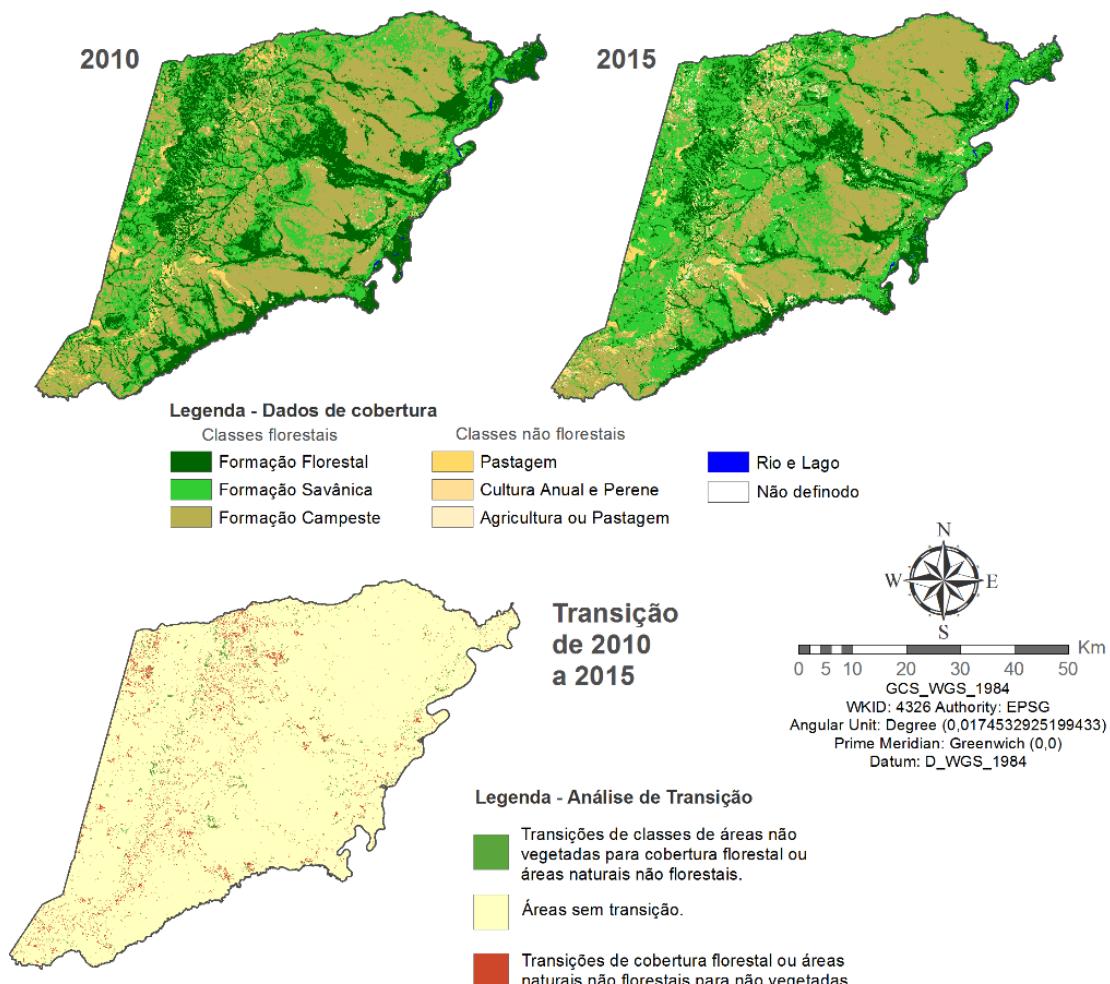


Figura 5.3 - Evolução da cobertura vegetal da Terra Indígena Pimentel Barbosa.

