



**Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
Stricto Sensu em Planejamento e Gestão Ambiental**

**MODELO PARA VALORAÇÃO DE UNIDADES DE HABITAT
EM TERRAS INDÍGENAS – ESTUDO DE CASO: ÑANDE RU
MARANGATU**

**Autor: Adilson dos Santos Miranda
Orientador: Dr. Perseu Fernando dos Santos**

**Brasília - DF
2012**

ADILSON DOS SANTOS MIRANDA

**MODELO PARA VALORAÇÃO DE UNIDADES DE HABITAT EM TERRAS
INDÍGENAS – ESTUDO DE CASO: ÑANDE RU MARANGATU**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Planejamento e Gestão Ambiental da Universidade Católica de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Planejamento e Gestão Ambiental.

Orientador: Dr. Perseu Fernando dos Santos

Brasília
2012

M672m Miranda, Adilson dos Santos.

Modelo para valoração de unidades de habitat em terras indígenas: estudo de caso: Nãnde Ru Marangatu. / Adilson dos Santos Miranda – 2012.

96f. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Universidade Católica de Brasília, 2012.

Orientação: Prof. Dr. Perseu Fernando dos Santos

1. Monitorização ambiental. 2. Habitat. 3. Avaliação de riscos ecológicos. 4. Desenvolvimento econômico – Aspectos ambientais. 5. Terras – Divisão e demarcação. 6. Índios I. Santos, Perseu Fernando, orient. II. Título.

CDU 504.03

Ficha elaborada pela Biblioteca Pós-Graduação da UCB

20/11/2012

Dissertação de autoria de Adilson dos Santos Miranda, intitulada “MODELO PARA VALORAÇÃO DE UNIDADES DE HABITAT EM TERRAS INDÍGENAS – ESTUDO DE CASO: ÑANDE RU MARANGATU”, apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Planejamento e Gestão Ambiental da Universidade Católica de Brasília, em 27 de junho de 2012, defendida e aprovada pela banca examinadora abaixo assinada:

Prof. Dr. Perseu Fernando dos Santos

Orientador

Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Gestão Ambiental – UCB

Prof. Dr. Rodrigo Studart Corrêa

Examinador Interno

Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Gestão Ambiental – UCB

Prof. Dr. Gustavo Macedo de Mello Baptista

Examinador Externo

Programa de Pós-Graduação em Geociências Aplicadas – UnB

Brasília

2012

Dedico essa pesquisa a minha sobrinha, Maria Luísa, a primeira flor do Lácio de nossas bandas, pois ela representa a esperança de dias melhores para comunidades indígenas como a dos Kaiowá Guarani e para todos nós.

AGRADECIMENTO

Agradeço, primeiramente, à minha família pelo apoio incondicional, seja ele afetivo, intelectual ou financeiro.

Ao meu orientador, professor Perseu, não só pela orientação e aprendizado, mas pelo apoio financeiro que possibilitou a realização da pesquisa de campo.

Aos membros da banca, prof. Gustavo e prof. Rodrigo pela disponibilidade em participar dessa defesa.

Aos professores e funcionários, principalmente, a Neide, Noemi e Bruno (in memoriam).

Aos colegas de cursos, principalmente a Milca, Gabriel, Michele, Emanuele, André, Daniel, Villi, Everton, Webeerb

A todas as pessoas que de uma forma ou de outra contribuiu para a conclusão desse trabalho, entre as que consegui lembrar estão: Adélio, Adelmo, Ani, Bárbara, Bruna, Eriwelton, Fabiana, Fábio, Gissele, Jacinto, Marcio, prof. José Wilson e prof. Antônio Brand.

À comunidade indígena Ñande Ru Marangatu por me receber de braços abertos e mãos estendidas.

*“Lembro de um velho índio contando
histórias de glórias e tragédias que não vivi
Quando das estrelas vieram deuses
E seus sinais estão por aí
Depois de um certo tempo eles foram embora
Deixando para trás um povo feliz
Mas os portugueses e os espanhóis
Invadiram a terra dos Guaranis
Então vieram os bandeirantes
E os retirantes lá das Gerais.
Por muito tempo não houve paz
Sofreu demais quem te ama
Bela Serra de Maracaju”*

Almir Sater, Serra de Maracaju

RESUMO

MIRANDA, Adilson dos Santos. Modelo para valoração de unidades de habitat em terras indígenas – estudo de caso: Ñande Ru Marangatu. 2012. 96 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Gestão ambiental). Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2012.

A avaliação de impactos ambientais é a única maneira de mensurar possíveis danos aos meios ambiente em consequência do desenvolvimento da atividade econômica. Com esse objetivo, foram elaboradas várias tecnologias de avaliação na segunda metade do século XX. As técnicas de avaliação que se utilizam da relação entre certos requisitos de habitat de uma determinada espécie como ponto de partida são chamados de modelos de habitat, desenvolvidos nos Estados Unidos da América a partir da década de setenta do século passado. A partir desse conceito, foram desenvolvidos mais de 300 modelos de habitat para avaliar a adequabilidade de habitat para fauna e flora. Essa metodologia está em uso no Brasil, ainda que em raros estudos, desde a década de 80 do século passado. Entretanto, os modelos de habitat foram utilizados em poucas pesquisas, cujo fim era avaliar a adequabilidade da fauna e flora no país, sua aplicação, portanto, a populações humanas, sobretudo àquelas consideradas tradicionais, não foi encontrada quer no Brasil quer no exterior. As comunidades indígenas são consideradas tradicionais por terem uma relação profunda com o seu meio ambiente, de modo que qualquer alteração pode afetá-los seriamente. Além disso, há o problema da metodologia usada na delimitação de Terras Indígenas, a saber, não se pode mensurar de forma apenas quantitativa, é imprescindível considerar questões qualitativas como, por exemplo, se uma área destinada tem condições ambientais e culturais para albergar a comunidade demandante. Por isso, defende-se a proposta de aplicar modelos de valoração de unidade de habitat em Terras Indígenas seja na delimitação seja na avaliação de impactos ambientais em Terras Indígenas que estão na área de interesse de projeto de desenvolvimento econômico. Para testar a exequibilidade do modelo, selecionou-se a Terra Indígena chamada “Ñande Ru Marangatu”, localizada no sul do Mato Grosso do Sul. Essa terra é pleiteada pela comunidade indígena dos Kaiowá Guarani. A proposta do trabalho era investigar se a terra demandada tinha condições ambientais de comportar sua população. A partir do modelo proposto chegou-se a conclusão de que a Terra Indígena “Ñande Ru Marangatu” está abaixo do potencial ecológico requerido por essa comunidade, pois o índice de adequabilidade de habitat da área é de 0.48, sendo que, para a área de 9317.22 ha, o valor de unidade de habitat é de 4472 HU's. Portanto, para que essa comunidade possa viver segundo seus costumes dentro de uma segurança existencial, tal área deve passar por processo de recuperação ambiental, antes ou durante sua ocupação, por meio de medidas incrementadas pelo Estado junto à comunidade indígena.

Palavras-chave: Avaliação de impactos. Delimitação. Comunidade indígena. Modelos de habitat. Valoração.

ABSTRACT

The assessment of environmental impacts is the only way to measure possible damage to the environment as a result of the development of economic activity. In order to do that, several technologies of assessment were drawn up in the second half of the twentieth century. The evaluation techniques that make use of the relationship between certain habitat requirements of a species as a starting point are called models of habitat; those were developed in the United States of America from the seventies of the last century. From this concept, more than 300 models of habitat had been developed to assess the suitability of habitat for wildlife. This methodology have been used in Brazil, even in the rare studies, since the decade of 80 of the last century. However, the models of habitat were used in a few researches, whose purpose was to assess the suitability of wildlife in the country. Its application, therefore, to the human populations, especially, those that are considered traditional, was not found either in Brazil or in the foreign countries. The indigenous communities are considered traditional because they have a deep relationship to their environment, so any amendment may affects them seriously. In addition, there is the problem of methodology used in demarcation of Indigenous Lands, namely, it is not possible to measure of form quantitative only, it is essential to consider qualitative issues, such as an intended area has environmental conditions and cultural to accommodate the applicant community. Therefore it defends the proposal to apply models of valuation of unit of habitat in Indigenous Lands either in the delineation or in the assessment of environmental impacts on indigenous land that are in the areas of interest of project of economic development. To test the feasibility of the model, it was selected the Indigenous Land called "Ñande Ru Marangatu", that is located in the south of Mato Grosso do Sul. This land is claimed by the indigenous community of Kaiowá Guarani . The proposal of the work was to investigate whether the defendant land had environmental conditions to support its population. The proposed model allowed concluding that the Indian Land " Ñande Ru Marangatu" is below the ecological potential that is required by that community, since the rate of suitability of the habitat of the area is 0.47, and the value of the unit of habitat, for the area of which size is 9317.22ha,é 4379 HU's. Therefore, so that this community can live in accordance with their customs within an existential security, a process of environmental recovery must be made in such area, before or during their occupation, by means of measures developed by the State with the indigenous community.