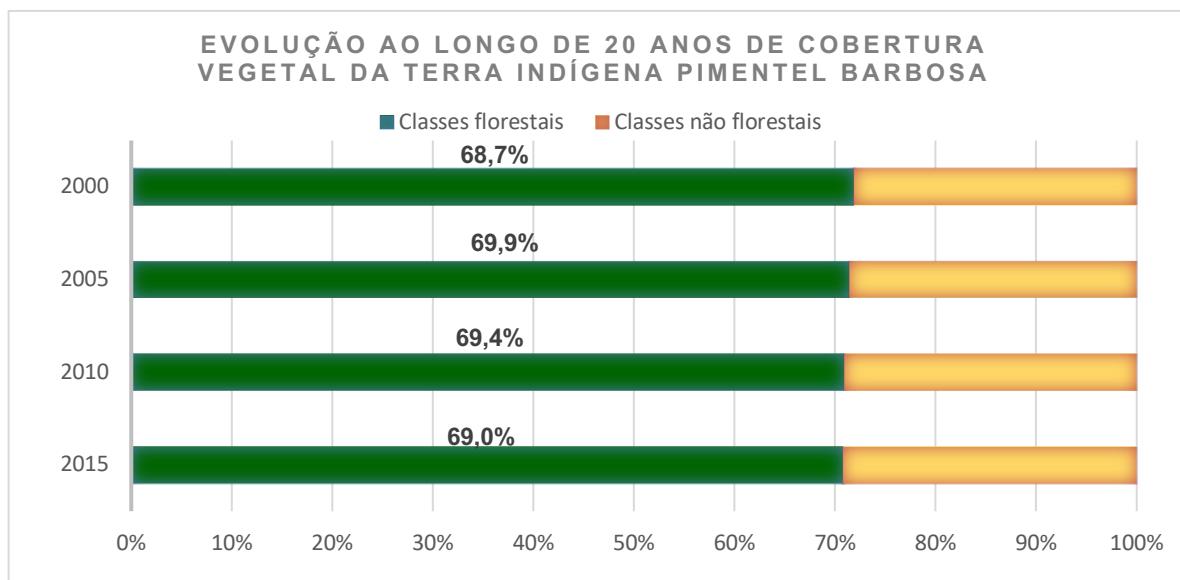


Figura 5.4 - Evolução da cobertura vegetal (em porcentagem) da Terra Indígena Pimentel Barbosa entre os anos 2000 e 2015

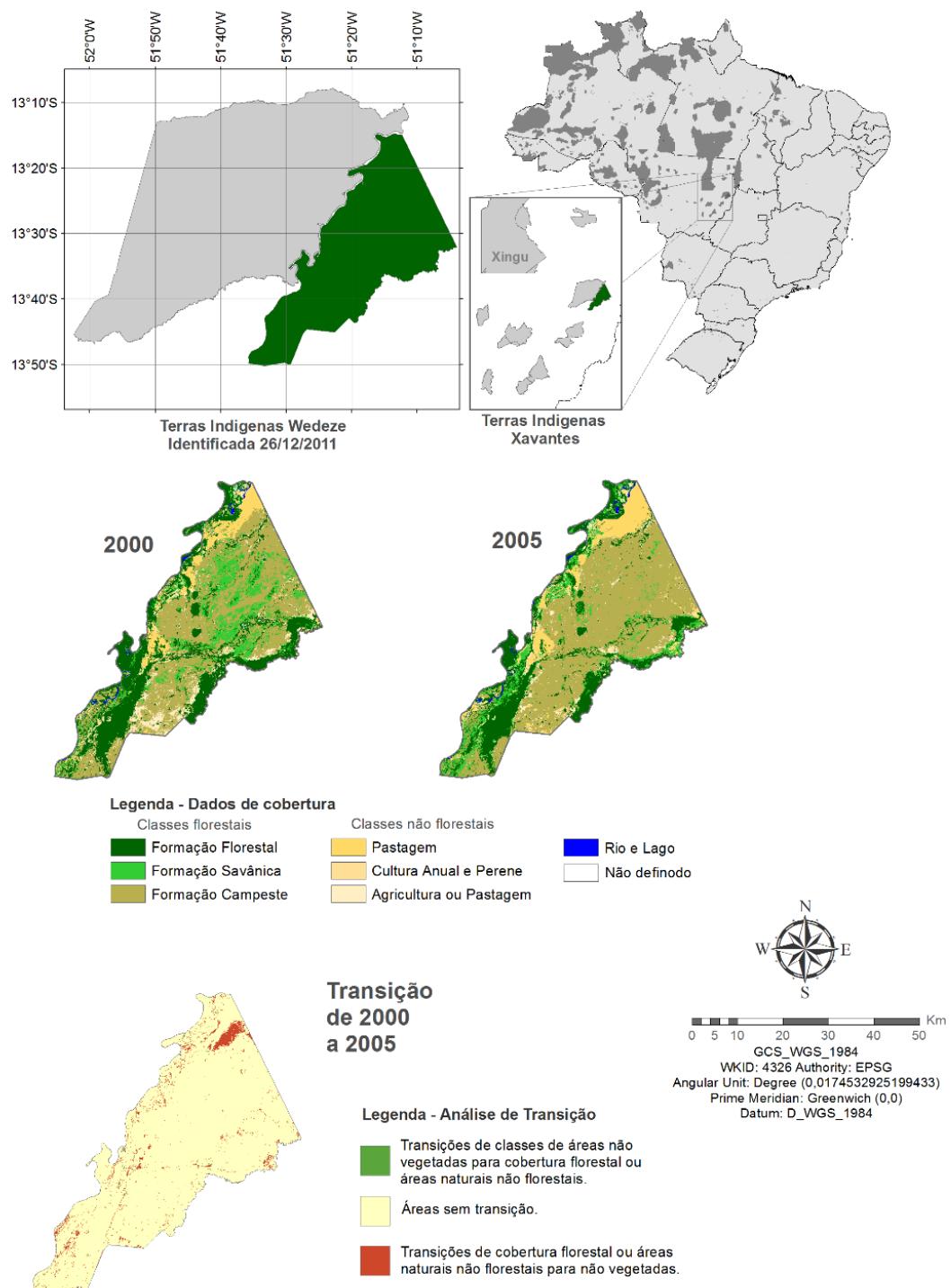


Figura 5.5 - Evolução da cobertura vegetal da Terra Indígena Wedezé entre os anos de 2010 e 2015

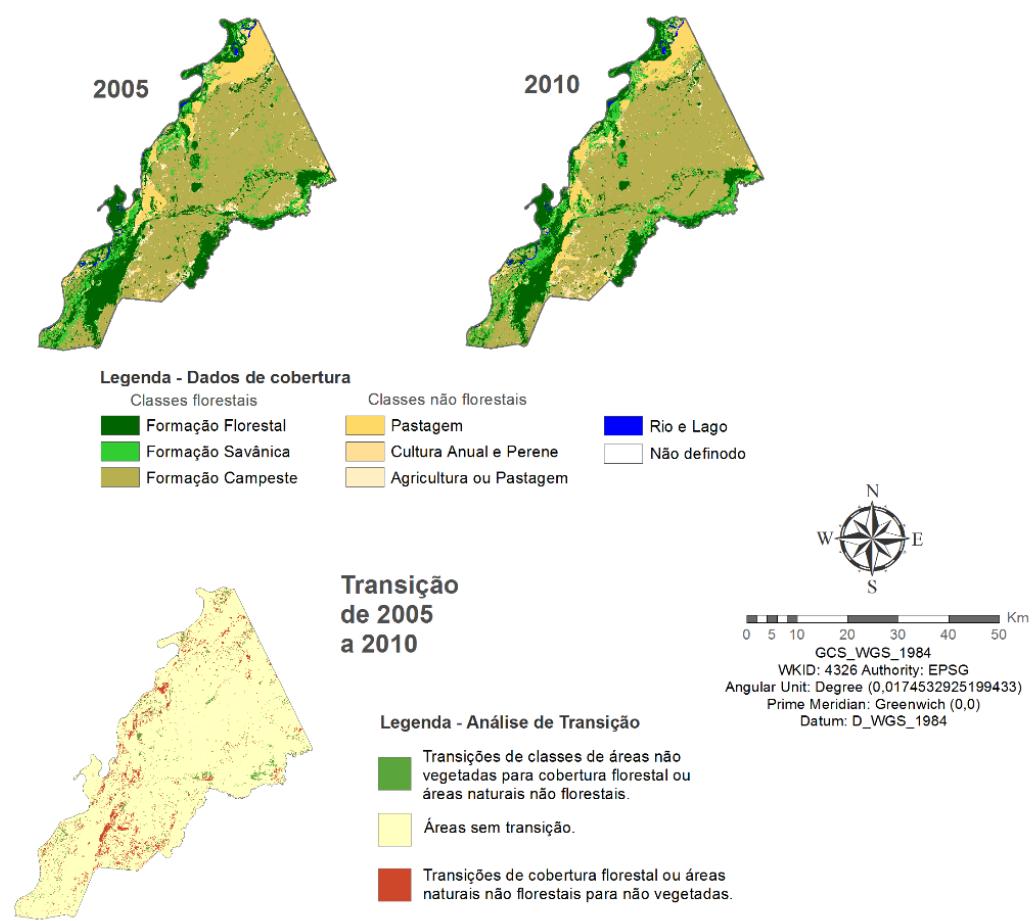


Figura 5.6 - Evolução da cobertura vegetal da Terra Wedezé entre os anos de 2010 e 2015