Keywords: Evaluation of impacts. Delimitation. Indigenous Community. Models of habitat. Valuation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DA TERRA INDÍGENA (TI) NÑANDE RU MARANGATU.....	53
FIGURA 2 - ÍNDICE DE ADEQUABILIDADE (HSI) PELO PERCENTUAL DE VEGETAÇÃO DO TIPO FLORESTAL.	67
FIGURA 3 - ÍNDICE DE ADEQUABILIDADE (HSI) E A CAPACIDADE DE SUPORTE POR MEIO DA RELAÇÃO DE HECTARES DE VEGETAÇÃO DO TIPO FLORESTAL POR NÚMERO DE PESSOAS (HA/PESSOA).....	67
FIGURA 4 - RELAÇÃO ENTRE O ÍNDICE DE ADEQUABILIDADE (HSI) E A PLUVIOSIDADE (MM).....	68
FIGURA 5 - ÍNDICE DE ADEQUABILIDADE (HSI) PELA TEMPERATURA (°C).	69
FIGURA 6 - IMAGEM DE SATÉLITE LANDSAT/TM 5, BANDAS 345/RGB, DA TERRA INDÍGENA NÑANDE RU MARANGATU.....	70
FIGURA 7 - CHECAGEM DAS IMAGENS DE SATÉLITE (PIXELS E FOTOS CORRESPONDENTES) NA ORDEM: 1. VEGETAÇÃO DO TIPO FLORESTAL; 2. CAPIM COLONIÃO; 3. CULTIVO AGRÍCOLA (MILHO); 4. ÁREA DEGRADADA DENTRO DA TERRA INDÍGENA.....	72
FIGURA 8 - MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA TERRA INDÍGENA NÑANDE RU MARANGATU.	73
FIGURA 9 - HSI TOTAL DA TERRA INDÍGENA NÑANDE RU MARANGATU.	74
FIGURA 10 - HSI POR TIPO DE OCUPAÇÃO E USO DA TERRA INDÍGENA NÑANDE RU MARANGATU.	75

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - COORDENADAS GEOGRÁFICAS DA TERRA INDÍGENA (TI) ÑANDE RU MARANGATU.....	53
TABELA 2 - TIPOS E MODELOS DOS INSTRUMENTOS OU EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	55
TABELA 3 - ALTITUDE MÉDIA (M) E RESPECTIVAS FRAÇÕES DA ÁREA (%) DAS ZONAS BUFFER DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS PLOTADOS.....	62
TABELA 4 - RELEVO E RESPECTIVAS FRAÇÕES DA ÁREA (%) DAS ZONAS BUFFER DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS PLOTADOS	62
TABELA 5 - SOLOS E RESPECTIVAS FRAÇÕES DA ÁREA (%) DAS ZONAS BUFFER DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS PLOTADOS	63
TABELA 6 - VEGETAÇÃO (TOTAL E MÉDIA) E RESPECTIVAS FRAÇÕES DA ÁREA (%) DAS ZONAS BUFFER DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS PLOTADOS.....	63
TABELA 7 - DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO EM CADA TIPO VEGETAÇÃO PROPORCIONALMENTE	63
TABELA 8 - PLUVIOSIDADE (MM) E RESPECTIVAS FRAÇÕES DA ÁREA (%) DAS ZONAS BUFFER DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS PLOTADOS.....	64
TABELA 9 - TEMPERATURA MÉDIA (°C) E RESPECTIVAS FRAÇÕES DA ÁREA (%) DAS ZONAS BUFFER DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS PLOTADOS.....	64
TABELA 10 - CLIMA (KOPPEN) E RESPECTIVAS FRAÇÕES DA ÁREA (%) DAS ZONAS BUFFER DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS PLOTADOS.....	64
TABELA 11 - DECLIVIDADE MÉDIA (GRAUS) E RESPECTIVAS FRAÇÕES DA ÁREA (%) DAS ZONAS BUFFER DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS PLOTADOS.....	65
TABELA 12 - OCUPAÇÃO E USO DO SOLO DA ÁREA DE ESTUDO.....	65
TABELA 13 - PLUVIOSIDADE (MM), TEMPERATURA (°C) E CLIMA (KOPPEN) DA ÁREA DE ESTUDO	65
TABELA 14 - TIPOS DE SOLO DA ÁREA DE ESTUDO.....	65
TABELA 15 - DECLIVIDADE (GRAUS) DA ÁREA DE ESTUDO.....	66
TABELA 16 - ALTITUDE (M) DA ÁREA DE ESTUDO	66
TABELA 17 - RELEVO DA ÁREA DE ESTUDO.....	66
TABELA 18 - ÍNDICE DE ADEQUABILIDADE DE HABITAT (HSI) DA ÁREA DE ESTUDO (TERRA INDÍGENA) E POR OCUPAÇÃO E USO DE SOLO (AGRICULTURA, PASTO E ÁREA DEGRADADA). HU = UNIDADES DE HABITAT. ...	69

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA	14
1.2 OBJETIVOS	14
1.2.1 Objetivo geral.....	14
1.2.2 Objetivos específicos	15
1.3 QUESTÕES	15
1.4 JUSTIFICATIVA.....	15
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	18
2.1 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E MÉTODOS.....	18
2.2 MODELOS DE HABITATS: ORIGEM E EVOLUÇÃO.....	23
2.3 INTRODUÇÃO À METODOLOGIA NO BRASIL E OS PROBLEMAS ASSOCIADOS À COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	26
2.3.1 Exemplos de uso de HEP no Brasil	27
2.3.2 Validade e propósito da metodologia	28
2.4 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E DELIMITAÇÃO EM TERRAS INDÍGENAS	29
2.5 OS GUARANI	40
2.5.1 História	41
2.5.2 Antropologia.....	44
2.5.3 Arqueologia	47
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	53
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	54
3.2 PERCURSO METODOLÓGICO	55
3.2.1 Percurso metodológico detalhado.....	56
4 RESULTADOS.....	62
4.1 RESULTADOS REFERENTES À ÁREA DE ESTUDO.....	65
4.2 GRÁFICOS DO HSI	67
5 DISCUSSÃO	76
6 CONCLUSÃO	83
REFERÊNCIAS	85

1 INTRODUÇÃO

Desde o domínio do fogo, o gênero *Homo* tem tido uma relação predatória com o meio ambiente, considerando que, antes disso, ele vivia como qualquer animal em seu habitat. Em outras palavras, ele tinha um nicho ecológico igual a qualquer outro animal, sendo sua existência regulada pelas vicissitudes da natureza (RODRIGUES, 1989, p. 59-60). Assim, desde então, à medida que evoluía e colonizava novas áreas, o homem causava impactos cada vez maiores ao meio ambiente (BACELAR; SILVA, 2008, p. 145).

A preocupação com os potenciais danos ocasionados pelas atividades humanas em geral e, principalmente, pela atividade econômica sobre o meio ambiente, é algo muito recente, quando se fala de políticas públicas em nível global. Desde a emergência das primeiras civilizações, houve algumas sociedades que se preocuparam com a questão, ainda que essa preocupação fosse, em boa parte, mediada por concepções religiosas (GARDNER, 2010, 26). Contudo, foi no século XX que a sociedade, de modo geral, exigiu a criação de instrumentos técnicos e jurídicos, com o objetivo de avaliar esses possíveis impactos de forma mais enfática (SEVÁ FILHO, 2004, p. 4; MOREIRA, 1985, p. 01).

A partir da década de 60 desse século, a preocupação com a degradação ambiental ganhou projeção entre os países industrializados e, um pouco depois, entre aqueles em desenvolvimento. Isso levou a sociedade a cobrar do governo uma postura mais responsável quanto aos projetos de desenvolvimento que pudessem causar algum tipo de impacto ambiental (MOREIRA, 1985).

Nesse contexto criou-se, nos Estados Unidos da América, no final de 1969 a “National Environmental Policy Act”, a NEPA. Essa política entrou em vigor no início de 1970 e determinava que a avaliação de impactos ambientais fosse obrigatória e deveria ser realizada antes de tomadas de decisão com possibilidade de acarretar prejuízos ao meio ambiente (SÁNCHEZ, 2008, p. 46). Essa lei foi o ponto de partida para a criação de políticas ambientais por todo o mundo, possibilitando uma gestão apropriada do meio ambiente inclusive no Brasil (SÁNCHEZ, 2008, p. 46; MOREIRA, 1985).

Ainda que se tenha uma lei para regulamentar as demandas que envolvam o meio ambiente, com a determinação de procedimentos com menores impactos ambientais e com a exigência de avaliação deles existe a necessidade de informações e de que as ações sejam realizadas de modo econômico, eficiente e rápido. Portanto, o método e a técnica, sempre serão um problema. Nesse contexto, na década de 70, do século passado foi desenvolvida nos

Estados Unidos uma ferramenta de avaliação baseada na relação entre uma espécie determinada e os seus requisitos de habitat, são os chamados modelos de habitat. Foram criados, a partir daí, mais de 300 modelos para espécies do reino animal e vegetal devidamente validado (USFWS, 2012; USFWS, 1980a; COOPERRIDER, 1986). O Ponto alto dessa metodologia é poder fazer uma valoração não econômica de uma área avaliada em termos de unidade de habitat, uma espécie de moeda ecológica. Isso permite medir quantas unidades de habitat serão perdidas em um projeto econômico, para assim, saber o quanto deve ser recuperado.

O método possui muitas vantagens, pois ao se levantar os requisitos de habitat de uma população, pode-se saber o que é imprescindível para o desenvolvimento da vida da forma mais adequada possível. Desta forma, consideram-se as necessidades e, assim, quantificam-se as intervenções prévias e posteriores na área a partir do modelo preestabelecido para a espécie (USFWS, 2010). Entre os modelos de habitat, são mais difundidos aqueles que medem a adequabilidade de habitat.

Até o momento, em terras brasileiras, essa tecnologia não é aplicada em avaliações de impactos ambientais e exemplos de sua aplicação são poucos (MIRANDA et al. 1988; SANTOS; VERAS, 2007; VIEIRA, LIMA, 2009; TEIXEIRA, 2011). Além de ser pouco difundida, não se tem notícia de sua aplicação para avaliar adequabilidade de habitat para comunidades humanas seja no Brasil ou fora dele.