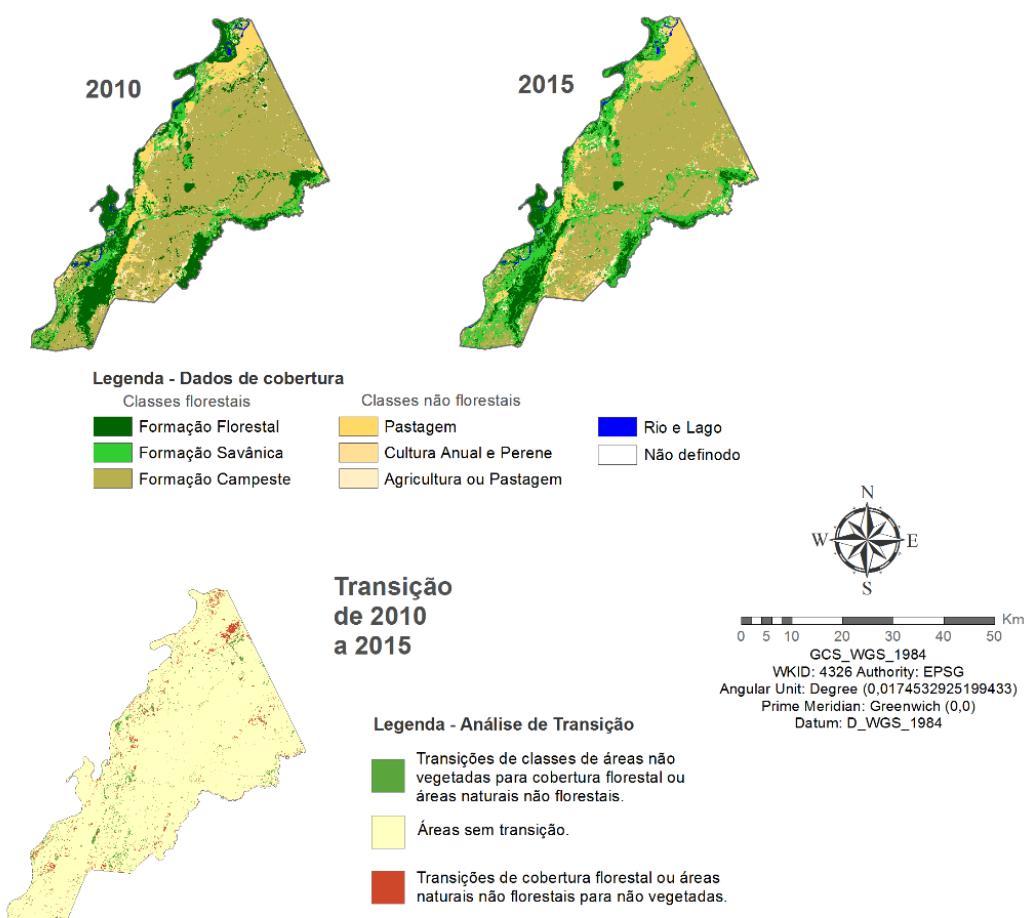


Figura 5.7 - Evolução da cobertura vegetal da Terra Indígena Wedezé entre os anos de 2010 e 2015

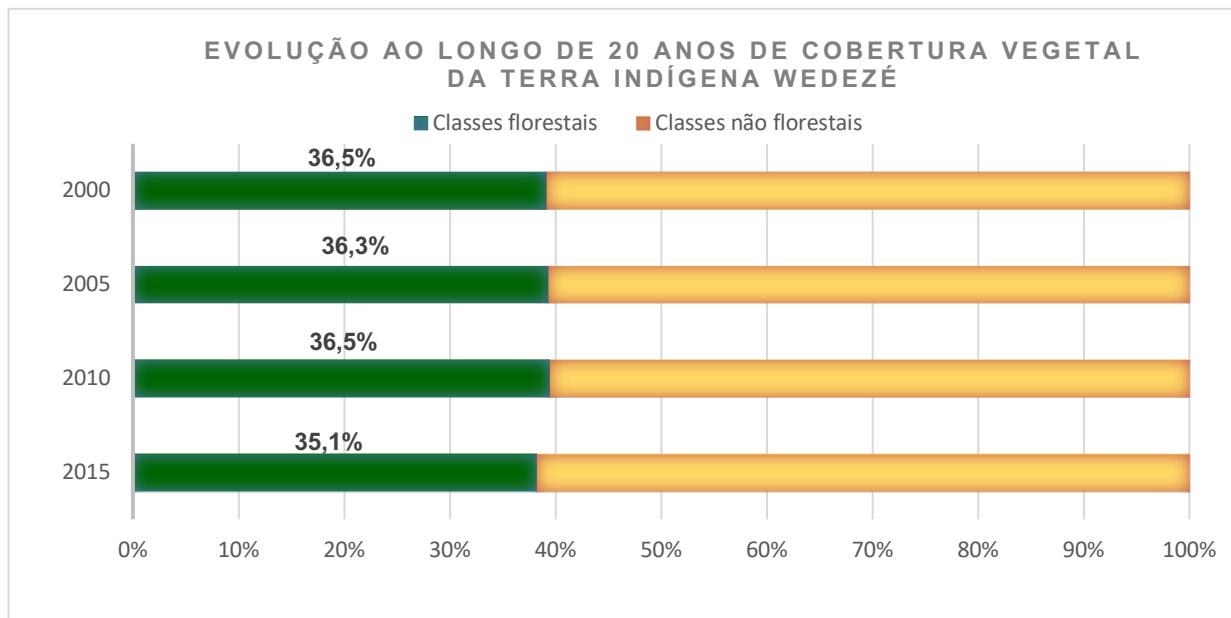


Figura 5.8 - Evolução da cobertura vegetal (em porcentagem) da Terra Indígena Wedezé entre os anos 2000 a 2015.

### 5.1.2 Mapa de Caça

Esta seção descreve um Plano Integrado de Manejo, que foi especificamente proposto para a Terra Indígena Pimentel Barbosa por um grupo da WWF-Brasil no final de 1990. O plano escolhido e adotado pela Xavante é um modelo de fonte-vazão, modo de conservação da dinâmica da população animal. Um sistema de três refúgios com proibição de caça de maneira rotativa tem sido sugerido. Do ponto de vista Xavante, esses refúgios também são "áreas de produção" de espécies de interesse.

Os períodos de alternância sugeridos no projeto variaram de 2 a 5 anos. Uma reavaliação do estado das populações de animais é feita para cada abrigo três anos após sua liberação para caça. É interessante notar que os Xavantes deram especial atenção ao cervo-do-pantanal e à anta no caso de liberação de áreas para a caça.

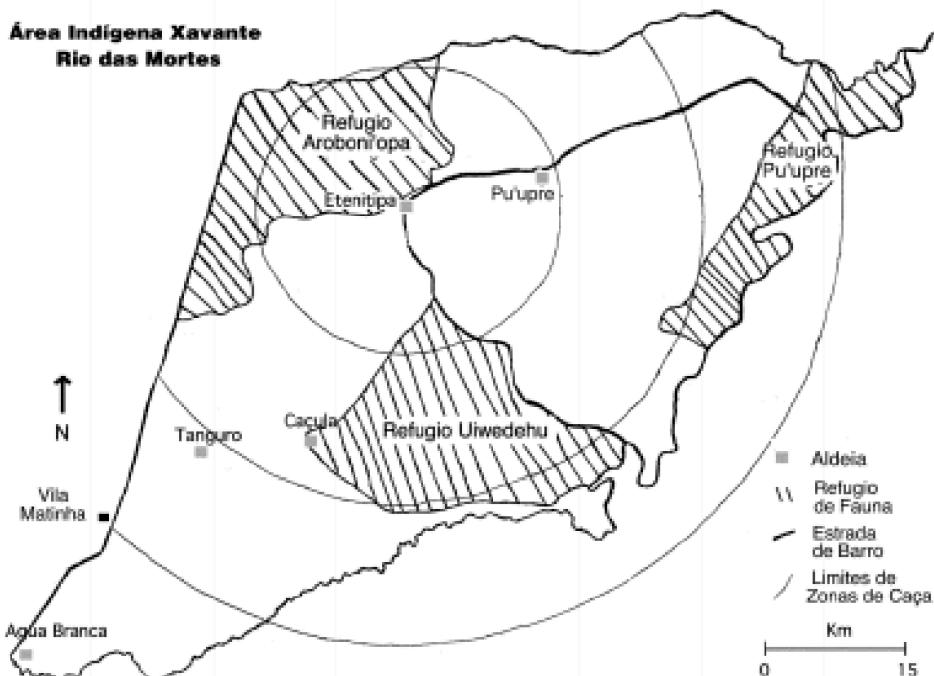


Figura 5.9- Os três refúgios de fauna propostos e limites de caças com raio de 15 km (Z1, Z2 e Z3) a partir da aldeia focal Eteñitepa. Fonte: FRAGOSO, 2000.