Como qualquer espécie, o ser humano possui diversas necessidades incluindo as culturais e ambientais, raramente satisfeitas em sua totalidade, sobretudo nas populações tradicionais. Verifica-se, portanto, a necessidade de se encontrar meios eficazes de avaliação dos impactos ambientais ou de outra natureza em comunidades que vivam de forma mais visceral com a natureza.

No Brasil, as comunidades indígenas sofreram e sofrem grandes reveses quanto na delimitação de suas terras como na avaliação de impactos ambientais em terras que serão objeto de intervenção econômica. A metodologia aplicada não consegue avaliar com a acurácia necessária a área ideal para assentá-las em caso de delimitação de terras ou o quanto essas comunidades perderiam se um projeto de desenvolvimento fosse realizado em suas terras (BRASIL, 1996a; BRASIL, 1996b; BRASIL, 2009).

A comunidade indígena de Nãnde Ru Magangatu representante dos Kaiowá Guarani é um exemplo do problema de delimitação terras o qual foi usado como paradigma. Eles tiveram suas terras delimitadas e homologadas, mas não puderam ocupá-las porque os fazendeiros que as invadiram entraram com um mandato de segurança em 2005 (FRANZIN,

2005) e até hoje se aguarda o provimento da justiça. Essa comunidade pleiteia uma área de 9317.22 ha, porém a questão está relacionada com os atributos da área após a regularização. Entende-se que o local precisa apresentar condições necessárias para comportá-los com qualidade, de modo que possam se perpetuar em termos culturais e ambientais.

Com esse intuito, foi elaborado um modelo de adequabilidade de habitat para essa comunidade tendo a agricultura de coivara como o principal componente de habitat. Uma vez que a agricultura é, ou, seria em tese, a principal fonte de subsistência de uma comunidade de agricultores. Agricultura de coivara, itinerante, ou de corta-e-queima foi a primeira forma de agricultura da América do Sul, ela se caracteriza pela corta das árvores e por sua queima em pequenas áreas. Depois de cultivadas por um período, a terra é deixada para se regenerar por um longo período, o chamado pousio.

Portanto, a temática dessa pesquisa relaciona-se com a criação de um modelo de avaliação de habitat visando à valoração de unidades de habitat para terras indígenas, relacionadas à necessidade de avaliar impactos ambientais e de delimitação territorial dessas populações.

1.1 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

A comunidade indígena Kaiowá guarani de Mato Grosso do Sul foi escolhida para se testar e validar o modelo de valoração de habitat elaborado a partir do HSI (*Habitat Suitability Index*). Índice pelo qual se pode avaliar se o habitat tem ou não a qualidade necessária para comportar essa comunidade indígena. Para elaboração de tal índice foram selecionadas as variáveis mais viscerais para existência dessa comunidade.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

- Avaliar as necessidades de habitat/parâmetros e propor um modelo de avaliação e de valoração de unidades de habitat para o grupo indígena Kaiowá Guarani da Terra Indígena Nãnde Ru Marangatu localizado em Mato Grosso do Sul.

1.2.2 Objetivos específicos

- Avaliar e selecionar os componentes de habitat mais importantes para população indígena.
- Medir os componentes de habitat mais importantes para se estabelecer o HSI.
- Validar o modelo proposto.

1.3 QUESTÕES

- É possível elaborar um modelo de avaliação de habitat para populações indígenas?

1.4 JUSTIFICATIVA

Se levarmos em conta as dimensões que os impactos ambientais das atividades antrópicas vêm ganhando no mundo, qualquer projeto que tenha potencial degradador deve ser seriamente avaliado. Em alguns países, o maior problema de qualquer avaliação de impactos ambientais é levantar os reais danos causados ao meio ambiente e às populações humanas, sendo esse o caso do Brasil. Embora se consiga levantar esses dados, esse levantamento não quantifica de modo evidente quais serão os verdadeiros impactos que uma dada atividade provocará.

A principal dificuldade está na forma pela qual se dará a compensação desses danos, uma vez que não se reflete uma contrapartida justa para os prejudicados: a natureza e o homem. Pode-se perceber isso tanto na avaliação de impactos ambientais feitos para a fauna e flora quanto para a avaliação de impactos socioambientais destinados a populações tradicionais como as indígenas. Esses grupos quando são atingidos por qualquer projeto de desenvolvimento, ou mesmo pela demarcação de suas terras, colocam a sua reprodução biológica e cultural em risco.

Nesse sentido, testar metodologias de avaliação de impactos que se mostram mais eficazes na medição impactos ambientais provocados ao meio biótico e sua compensação se faz necessário. Nos Estados Unidos desde a década de 80 do século passado, a agência ambiental (USFWS) e outros órgãos governamentais têm testado e validado métodos de avaliação de impacto ambiental baseados na relação entre o número de determinada espécie e

os componentes essenciais para sobrevivência dessa última, são os modelos de habitat. Esses modelos tem se mostrado eficazes para calcular tanto a qualidade de um habitat para determinada espécie quanto para medir a área necessária para sua real compensação. Portanto, testar e validar essa metodologia no Brasil poderia proporcionar eficiência e redução de custos nas avaliações de impactos ambientais feitas no país.

Apesar de comprovada eficiência, essa metodologia foi usada raras vezes na avaliação de impactos ambientais em geral no país, e seu uso na avaliação de habitat em terras indígenas não foi registrado. No caso das populações indígenas, a eficácia deste método poderá subsidiar ações que evitem ou amenizem a extinção biológica ou/e cultural desses povos, impedindo um prejuízo inestimável à humanidade e, sobretudo, a essas populações que tem o direito inalienável à vida como qualquer ser vivo. Isso só será possível porque o método propiciará um valor não monetário quantificável para a compensação ambiental, uma espécie de moeda ecológica, de modo que poderá informar o que se perderá e o que deve ser feito para recuperar outra área.

As populações indígenas do Brasil vêm sofrendo a desapropriação de suas terras ancestrais desde a chegada dos povos ibéricos. Os Kaiowá Guarani foram expulsos de seu território, principalmente, depois da Guerra do Paraguai e foram confinados em pequenas reservas a partir do século XX, sobretudo no Mato Grosso do Sul (MS). A terra indígena Ñande Ru Marangatu no MS foi homologada em 2005, mas até hoje os índios não puderam empossá-la.

Essas terras estão em uma área de quase 10 mil hectares, contudo essa área foi bastante degradada. Assim, mesmo que seja uma área grande para uma população de 613 pessoas, isso não quer dizer que ela seja adequada para esses índios, pois as unidades de habitat indispensáveis para a satisfação de suas necessidades básicas podem ter sido reduzidas a ponto de não satisfazer as necessidades desse povo. As ferramentas normalmente utilizadas em avaliação de impactos ambientais não verificam a relação entre os elementos bióticos e físicos e a comunidade humana de modo quantificável. Nesse sentido, ressalta-se a relevância do trabalho proposto de apresentar uma metodologia que pudesse medir o quanto um habitat está adequado para uma população em questão ou não.

A metodologia se mostrando eficaz, por exemplo, na avaliação de impactos ambientais de uma obra como a usina de Belo Monte, poderia quantificar de modo científico quantas unidades de habitat seriam perdidas em terras indígenas e o que seria necessário fazer para compensá-los de fato. No caso, resumidamente seria o de recuperar uma área com os mesmos componentes de habitat e do mesmo tamanho. Além disso, no decorrer das obras, seria

possível saber quantas unidades de habitat foram perdidas em cada etapa, ou seja, antes, durante e depois.

Por fim, desenvolver um modelo de avaliação de habitat em terras indígenas e validá-lo, poderia reduzir de algum modo os prejuízos que essas populações vêm sofrendo há séculos pelo contato interétnico e pelo fato de terem um modo de vida divergente do nosso, mas que tem se mostrado mais harmonioso do que o nosso com o meio ambiente e por isso devem ser respeitados em sua dignidade e diferença.

A revisão bibliográfica desse trabalho está dividida nas seguintes partes:

1. Origem e necessidade de fazer uma avaliação de impactos ambientais e das metodologias desenvolvidas;
2. A questão da avaliação de impactos ambientais e delimitação em terras indígenas;
3. Preferências ambientais da população Guarani resgatadas pela História, pela literatura antropológica e pela Arqueologia.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E MÉTODOS

Não há relação entre o ser humano e a natureza que não resulte em dano a essa última, ainda que existam sociedades que causem impactos ambientais menos danosos. Contudo, somente em meados do século XX, houve, por parte da sociedade, uma preocupação maior para com os impactos das atividades humanas sobre o meio ambiente, embora possamos encontrar esse tipo de preocupação ao longo da história da humanidade, de modo muito pontual (DIAS, 2004; CHOUERI JUNIOR, 2008).

Alguns ambientalistas e estudiosos consideram a explosão das bombas atômicas no Japão, na Segunda Guerra Mundial, o primeiro sinal de alerta no que se refere ao poder de destruição alcançado pelo homem, em relação ao próprio homem e à natureza. Entrementes, logo em seguida, o homem foi capaz de observar o Planeta do espaço, isso lhe causou um sentimento de fragilidade ao ver que o planeta é um só, ou seja, atingindo à consciência de que todos nós compartilhamos da mesma herança e esperança (CMMAD, 1991; CHOUERI JUNIOR, 2008).

Mas, foi somente na década de 60, que a preocupação com a degradação ambiental ganhou projeção entre os países industrializados e, um pouco depois, entre aqueles em desenvolvimento. Isso levou a sociedade a cobrar do governo uma postura mais responsável quanto aos projetos de desenvolvimento que pudessem causar algum tipo de impacto ambiental (MOREIRA, 1985).

Um evento decisivo que marcou o início da preocupação com os impactos ambientais, em projetos de desenvolvimento no mundo, foi a aprovação, no Congresso Americano, do "National Environmental Policy Act" (NEPA), no final dos anos sessenta. Essa lei surgiu por uma demanda da sociedade americana, incentivada e mobilizada pelos movimentos ambientalistas daquele país (MOREIRA, 1985; SÁNCHEZ, 2008, p. 46).

A partir desse momento, qualquer projeto ou ação desenvolvida pelo governo federal americano, bem como aqueles autorizados ou financiados por ele, deveriam ser averiguados (avaliados) quanto à possibilidade de causar algum dano à qualidade do meio ambiente humano. Isso se daria por meio de uma declaração a qual apontaria: o impacto ambiental (ou os impactos ambientais) de tal projeto; as conseqüências negativas certas e inevitáveis; as outras opções ao projeto; a questão dos usos dos recursos ambientais em curto prazo e sua

manutenção; e sua reprodução qualitativa em logo prazo, assim como tal projeto poderá comprometer de forma irremediável ou irretratável o meio ambiente, caso venha a ser executado (MOREIRA, 1985; ACORDO SUDAM/PNUD, 1994).

O NEPA foi o ponto de partida para se criar os conceitos de avaliação de impacto ambiental (AIA), de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) que depois viria a ser adotado pelos países desenvolvidos e, um pouco depois, pelos países em desenvolvimento, por força das instituições financiadoras de projetos de desenvolvimento, que assim o exigiam. Dessa lei, surgiu o instrumento chamado "environmental impact statement (EIS)", isto é, declaração de impacto ambiental, depois traduzido para o português como AIA, que refletia as conclusões da AIA, na forma de um resumo. Com o passar do tempo, aquele acabou se tornando a denominação de todo o processo, de modo que, ao se referir à AIA, estaria se referindo ao conjunto de todos os procedimentos envolvidos (MOREIRA, 1985; SÁNCHEZ, 2008, p. 47-48).

No Brasil, a primeira AIA ocorreu em 1972, quando foi exigido pelo Banco Mundial em razão de financiamento da usina hidrelétrica de Sobradinho, no estado da Bahia. Inclusive, uma quantidade apreciável de projetos realizados e financiados por organismos internacionais até 1986 passaram por esse procedimento. Nesse seara está a usina hidrelétrica de Tucuruí, cuja implantação da barragem se deu em 1976, mas a AIA se iniciou em 1977 por exigência das agências financiadoras internacionais e pela influência da opinião pública internacional e nacional, representada, sobretudo, pelos cientistas, grupos ambientalistas e comunidades tradicionais (MONOSOWSKI, 2006, p.127). A partir de 1977, vários regulamentos estaduais criaram as ferramentas necessárias para a institucionalização da AIA, em licenciamento de projetos, sendo que o estado do Rio de Janeiro foi o pioneiro, seguido dos estados de São Paulo, Minas Gerais e Bahia. Mas, foi somente em 1981, com a aprovação da Lei de Política Nacional de Meio ambiente (BRASIL, 1981), no âmbito federal, que a AIA se tornou uma exigência para projetos que tinham potencial de alterar o meio ambiente (ACORDO SUDAM/PNUD, 1994, p. 33-34).

Essa lei vincula a AIA ao licenciamento ambiental de atividades que afetem o meio ambiente, seja de iniciativa do setor público, seja do setor privado, atribuindo ao órgão ambiental de cada estado a competência para fazê-lo, em razão da localização do projeto. O licenciamento libera licença de três ordens: a prévia, a de instalação e a de operação. Logo em seguida, para atender ao parágrafo 1º do artigo 18, do Decreto nº 88.361/83 (MACHADO, 2008), o CONAMA, por meio da Resolução nº 01 de 21 de janeiro de 1986 (BRASIL, 1986), regulamentou o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), o Relatório de Impacto Ambiental

(RIMA) determinando os principais elementos da AIA (ACORDO SUDAM/PNUD, 1994, p. 34).

Segundo Moreira (1985), a AIA se definia por ser “instrumento de política ambiental, formando um conjunto de procedimentos capazes de assegurar, desde o início do processo, a obrigação de se fazer um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, devendo os resultados serem apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles devidamente considerados”. Desse modo, a forma que ocorrerá essa avaliação, encontra-se estabelecida na Resolução nº 01 do CONAMA, sendo o EIA e o RIMA suas principais ferramentas.

O EIA é “constituído por um conjunto de atividades técnico-científicas, destinadas a identificar e analisar, detalhada e sistematicamente, os impactos ambientais de um projeto e suas alternativas, com a finalidade de conhecer as suas prováveis conseqüências ambientais, comparando-as à situação ambiental que se poderia esperar, caso o projeto não fosse implantado” (ACORDO SUDAM/PNUD, 1994, p. 37). No rastro desse instrumento, foram criados outros, como a Avaliação de Risco Ambiental (ARA).

Avaliação de risco ambiental

No Brasil, desde a ratificação da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), em 1981, a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) e o Licenciamento Ambiental (LA) são usados como instrumentos para avaliar e balizar a viabilidade ambiental de qualquer empreendimento (KIRCHHOFF, 2004). A necessidade de se criar ferramentas como essas, se deu a partir do momento em que se tentou harmonizar desenvolvimento econômico e meio ambiente. Todavia, esses instrumentos, por si só, não eram o suficiente para avaliar o quanto uma atividade humana poderia representar risco ao meio ambiente e, por conseqüência, à sociedade. E foi, nesse contexto, que se criou ferramentas como a avaliação de risco ambiental (ARA), com o objetivo de complementar a AIA e LA, uma vez que aquela “tenta quantificar os riscos associados à determinada” atividade humana. (KIRCHHOFF, 2004). Segundo o autor, o uso de instrumentos como esse ainda está engatinhado no país, embora seu crescimento seja perceptível (KIRCHHOFF, 2004). Talvez, uma explicação para a pouca utilização da ARA seja o aumento dos custos relativos ao acréscimo dos riscos aos empreendimentos econômicos. Mas, afinal, o que é risco e, sobretudo, em que sentido se refere ao meio ambiente?

Segundo as definições trazidas pelo autor, à luz da literatura sobre o tema, risco tem a ver com a possibilidade, o potencial que determinado evento adverso possa acontecer. Tem

uma relação direta com a probabilidade, ou seja, calcula-se a probabilidade de que determinado evento danoso venha a se concretizar (KIRCHHOFF, 2004). Contudo, para o autor, essas definições têm em comum uma relação com dois conceitos: probabilidade e consequência. Assim, para determinar o quanto um evento pode representar um risco, deve-se responder a duas questões: qual a possibilidade de algo acontecer (probabilidade) e quais seriam os efeitos indesejados, se tal evento ocorresse (consequência). No caso, evento é a ligação entre o perigo e o risco, de modo que, só há risco, se houver perigo (KIRCHHOFF, 2004). Portanto, risco ambiental tem a ver com a probabilidade de que um dano ao meio ambiente venha a acontecer, apesar de o autor não ter o definido cabalmente. Toda atividade humana que tenha alguma relação com meio ambiente está envolta de risco ambiental, pois, por mais que a alteração seja imperceptível aos nossos olhos, ela representará algum risco, considerando a grande fragilidade do equilíbrio ambiental. Isso significa que, desde a atividade nômade de nossos ancestrais às modernas usinas nucleares, os riscos ao meio ambiente sempre estiveram presentes.

Existem vários métodos para se fazer uma ARA, não obstante todos terem em comum as seguintes etapas: 1) “identificação dos perigos”, 2) “estimativa da probabilidade/frequência”, 3) “análise das consequências” e 4) “caracterização dos riscos”. No caso do primeiro, o mais relevante é a necessidade de se levantar todos os perigos internos consideráveis e os eventos ligados a eles. Para essa etapa são usadas várias técnicas como do “what-if”, do “FMEA”, do “HazOP”, da “Checklists” e da “Árvore de evento ou de falha”, o que dependerá do projeto em questão. (KIRCHHOFF, 2004).

Por fim, há eventos dos quais não é possível a mensuração dos perigos reais ao meio ambiente e às populações indígenas como, por exemplo, os grandes projetos desenvolvimentistas relacionados à produção de energia elétrica, mineração, agropecuária entre outros; no entanto, esses perigos representam um risco ambiental potencial, devendo, portanto, em vista dos imensuráveis danos que podem ocasionar ao homem e ao meio ambiente, entrar na pauta dos avaliadores de impactos para a avaliação dos riscos ambientais. Dificuldades na conceituação e mensuração dos impactos.

Um problema que se coloca para a execução de avaliações de impactos ambientais (AIA) é a conceituação e mensuração de impacto ambiental. De acordo com o artigo 1º da resolução nº 01 CONAMA (BRASIL, 1986), impacto ambiental é “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as

condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais”. E esse é apenas o conceito legal, contudo, é o ponto de partida para se criar outros conceitos do referido impacto, abrindo, assim, a possibilidade de interpretações subjetivas do executor ou da avaliação. Nesse sentido, segundo Moreira (1985), é comum entre os estudiosos do tema, incluir na definição de impacto ambiental um “juízo de valor”, ou seja, a quantificação de impacto ambiental passa pelo crivo de escolhas do âmbito técnico-científico, político, social e econômico.

Além da questão conceitual, há ainda o problema da mensuração, isto é: como medir, no sentido de quantificar e/ou qualificar esse impacto? Essa etapa ocorre depois que o impacto é identificado; entretanto, deve-se eleger previamente os critérios que possam aferir com mais correção o impacto e, assim sendo, dois atributos devem ser levados em conta: a magnitude e a importância do impacto (MOREIRA, 1985). A magnitude é “a medida de alteração no valor de um fator ou parâmetro ambiental em termos quantitativos ou qualitativos.” Já a importância, pondera quão relevante é um impacto em relação ao parâmetro ambiental levantado, bem como em relação a outros impactos (MOREIRA, 1985). Mesmo levando isso em conta, permanece o problema de como fazer e do que deve ser considerado, ou seja; se um ambiente vai ser perturbado por alguma atividade antrópica e o que deve ser medido?