Sobre o tema da caça tradicional, é necessário atentar para a dificuldade de proibir espécies específicas, como é o caso do veado-campeiro e tamanduá-bandeira para os Xavantes. A transferência da pressão de caça de uma espécie para outra é deseável e compreendida, mas não facilmente implementada. A tendência de muitas comunidades indígenas, quando há uma queda da população animal pela perda de habitat natural, é abandonar as tradições e os tabus preferenciais da caça (FRAGOSO, 2000, ULLOA, 1996). Ao priorizar uma regulação consciente dos territórios de caça, os Xavantes limitam o risco de aculturação devido à extinção de espécies.

Esse tópico deve ser objeto de estudo de biólogos, uma vez que se busca, especialmente nesse caso em particular, determinar os melhores habitats de produção

(espécies animais), embora estejam cientes de que certas espécies animais, como o veado-campeiro, alimentam-se nas áreas queimadas, ou em áreas de transição.

A Figura 5.1.2.1 mostra os três refúgios de 96.000 ha, que representam cerca de 29% do território. É possível verificar a aldeia focal Eteñitepa, as três áreas de refúgio, bem como os círculos concêntricos, cada um representando 15 km de distância.

## 6 CONCLUSÕES

Os resultados mostram uma notável consistência na preservação da cobertura vegetal da Terra Indígena Pimentel Barbosa e de sua vizinha TI Wedezé. Além disso, a análise ao longo de um período de cinco anos mostrou-se ser adequada. Um tempo mais curto poderia, por exemplo, revelar desnecessariamente as áreas queimadas como retrocessos. Em uma escala maior, os mapas desenvolvidos na seção podem ser úteis para discussões, em busca de soluções que vão desde monitoramento ou realização de atividades em certas regiões até o reflorestamento para outras.

O método apresentou resultados satisfatórios, uma vez que, na ciência ambiental e na preservação, as informações de campo são determinantes para a tomada de decisão.

Em complemento às conclusões, será apresentado um projeto em andamento a respeito da criação de um aplicativo e de um site de monitoramento das terras indígenas.

### 6.1 UM APLICATIVO E UM SITE INTERNET PARA MONITORAR AS TERRAS INDÍGENAS

Além das imagens de satélite, que agora são facilmente acessíveis, demais dados úteis para a preservação de territórios ou são de alto custo ou de difícil aquisição. Isso é um fato em qualquer pesquisa envolvendo áreas da ciência e todos os contextos de campo, incluindo o contexto indígena. Para solucionar esta situação, propõe-se projetar uma aplicação simples e multilíngue dedicada aos povos indígenas e seus territórios.

De fato, em geral, atualmente, já há a presença de smartphones circulando na maioria das comunidades (pelo menos entre atores com ligações constantes com o mundo externo). Esses dispositivos valiosos, uma vez equipados com uma aplicação apropriada, poderiam ser usados para acumular dados úteis para a preservação de territórios. Esses dados poderiam, por um pequeno custo, ser usados para monitorar a presença de animais, áreas queimadas, invasões externas, etc.

Não há dúvida de que tal aplicação desenvolvida em conjunto seria a própria definição do método colaborativo de monitoramento e mapeamento participativo. O aplicativo deve ser capaz de rodar sem uso de internet, por razões óbvias de falta de rede.

### 6.2 RESPEITO ÀS CULTURAS E ÀS LÍNGUAS INDÍGENAS

Respeito e compreensão efetiva da cultura local é primordial em qualquer trabalho envolvendo terras indígenas. Como a linguagem é uma base cultural fundamental para todas as pessoas, a proposta de criação será desenvolvida em conjunto na língua Xavante e em Português, que atuará como língua de apoio. Designers terão o cuidado de desenvolver módulos de linguagem facilmente traduzíveis em qualquer outra língua indígena. Assim, o aplicativo pode ser traduzido para a linguagem

Cree e adaptado ao Cree canadense, por exemplo, caso em que o inglês substituiria o português como língua de apoio.