Os métodos ou técnicas de avaliação são os mais variados. Alguns levam em conta alterações na cadeia alimentar, redução da população de determinadas espécies, ou a perda de produtividade de um determinado ecossistema, relacionado ao meio biótico (MOREIRA, 1985). Outros levam em consideração as alterações no meio físico, como os modelos matemáticos-analíticos, os modelos físicos, em escala reduzida, e os probabilismos. Por fim, os que consideram o meio sócio-cultural, no qual é usado métodos tradicionais (ACORDO SUDAM/PNUD, 1994, p. 40). Todavia, para Oliveira e Medeiros (2007), a escolha da metodologia empregada numa AIA num Estudo de Impacto Ambiental (EIA) / Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) tem a ver com critérios relacionados à natureza do empreendimento e do ambiente no qual será construído e posto em atividade. Soma-se a isso questões de ordem temporal, financeira e disponibilidade de pessoal qualificado. Como se pode perceber, a medição do impacto se constitui uma tarefa hercúlea, sobretudo se for feita como se deve. Além disso, encontrar o método ou técnica que consiga mensurar, com mais apuro, os possíveis impactos de uma atividade antrópica sobre as populações nativas é ainda algo em desenvolvimento no Brasil, uma vez que as técnicas até então usadas tiveram origem

no final da década de sessenta, possuindo suas vantagens e desvantagens, mas nunca, contemplando a questão como um todo.

Oliveira e Medeiros (2007) e Sánchez (2008, p. 201-212) elencam vários métodos usados na elaboração de EIA/RIMA, todos com suas vantagens e desvantagens. São eles: Ad-Hoc (Espontâneo), Check-lists, Matrizes, Matriz de Leopold, Matriz de interação, Superposição de mapas (overlays), Battelle, Diagrama de fluxo e Modelos de simulação. Já em “Avaliação de impacto ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas” (IBAMA, 1995), além do Check-lists, Matriz de interação (Matriz de Leopold), tendo entre as ferramentas mais utilizadas as Redes de interação e o Overlay (superposição de dados gráficos), sendo a Matriz de Leopold uma das metodologias mais usadas na elaboração de EIA/RIMA, no Brasil. Observar-se que nenhum desses métodos fazem relação entre certa população de organismos e a qualidade e quantidade de certos requisitos de seu habitat, uma vez que, como se pode observar, há uma forte correlação entre a disponibilidade de recursos e a existência equilibrada de dada uma população em um dado habitat. Essa metodologia será apresentada a seguir.

Embora haja uma boa quantidade de métodos de avaliação de impactos ambientais disponível no Brasil, o método mais utilizado é a avaliação rápida ecológica. Segundo Sayre et al (2003, p.02), avaliação rápida ecológica (AER) “é um levantamento flexível, acelerado e direcionado às espécies e tipos vegetacionais”. O fato é que o mais usado não necessariamente é o melhor e, nesse sentido, Teixeira (2011 p. 02) faz uma crítica e levanta algumas deficiências do método. Para ele, tal método não permite um bom conhecimento da área e dos possíveis problemas causados pelo projeto de desenvolvimento. Também não permite conhecer: espécies de comportamento complexo, sendo necessário a atuação de um especialista; espécies estacionais, pois podem ficar inativas durante um período; ou espécies que possuem nichos tão específicos e pequenos, que uma AER não poderia contemplar.

2.2 MODELOS DE HABITATS: ORIGEM E EVOLUÇÃO

Metodologias de avaliação de impactos ambientais que levam em consideração esse tipo de relação foram desenvolvidas nos Estados Unidos da América, na década de oitenta, sendo conhecidas como “Modelos de habitat”. Contudo, o ponto de partida para o desenvolvimento desses modelos foi o trabalho de Daniels e Lamaire na década de 70, realizado no estado de Missouri, naquele país. O aprimoramento desse trabalho seminal foi

feito pelo corpo de engenheiros do exército americano, na década de 80, com o intuito de planejar o uso de recursos hídricos, a partir da avaliação da qualidade de habitat de peixes e outros animais de zonas úmidas. Estes modelos foram chamados de *Habitat Evaluation System* (HES). Na mesma época, o *U. S. Fish e Wildlife Service* (USFWS), a agência ambiental federal americana, órgão similar ao IBAMA, desenvolveu o *Habitat Evaluation Procedure* (HEP) levando em aquilo que foi desenvolvido nas pesquisas anteriores (USFWS, 2010; USFWS, 1980a).

Essa ferramenta de avaliação está fundamentada na relação entre uma dada população e seu habitat. Para Odum, “O habitat de um organismo é o local onde este vive, ou o local onde se deverá ir procurá-lo.” (2004, p. 375). E acrescenta mais a frente “[...] o habitat de um organismo ou de um grupo de organismo (população) inclui outros organismos assim como o meio abiótico” (2004, p. 376). Logo, quando se fala de habitat, está se falando de um conjunto de interações biológicas e físicas que, se alterado, pode resultar na perda de qualidade do habitat, interferindo na adequabilidade de um organismo ou de população que nele viva. No caso, um dos termômetros que indica se determinado habitat está perdendo qualidade é a sua capacidade de suporte (CP).

Capacidade de suporte (CP) é definida como o “Tamanho máximo estável de uma população, determinado pela quantidade de recursos disponíveis e pela demanda mínima individual” (ACIESP, 1997, p. 33). Vê-se que CP tem a ver com o limite máximo que uma dada população pode explorar os recursos de seu habitat, sem reduzir ou afetar sua qualidade, ou seja, sem exaurir seus recursos. Por conseguinte, se um habitat possui os recursos necessários para manter uma população, de maneira que ela possa crescer de forma equilibrada, então, tal habitat está com sua capacidade de suporte, dentro dos limites dessa população.

Nesse sentido, população é

[...] um conjunto de organismos na mesma espécie (ou outros grupos dos quais os indivíduos podem trocar informações) ocupando o dado espaço, tem várias características que, embora melhor expressas como funções estatísticas, fazem parte unicamente do grupo e não são características dos indivíduos que o compõem (ODUM, 2004, p. 257).

As necessidades físico-químicas de um habitat vão depender da população ou populações que vivem naquele local. No caso das populações indígenas, além de outros fatores, a disponibilidade de água, a temperatura suportável, tipo de solo e o nível de umidade do ar vão determinar essas necessidades, bem como a permanência desses grupos no local.

Já o termo modelo, segundo Odum

[...] é uma formulação que imita um fenômeno do mundo real, e por intermédio do qual se podem fazer previsões. Na sua forma mais simples, os modelos podem ser verbais e gráficos (isto é, informais). Em última análise, porém, para previsões quantitativas sejam razoavelmente boas, os modelos terão de ser estatísticos e matemáticos (isto é, formais) (2004, p. 09).

Os modelos de habitat tentam simular as relações existentes entre as populações e seu habitat, de modo que, embora seja uma simplificação da natureza, geram dados suficientes e de maneira razoavelmente simples, tornando possível inventariar, monitorar e compensar a perda de um habitat, se for o caso.

Tais modelos encontram-se alicerçados nas seguintes suposições: a) o que determina a presença ou ausência, a abundância ou diversidade de uma dada população de organismos, em certo habitat ou comunidade, são os fatores bióticos e físicos quantificáveis; b) um habitat pode ser viável, ou poderia ser suportado por uma dada espécie, se os requisitos que lhe são necessários estiverem presentes; c) em geral, as características de um habitat podem ser um indicativo de qualidade ou de capacidade de suporte de um habitat, de populações de peixes ou animais silvestres (SCHAMBERGER; KROHN, 1982; USFWS, 2010).

Depois de encontrar as variáveis elementares de uma dada população, em um dado habitat, faz-se os cálculos para encontrar o *Habitat Suitability Index* – HSI, o qual determinará a qualidade de um habitat, podendo variar de 0 – 1, para cada tipo de requisito chave de habitat de uma dada população, de modo que, quanto melhor for a qualidade de um habitat, mais próximo estará do 1, e quanto mais próximo do 0, pior será essa qualidade (USFWS, 2010; USFWS, 1980b). Por fim, encontrado o HSI de uma população, esse índice será multiplicado pela área que será afetada pelo projeto ou atividade, chegando-se assim ao *Habitat Unit Value* (HUV), que representaria quantas *Habitat Units* (HU's) seriam perdidas e

quantas deveriam ser recuperadas para compensar um dado projeto (SCHAMBERGER; KROHN, 1982; USFWS, 2010).

No Brasil, a primeira vez que se aplicou a metodologia de avaliação de habitat ocorreu na década de 80. A finalidade da pesquisa era avaliar os impactos ecológicos da construção de barragens no rio Xingu, por meio de perda ou ganho de habitat. O trabalho fez o levantamento de habitats que poderiam ser afetados com a inundação da área destinada à barragem, para estabelecer quantas unidades de habitat estariam comprometidas, se o projeto fosse efetuado. Os pesquisadores apontaram que dezenas de habitats seriam atingidos, o que perturbaria o equilíbrio destes locais, causando prejuízos à fauna e às comunidades humanas moradoras da área mas, sobretudo, aos povos indígenas (MIRANDA et al., 1988).

2.3 INTRODUÇÃO À METODOLOGIA NO BRASIL E OS PROBLEMAS ASSOCIADOS À COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Um dos problemas da avaliação de impactos ambientais no Brasil é a questão da compensação ambiental de projetos desenvolvimentistas em áreas naturais, acima de tudo, para as populações indígenas. Os métodos usados na AIA não avaliam a relação entre população e habitat, não fornecendo meios que permitam saber quantos habitats serão afetados com um dado projeto, de modo que se possa calcular quantas unidades de habitat devem ser recuperadas, para compensar o que será perdido. Modelos como o HEP proporcionam a possibilidade de se fazer uma compensação ambiental mais equitativa em relação àquilo que pode ser perdido de uma forma não monetária, já que a compensação ambiental para essas populações se resume, muitas vezes, a indenizações relativas a alguma benfeitoria, morte de animais de criação, perda de culturas, ou ainda, àquelas relacionadas à saúde, educação ambiental, entre outras (VIVEIROS DE CASTRO; ANDRADE, 1988; PAZ, 2006).

Isso corrobora com a definição de medidas compensatórias apresentada por Faria (2008, p. 64). Segundo este autor, elas tem a intenção de compensar os impactos ambientais negativos, irreversíveis e inevitáveis, causados ao meio ambiente e/ou às populações ali presentes. Em sentido estrito, diz respeito à obrigação de indenizar as populações atingidas por empreendimentos, dos quais a mitigação não é mais possível. Em outras palavras, é um instrumento contábil que teria o objetivo de equilibrar, no licenciamento, os impactos ocorridos ou previstos, os quais não podem ser remediados. Assim sendo, a compensação

geralmente é monetária, sem representar as reais perdas ambientais às populações atingidas, já que elas não podem ser quantificadas por métodos habituais. A respeito disso, cabe dizer que a perda de recursos ambientais de uma população indígena não pode ser reparada financeiramente, ou com as medidas compensatórias atuais, pois os danos causados são incalculáveis, considerando que aquilo que está em jogo é a própria existência, tanto no sentido biológico, quanto cultural.

2.3.1 Exemplos de uso de HEP no Brasil

Tudo indica que, no trabalho intitulado “Efeitos ecológicos das barragens do Xingu: uma avaliação preliminar” (MIRANDA et al., 1988), tenha sido a primeira vez que um modelo de avaliação de habitat como HEP foi aplicado. Isso não significa que outras metodologias não tenham sido aplicadas, com o intuito de avaliar a perda de habitat de uma dada espécie, o que nos permite citar os trabalhos de (MAGRO, 1988; MAGRO et al., 1992; SCHNEIDER, 2000) entre outros.

Embora o trabalho de Miranda et al. (1988) tenha sido pioneiro, o uso do método não foi completo, pois não se avaliou os componentes de habitat de uma comunidade ou população, mas o que se fez foi levantar os habitats que seriam inundados, ou que sofreriam algum dano, em razão da inundação de suas áreas ou adjacências, Eles calcularam quantas unidades habitat seriam perdidas, em cada tipo de habitat, com o alagamento, mas não levantaram quais seriam as espécies que teriam perdas em seus habitats, nem o quanto isso afetaria a qualidade deles. Mais recentemente, foi feita duas pesquisa usando a metodologia HEP, no Distrito Federal, figurando entre os poucos trabalhos desenvolvidos nessa área, no Brasil. O primeiro foi de Santos e Veras (2007) e o segundo de Teixeira (2011).

O trabalho realizado por Santos e Veras (2007), consistia em desenvolver o cálculo de unidade habitat para uma espécie de lagarto, em ecossistema de cerrado. Os autores propuseram um modelo de habitat para essa espécie, levantando os requisitos de habitat desse sáurio, porém não validaram o modelo proposto. Essa validação foi feita por Vieira et al. (2009). A partir dos dados apanhados por Santos e Veras (2007), eles foram a campo para medir a quantidade de lagartos em cada fitofisionomia, segundo os parâmetros levantados. Foi calculado o HSI para cada área, bem como suas unidades habitat correspondentes. O modelo desenvolvido nesse trabalho foi devidamente validado e pode ser usado para avaliar a qualidade do habitat das espécies em questão, uma vez que o referido trabalho foi

desenvolvido para uma guilda. Guildas são “grupos de espécies com papéis e dimensões de nichos comparáveis dentro de uma comunidade [...]” (ODUM; BARRETT, 2007, p. 225).

Já o de Teixeira (2011) buscou elaborar um modelo de adequabilidade de habitat do anfíbio da espécie *dendropsophus minutus* e calcular as unidades de habitat para esta, bem como calcular as unidades de habitat para o réptil da espécie *anolis meridionalis*. O modelo para o anfíbio foi devidamente validado, servindo para avaliar a adequabilidade de habitat para espécies parecidas ou com os mesmos requisitos. Para o lagarto, que já tinha um modelo validado, foi feito apenas o cálculo de unidades habitat para a espécie. Para anfíbios, esse foi o único trabalho realizado no Brasil. Isto demonstra como essa tecnologia ainda não está presente nos métodos de avaliação de impactos ambientais executados no país

2.3.2 Validade e propósito da metodologia

Em países como Estados Unidos da América (EUA), a perda de habitat por qualquer projeto desenvolvimentista representa um enorme prejuízo para sua sociedade, principalmente, pelo fato de países de clima temperado possuírem pouca biodiversidade, se comparado com países como Brasil e outros. Logo, perda de habitat significa perda de biodiversidade, algo não compensável com indenizações monetárias. Isso justificou a criação de uma metodologia como essa, usada há mais de trinta anos nos EUA. Desde então, foram criados mais de 300 (trezentos) modelos de avaliação de habitat validados, que foram aplicados nas mais variadas espécies (COOPERRIDER, 1986; CANTER; ATKINSON, 2010). Os planejadores ou gestores, ao se depararem com um projeto, em uma dada área, podem recorrer a esses modelos para avaliar quantas HU's serão necessárias para compensar as perdas.

Essa metodologia foi testada e validada no decurso dessas décadas, comprovando sua eficácia e simplicidade na AIA (CANTER; ATKINSON, 2010). Por exemplo, Santos e Veras (2006) criaram um modelo para um lagarto, o qual foi testado e validado por Vieira e Lima (2009), Teixeira (2011) também o fez para o anfíbio pesquisado. Depois de validado, os modelos podem ser usado para a mesma espécie ou guilda em qualquer lugar no Brasil, com um ecossistema similar.

A principal vantagem do HEP é atribuir um valor não econômico à AIA e poder mensurar a qualidade de um habitat para uma espécie, antes, durante e depois da implantação de projeto econômico. Isso possibilita ter uma estimativa de como o projeto afetará um dado habitat.

Poder-se dizer que esse valor, as HU's, é uma moeda ecológica que pode, a qualquer tempo, ser reavaliada, inclusive, para saber, se as medidas compensatórias estão recuperando as HU perdidas em outra área. No Brasil, esse tipo de compensação poderia evitar a mera criação de unidade de conservação, como contrapartida de grandes projetos econômicos (FARIA, 2008) que não conseguem reparar os danos causados ao meio ambiente, ou às populações tradicionais.

Embora essa seja a primeira proposta de se trabalhar com um índice de adequabilidade de habitat (HSI) para uma população humana, a sua utilidade vai para além do mundo animal e do vegetal. Jensen et al. (2012) em “‘Habitat’ Suitability Index Mapping for Industrial Symbiosis Planning” propõem um uso inusitado para esse índice, eles, a partir do conceito de HSI permite comparar um local potencial para o desenvolvimento eco-industrial a partir da do que a linha conhecida como ‘industrial habitat’ identificou como sendo próprio para a simbiose industrial. A metodologia do índice de adequação é elaborada e aplicada a um multicriterial sistema de informação geográfica e assim produzir um mapa para de habitat adequado para os profissionais possam identificar rapidamente os potenciais ‘hotspots’ da simbiose industrial.

2.4 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E DELIMITAÇÃO EM TERRAS INDÍGENAS

Os primeiros colonizadores das Américas são os mais longínquos ancestrais dos atuais indígenas. Eles cruzaram o estreito de Bering entre 14.000 e 35.000 anos atrás, sendo que a data mais aceita seja entre 11.000 ou 12.000 anos, segundo as datações de sítios arqueológicos. Os descendentes desses caçadores coletores levaram cerca de 1.000 anos para chegarem ao extremo do continente, na Patagônia. (DIAMOND, 2010, p. 44-45). Esses colonizadores não tiveram obstáculos para se espalharem por toda America, no que concerne a competição com outros grupos humanos, pois, nesse sentido, essas terras eram virgens. Muitos desses desbravadores passaram por processo cultural que lhes permitiram se desenvolver tecnologicamente e criar outras formas de organização social, a ponto de construir impérios, ou seja, a domesticação de plantas e animais, o desenvolvimento da cerâmica, da metalurgia e até da escrita (DIAMOND, 2010, p.363).

Cerca de 10.500 anos depois, aportaram ao continente os desbravadores europeus que, com uma tecnologia mais avançada (armas e aço), doenças, entre outros fatores, levaram os

povos nativos a uma drástica redução populacional, até mesmo, a extinção de muitos grupos (DIAMOND, 2010, p.63-80). Conforme algumas estimativas, a população das Américas, às vésperas da chegada dos ibéricos, estava em torno oitenta e cem milhões pessoas (CLASTRES, 2003, p. 115; ARRUDA, 2001). Para o Brasil, a estimativa fica entre dois milhões e cinco milhões de habitantes, constituindo mais de mil povos (AZEVEDO, 2008, p.20). Essa estimativa parece conservadora, pois, segundo Clastres (2003, p. 110), somente os Guarani tinham uma população de um milhão e meio de indivíduos. O pesquisador aborda essa questão para mostra que as florestas tropicais tinham a capacidade de sustentar um grande contingente populacional, pois a agricultura já fazia parte da cultura de muitos povos nativos, de sorte que poucos destes eram caçadores coletores, como defendia Rosenblatt (CLASTRES, 2003, p. 101-102). Já Noelli, a partir de dados históricos, estima que a população Guarani poderia ter superado a casa de dois milhões de indivíduos, uma vez que tal grupo estava no ápice de sua expansão geográfica e demográfica, às vésperas da chegada dos ibéricos (2009, p. 67-68).