Neste ano de 2019, dedicado às línguas indígenas, a UNESCO enfatiza que "as línguas indígenas são um fator importante a ser levado em conta na ampla gama de questões relacionadas à questão indígena, particularmente no contexto da educação, desenvolvimento científico e tecnológico, a biosfera e o meio ambiente, liberdade de expressão, emprego e inclusão social" (UNESCO, 2017).

A Figura 6.1 ilustra muito bem o que uma pesquisa lexical bem conduzida pode fazer. Na ciência da computação, uma vez que esse léxico esteja bem estabelecido, não há razão para não promover esses termos tão preciosos para as culturas indígenas e para nossa riqueza coletiva.

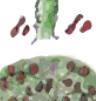
	Pakre Rio		Kiasôrâkriti Madeira para casa		Suakô Quati
	Jâti Lagoa		Piuti Jenipapo		Íkôw Macaco
	Kypatokâ Macaco		Tukâkiârâ Mamão do mato		Jowpy Onça
	Kri Aldeia		Kwakiâ Fruta do mato		Íkia Paca
	Pjy Pista de pouso		Sôpôa Cacau		Íty Capybara
	Puu Roça		Pôpô Garça		Kjyti Anta
	Íkwa Buriti		SuaKiê Rei congo		Kwapuputi Caranguejo
	Kwatitepipâri Inajá		Nâpân Arara		Pioja Pacu
	Pèjâ Açaí		Wârô Papagaio		Tepîsi Pintado
	Kurâsâ Kypy âkia Tipo de mel de abelha sem ferrão		Pusu Muriçoca		Towsôa Bicuda
	Kypy âkia pâri Madeira do campo		Akuyti Jabutí		Asow Arraia

Figura 6.1 - Exemplo de legenda construída por indígenas. Fonte: Adaptado de Atlas dos territórios Mebêngôkre me panâra me tapajuna nhõ pyka karõ nejã, 2007. Fonte: SILVA, 2013.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, H.; SANTAMARIA, G. **Cartografía Social para la planeación participativa.** In: Memorias del Curso: Participación Comunitaria y Medio Ambiente. Proyecto Capacitación para profesiones del Sector Ambiental. Ministerio del Medio Ambiente e ICFES, 1997.
- ARAÚJO LIMA CONSTANTINO, P.; ALCÂNTARA TAVARES, R.; LIMA KAXINAWÁ, J.; MELO MACÁRIO, F.; KAXINAWÁ, E.; KAXINAWÁ, A. S. **Monitoramento e mapiamento participativo da caça na Terra Indígena Prais do CARAPAÑA (Acre).** In: *Conservação da biodiversidade com SIG.* São Paulo: 2012. capítulo 9, p. 125–140.
- ARAÚJO LIMA CONSTANTINO, P. A. L. et al. Indigenous collaborative research for wildlife management in Amazonia: the case of Kaxinawá, Acre, Brazil. **Biological Conservation**, n. 141, p. 2718-2729, 2008.
- BERNARD, E.; BARBOSA, L.; CARVALHO, R. **Unidades de conservaçā na Amazônia Brasileira: Exemplos da Adoção de sistemas de informações geográficas participativos (SIGPs).** In: *Conservação da biodiversidade com SIG.* São Paulo: 2012. capítulo 6, p. 91–106.
- BROOK, B. W., SODHI, N. S.; BRADSHAW, C. J. A. Synergies among extinction drivers under global change. **Trends in Ecology and Evolution**, n. 23, p. 453-460, 2008.
- CHAMBERS, R. Participatory mapping and geographic information systems: Whose map? Who is empowered and who disempowered? Who gain and Who loses? **The Eletronic Journal on Information Systems in developing Countries**, n. 25, p. 1-11, 2006.
- CHAPIN, M.; LAMB, Z.; THRELKELD, B. Mapping indigenous lands. **Annual Review of Anthropology**, n. 34, p. 619-638, 2005.
- CONSTANTINO, P. A. L. et al. Empowering local people through biological resource monitoring in Brazilian Amazonia and Namibian Caprivi. **Ecology and Society**, no prelo.
- ESRI – ENVIRONMENTAL SYSTEM RESEARCH INSTITUTE; IGC – INTERTRIBAL GIS COUNCIL. **Native Geography:** Guide to the ESRI Native American/First Nations Program. ESRI Conservation Program. United States: ESRI Press, 2001.
- FRAGOSO, J.M.V.; SILVIUS, K.M.; PRADA VILLALOBOS, M. **Manejo de Fauna na Reserva Xavante Rio das Mortes: Cultura Indígena e Método Científico Integrados Para Conservação.** WWF Brasil, Brasilia. vol 4, 68p, 2000.
- GT INDÍGENA BRASILEIRO. **Documento-síntese do Encontro do Grupo de Trabalho para Proteção Transfronteriza da Serra do Divisor e Alto Juruá(Brasil-Peru) – Movimento Indígena do Vale do Juruá.** Rio Branco, 2005.
- HERLIHY, P. H.; KNAPP, G. Maps of, by, and for the peoples of Latin America. **Human Organization**, n. 62, p. 303-314, 2003.
- INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA) **Maraiwatsédé, a terra indígena mais desmatada da Amazônia,** publicacao sobre site internet maraiwatsede.org.br 04/01/2013.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA) **Quem orquestrou a ocupação ilegal de Maraiwatsédé?**, publicacao sobre site internet maraiwatsede.org.br 03/01/2013.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA) Poco Xavante da Terra Indígena Ma Maraiwatsédé (MT) mobiliza-se em defesa de seu território, publicacao sobre site internet maraiwatsede.org.br 03/01/2013.