Se por um lado as populações indígenas no Brasil eram significativas no período pré-colombiano, no período colonial e posteriores, essa população, que girava em torno de cinco milhões de habitantes, chegou, em 1957, a setenta mil indivíduos, segundo dados da FUNAI, quer dizer, isso representava apenas 0,10% da população estimada para o ano de 1500 (AZEVEDO, 2008, p. 20). Cunha, em “O futuro da questão indígena”, aponta, de modo exemplar, como se deu o processo de depopulação pelo qual boa parte dos grupos indígenas da América e, particularmente do Brasil, passou:

Após o primeiro contato, os grupos que conseguem sobreviver iniciam uma recuperação demográfica: assim foi com a América como um todo, que perdera grande parte de sua população aborígene entre 1492 e 1650, provavelmente uma das maiores catástrofes demográficas da humanidade. Cada avanço da fronteira econômica no país dá origem a um ciclo semelhante. Muitos grupos indígenas foram contactados no início dos anos 70, durante o período do chamado *milagre brasileiro*, e estão agora iniciando esse processo de recuperação demográfica (1994, p.124).

Fica evidente que os ciclos econômicos estão entre os maiores responsáveis pelo tamanho da população indígena, seja aquele iniciado com a expansão marítima e comercial

européia, seja aquele desencadeado pela expansão agropecuária, extrativista e energética posteriores.

Assim, além do decréscimo populacional ocasionado pelas epidemias e guerras, esses povos foram caçados e aprisionados para servirem de mão de obra escrava nas atividades econômicas de espanhóis, portugueses e nacionais, ainda que houvesse, por parte de missionários católicos, a tentativa de protegê-los (CUNHA, 1994, p 125; LUGON, 2010, p. 35-36). Ramos (2004, p.242-243) teoriza que, na Amazônia, mesmo depois da instauração do “Diretório Pombalino”, o qual instituía o trabalho livre, depois da década 50 do século XVIII, a escravidão indígena prosseguiu por quase todo o século XIX.

Depois de todas as tentativas: redução, escravidão e, por fim, integração, ocorridas desde o início da colonização, foi somente a partir da Constituição Federal de 1988, que os povos indígenas foram aceitos tais como são, podendo, se assim o quisessem, continuar indígenas, tendo seus direitos reconhecidos e suas terras demarcadas (BRASIL, 1988). Entretanto, isso não ocorreu sem luta, já que o reconhecimento destas prerrogativas só se deu depois que as populações indígenas se organizaram para pleitear suas demandas, junto à sociedade nacional (NEVES, 1999). Embora tenha se passado mais de 20 anos da promulgação da Carta Magna, muitos grupos indígenas ainda lutam pela demarcação de suas terras, bem como para que seus territórios não sejam incluídos em projetos de desenvolvimento, de modo a afetar seu modo de vida, colocando em risco sua existência. A este respeito, a história é pródiga em exemplos de como a negação das necessidades das populações tradicionais pode afetar, de modo visceral, a vida dessas pessoas, sobretudo, a dos povos indígenas. “Uma das características básicas dessas populações é o fato de viverem em áreas rurais em estreita dependência do mundo natural, de seus ciclos e de seus recursos, fundamentais para a manutenção de seu modo de vida” (BRASIL, 2010, p.206).

No tocante a essas necessidades, pode-se falar quanto ao uso de ferramentas mais apuradas para fazer uma demarcação de terras que contemple os parâmetros essenciais de subsistência, que permita ao grupo demandante viver segundo seus costumes. Ademais, no caso de uma terra indígena ser cogitada para um projeto desenvolvimentista, todas as medidas possíveis deveriam ser adotadas para que os prejuízos, que certamente ocorrerão, sejam minimizados o máximo possível. Contudo, isso não ocorrerá, se a avaliação de impactos socioambientais não for realizada, de modo que se possa mensurar seus efeitos e, assim, compensá-los de uma maneira mais adequada.

Nos países em desenvolvimento é muito comum que populações como estas fiquem expostas à grande vulnerabilidade socioambiental, ou mesmo, em vias de extinção, devido a

determinado projeto desenvolvimentista que causou ou causará alterações em seu modo de vida. Exemplos de projetos que atingiram populações tradicionais podem ser encontrados desde a Ásia à Oceania e da África à América Latina. Mesmo em países desenvolvidos podemos encontrar grupos como esses, que experimentaram os mais diversos impactos ambientais, causados pela expansão da atividade econômica. No Brasil, entre as populações tradicionais, as mais vulneráveis aos impactos deletérios, em seu habitat, são as indígenas. Habitat, em se tratando de populações indígenas, não se restringe somente aos elementos bióticos e abióticos, devendo ser entendido como um espaço de potencial eco cultural (SUSNIK, 1994, p. 05), isto é, lugar onde é possível, a reprodução da cultura e da vida.

Sevá (2005, p.282) apresenta um quadro sinótico do que ele chama de “antiexemplos” de projetos de desenvolvimento que causaram grandes impactos negativos ao meio ambiente natural e às populações que vivem em suas adjacências, no âmbito da geração de energia elétrica. Por exemplo, o povo Nimba, uma população quase isolada, sofreu uma mudança trágica em seu modo de vida com a construção da barragem de Assuan, no rio Nilo, que alterou sua vazante, impactando consideravelmente à agricultura e à pesca em seu delta, local onde esse povo vivia. A hidrelétrica de Kariba, localizada entre a Zâmbia e o Zimbábue, afetou consideravelmente os agricultores e os povos que viviam da pesca às margens do rio Zambeze. Em Gana, a barragem de Akosombo, construída no rio Volta, dividiu tribos e países ao meio, trazendo desorganização e problemas de segurança alimentar nas populações envolvidas, anos depois do enchimento da represa. No Peru, a represa de Yungay se rompeu após ser atingida por avalanches vindas da Cordilheira Blanca, provocando a destruição de uma cidade de 50 mil habitantes, além de atingir a comunidade que vivia no perímetro da barragem.

Todos esses projetos deveriam, antes de tudo, ter previsto uma avaliação rigorosa dos impactos dessas atividades sobre essas populações, visto que, depois de concluídos, seus efeitos podem se tornar irreversíveis, afetando de modo visceral a subsistência e a reprodução da cultura. Desse modo, mesmo que seja irrevogável a decisão de realizar um projeto de desenvolvimento em uma área natural habitada por populações tradicionais, deveria ser levado em conta a forma que pode ser executado, de maneira a causar o menor impacto possível a esses grupos, ou qual a melhor forma de mitigar ou compensá-los, caso ele seja inevitável.

Ainda, como exemplo de povos nativos que foram enormemente impactados por projetos de desenvolvimento na geração de energia, a ponto de quase se extinguirem, Santos e Nacke (2010) citam alguns casos relacionados a tais projetos, na Amazônia brasileira. As

hidrelétricas de Tucuruí, no estado do Pará e Balbina, no estado da Amazônia, são exemplos de experiências trágicas dos efeitos nocivos que uma represa pode produzir nas populações tradicionais indígenas. Em ambos os casos, às vésperas do fechamento das comportas, ainda não se sabia o que fazer com esses povos. Com o alagamento de uma área de aproximadamente 2.500 km², para a formação da represa de Tucuruí, dois grupos indígenas, Gavião e Parakanã, foram atingidos diretamente pela construção, outro grupo, Guajajara, foi atingido pela construção das linhas de transmissão (OLIVEIRA, 2004; SANTOS; NACKE, 2010, p. 07). A construção da represa de Balbina e, a posterior exploração de minérios, levaram o grupo indígena Waimiri-Atroari à quase extinção. Sem mencionar que havia grupos indígenas ainda não contatados, na área de influência direta da hidrelétrica, na iminência do represamento dos seus 2.346 km² de área de alagamento (BAINES, 1994; SANTOS; NACKE, 2010, p. 09-10).

Fora esses dois exemplos emblemáticos de projetos de desenvolvimento que impactaram populações tradicionais, os autores acima apresentam outros povos indígenas que foram atingidos por projetos como esses. Foram prejudicados com a construção da usina hidrelétrica (UHE) de Paredão/Mucajai em Roraima os povos indígenas Yanomami, Makuxá e Wapixana. A UHE de Ji-Paraná atingiu comunidades dos povos Gavião e Arara, entre outros. Há ainda os projetos de UHE de Cachoeira/Porteira (PA), de Ávila (RO) e Samuel (RO) que impactaram um enorme contingente de povos indígenas (SANTOS; NACKE, 2010, p. 12-13).

Quando avaliamos projetos de desenvolvimento de mineração em áreas naturais, os impactos às populações tradicionais não são menos significativos. O povo da ilha Bougainville, em Papua-Nova Guiné, na Oceania, teve sua população drasticamente afetada depois que a mineradora Rio Tinto obteve os direitos de exploração sobre o cobre de suas terras. Os impactos ambientais colocaram em risco seu modo de vida, sobretudo, devido à poluição da água, um bem do qual dependia imensamente (MARTÍNEZ ALIER, 2007, p. 104; ALMEIDA, 2006).

O Projeto Ferro-Carajás e o Programa Grande Carajás, que fazem parte de um gigantesco programa de exploração mineral na Amazônia Oriental, abrangendo os estados do Pará, Maranhão e Tocantins, impactaram consideravelmente vários grupos indígenas desses estados (OLIVEIRA, 2004), de modo que a compensação ambiental desses impactos não foram capazes de cobrir todos os danos causados ao seu modo de vida, nem aos riscos do contato diuturno com as populações não indígenas, em termos culturais e epidemiológicos. Além disso, essas populações também sofrem com a invasão de suas terras por garimpeiros.