MATOS FRESCHEI, J. M. **Relatório da II Oficina de Etnomapeamento da TI Poyanawa.** SAMA/CPI-AC. Rio Branco, 2006.

MATOS FRESCHEI, J.; GAVAZZI, R. A. **Etnomapeamento na Terra Indígena Poyonawa (Acre).** In: *Conservação da biodiversidade com SIG*. São Paulo: 2012. p. capítulo 8, p. 125–140.

MAPBIOMAS. **MapBiom General “Handbook” – Algorithm Theoretical Basis Document (ATBD) Collection 3 (Version 1.0)**, 2018.

NEPSTAD, D.; SCHWARTZMAN, S.; BAMBERGER, B.; SANTILLI, M.; RAY, D.; SCHLESINGER, P.; LEFEBVRE P.; ALANCAR, A.; PRINZ, E.; FISKE, G.; ROLLA, A. **Inhibition of Amazon deforestation and fire by parks and Indigenous Lands.** *Conservation Biology*, n. 20, p. 65-73, 2006.

PAESE, A.; UEZU, A.; LORIMI, M. L.; CUNHA, A. (Organizadores) **Conservação da Biodiversidade com SIG.** São Paulo: Oficina de Textos, 2012. 240 p.

PAIVA, Y. R. Y. **Avaliação da Cobertura Florestal em Terra Indígena da Amazônia Legal, por meio de Modelagem Espectral de Sequestro de Carbono.** 2018. 88p. Dissertação de Mestrado – Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília – Distrito Federal.

PERES, C. A.; NASCIMENTO, H. S. Impact of game hunting by the Kayapó of south-eastern Amazonia: Implications for wildlife conservation in tropical forest indigenous reserves. **Biodiversity and Conservation**, n. 15, p. 2627-2653, 2006.

SILVA, L. M. et al. **Cartografia básica e uso de GPS em terras indígenas: Programa de capacitação em proteção territorial.** FUNAI/GIZ. Brasília, 2013.

TRANCOSO, R.; PRITCHARD MILLER, R.; GOULARD, A.; TRINDADE, H.; SOUZA CORREIA, C. **EtnoSIGs: Ferramentas para a gestão territorial e ambiental de terras indígenas.** In: *Conservação da biodiversidade com SIG*. São Paulo: 2012. capítulo 7, p. 107–124.

ULLOA, A. H.; CAMPOS, C. **Trua Wuandra: Estrategias para el manejo de Fauna con comunidades Embera en el Parque Nacional Naturel.** Editorial Buena Semilla, Bogota, 1996.

WELCH, J. R. et al. **Na primeira margem do rio: território e ecologia do povo Xavante de Wedezé.** / James R. Welch, Ricardo Ventura Santos, Nancy M. Flowers, Carlos E. A. Coimbra Jr. Rio de Janeiro: Museu do Índio-FUNAI, 2013. (Publicação Avulsa do Museu do Índio, 6).

**APÊNDICE A - Demonstração dos resultados da modelagem de mistura espectral na TI (detalhe de região com corte seletivo em imagem Sentinel-2).**