Por exemplo, os Yanomami, da Terra indígena do Vale do Javari, tiveram suas terras invadidas por esses trabalhadores. Estima-se que cerca de 2000 garimpeiros estejam nessa área (BAINES, 2001, p. 04; CARNEIRO FILHO; SOUZA, 2009).

Verdum (2010) faz uma analogia entre a atividade petrolífera e a atividade mineradora, em relação a seus impactos em terras indígenas, de tal forma que os impactos causados pela atividade daquela poderiam ser estendidos àqueles causados pela atividade desta.

Impactos ambientais: contaminação de águas, rios e pântanos; ruído; iluminação dos locais de exploração; contaminação do ar; contaminação do solo; explosões, deflorestação e perda de biodiversidade, movimentação de terra, etc. Impactos socioculturais: colonização e abertura de estradas; movimentação de pessoas; problemas de relacionamento dos trabalhadores com as comunidades, em particular com as mulheres; divisões internas nas comunidades e organizações; compra de consciências; corrupção e abuso de autoridade; emprego temporário e mal pago, etc. (2010, p. 02).

No Brasil, a partir da década de 70, todas as atividades potencialmente nocivas ao meio ambiente e às populações envolvidas passaram por uma avaliação de impactos ambientais (AIA). Boa parte dessas avaliações não conseguiram compensar ou mitigar os danos causados ao meio ambiente e, muito menos, às populações tradicionais, o que lhes causaram prejuízos irreparáveis, como a depopulação, ou mesmo, a extinção cultural ou biológica, conforme pôde ser observado posteriormente.

Segundo a Constituição Federal Brasileira, em seu art. 225 (MACHADO, 2008), um meio ambiente ecologicamente equilibrado é direito de todos, o que implica em: exigir um estudo prévio e publicidade para empreendimentos ou atividades potencialmente impactantes; avaliação de impacto ambiental (AIA), além de licenciamento como parte de suas diretrizes ambientais. A Resolução do Conama nº 001, em seu art. 6 (BRASIL, 1986), salienta que, para se fazer o estudo de impacto ambiental (EIA), o diagnóstico ambiental deve considerar, além do meio físico e biótico, o meio socioeconômico. Ressalta-se que, no caso desse último, é preciso também diagnosticar quais as relações existentes entre os recursos ambientais para a sociedade local, quanto a sua subsistência presente e futura. Nesse sentido, o nosso ordenamento jurídico prevê que a AIA é um direito de todos aqueles que possam vir a ser

atingidos por um projeto de desenvolvimento, sendo esta avaliação imprescindível para as populações tradicionais, visto que, de uma forma muito mais direta, elas dependem do meio ambiente para existir e reproduzir seu modo de vida.

Seguem, pois, dois exemplos do que significa fazer uma AIA em projetos de desenvolvimento para populações tradicionais segundo os parâmetros habituais de avaliação de impactos socioambientais. O primeiro trata do estudo de impactos socioambientais decorrentes da duplicação da BR 101 entre as cidades de Palhoça – SC e Osório – RS às populações indígenas que estavam dentro ou próximas da área de influência da obra. Ao todo dois grupos étnicos são atingidos, os Kaingang e os Guarani, sendo que este se subdivide em Mbyá e Xiripa. Esses grupos estão distribuídos em várias Terras indígenas (TI) e comunidades ao longo do trecho da BR entre as duas cidades. Os responsáveis pelo estudo de impactos fizeram o levantamento antropológico e histórico desses grupos, ressaltando aspectos culturais, sociais e econômicos. Apontaram como a obra os atingiria direta ou indiretamente em seu modo de vida, ou seja, em reprodução biológica e cultural. Também foi feita a caracterização ambiental das TI e das comunidades superficialmente, ressaltando o relevo, o tipo de vegetação e o grau de degradação ambiental da área. Em um dos itens do estudo é feita a relação entre a subsistência e o meio ambiente de um dado grupo. Apontam quais os elementos ambientais que são importantes para cada núcleo indígena e como sua supressão ou redução restringiria a base de suas vidas quanto a sua existência física e cultural. Não mensuram como esses elementos estão conectados em seu modo de vida, ainda que relacione quais são. Na parte final desse estudo, no capítulo intitulado “Avaliação final dos impactos e proposições de medidas mitigadoras gerais e específicas”, eles arrolam quais seriam as medidas mitigadoras para cada possível problema advindo antes, durante e depois da execução da obra. Essas medidas são, em geral, propostas segundo as demandas da população atingida, sendo que, na maioria das vezes, relacionadas à construção de casas, galpões, fornecimento de mudas, compra de materiais para subsidia alguma atividade e, até aquisição de veículos (DARELLA et al., 2000). Não se falou de compensação ambiental, mas apenas de mitigação. Não se falou de recuperar os habitats perdidos que viabilizariam a reprodução de suas vidas segundo a tradição. Esse estudo é uma amostra de como as AIA's são elaboradas no país e como a falta de um estudo mais quantitativo não permite se pensar em uma autêntica compensação ambiental.

O segundo exemplo apresenta como a avaliação de impacto foi feita na comunidade indígena Waimiri-Atroari, antes da inundação de suas terras e como ela se mostrou ineficaz para mensurar seus impactos. A questão que se coloca não é apenas sobre a necessidade de se

avaliar os impactos ambientais de projetos desenvolvimentistas sobre populações tradicionais, mas como essas avaliações são feitas, ou deveriam ser feitas, e o quanto são capazes de medir esses impactos, apontando alternativas e medidas compensatórias não econômicas. No caso desse grupo indígena, a AIA e as medidas compensatórias não se mostraram vantajosas para os Waimiri-Atroari, desde que se começaram a desenvolver projetos econômicos em suas terras, como veremos mais a frente.

A interação cada vez maior com o mundo está tornando esses grupos mais vulneráveis, já que muitas vezes são deixados à margem dos processos de desenvolvimento econômico. A discriminação social, as barreiras culturais, a exclusão desses povos dos processos políticos nacionais, deixam-nos vulneráveis e sujeitos à exploração. Muitos perdem suas terras e ficam marginalizados, e suas práticas tradicionais desaparecem. Tornam-se vítimas do que se poderia ser chamado de extinção cultural (CMMAD, 1991, p.125).

Vejamos o que dizem Viveiros de Castro e Andrade (1988, p.16-17), a despeito das avaliações de impactos realizadas na terra indígena dos Waimiri-Atroari, elas foram:

Elaboradas a partir de uma viagem de campo de menos de um mês de duração, e que se limitou à área a ser inundada (a chamada `diretamente afetada'), tais avaliações (Alcantara, 1986; Carvalho, 1986; ENGE-RIO, 1986) apresentam extensas listas das benfeitorias - casas, galinheiros, casas de farinha, pés de bananeira, mamão e outras culturas; instalações da FUNAI - as quais serão perdidas com a inundação, e constituem um claro exemplo daquela tendência "quantificadora" que pretende avaliar as perdas sofridas pelos povos indígenas, nestas situações, contabilizando os quilômetros quadrados e `pés de bananeira' inundados pelo reservatório.

Avaliações como essa, não refletem os verdadeiros impactos ambientais com quais esse grupo terá de lidar, pois não consideram as relações de dependências entre ele e os recursos ambientais de suas terras, em termos biológicos e culturais, ou seja, não lhes permitem reproduzir seu modo de vida no sentido mais amplo. Além disso, mostra que a AIA

foi feita de forma fragmentada, dando, muitas vezes, mais atenção ao aspecto socioeconômico do que à relação entre essa população e o meio biológico e físico - como se esses últimos não afetassem a existência desses indígenas.

Por fim, pode-se perceber as deficiências dessas AIA's, ao examinar as ações mitigadoras ou compensatórias destinadas às populações indígenas atingidas por grandes projetos hidrelétricos que invadiram suas terras. Baines (2009, p. 73), em relação ao RIMA da Usina Hidrelétrica (UHE) de Belo Monte, mostra que as propostas de mitigação e compensação se resumem a programas voltados à saúde indígena, à melhoria das habitações, à educação ambiental e capacitação de professores. Estas, segundo o autor, estão muito abaixo dos prejuízos incontornáveis causados por obras dessa magnitude. Diz, ainda, que esse tipo de ação mitigadora ou compensatória é muito comum em projetos como esse no Brasil. Talvez, isso não seja diferente em qualquer projeto desenvolvimentista em terras indígenas, pois as AIA's até então realizadas não promoveram avaliações que levassem em conta a fundamental relevância de determinados fatores ambientais para a existência plena dessas populações, com a criação de ações compensatórias capazes de reduzir o risco de desaparecimento desses povos, tanto como espécie, quanto como cultura. Ou seja, nem os biólogos tradicionais, nem os antropólogos tradicionais, responsáveis pela elaboração de uma AIA, conseguem realizar uma avaliação realmente pertinente, no que tange às necessidades ecológicas de uma população indígena.

Além dos possíveis impactos de projetos de desenvolvimento em terras indígenas, igualmente, há também a questão envolvendo terras indígenas à espera de demarcação. Esta, além de exigir o trabalho antropológico, como as demais atividades, também exige o trabalho de levantamento das necessidades ambientais da comunidade indígena demandadora da referida área. A demarcação de terras tradicionalmente ocupadas por populações indígenas passou a ter visibilidade a partir da constituição de 1988. No seu artigo 231, ela reconhece o direito das populações indígenas à ocupação de terras tradicionais, determinando, no artigo 67 do "Ato das disposições constitucionais transitórias", que a União teria cinco anos, a partir da promulgação da Carta, para demarcar as terras indígenas existentes no Brasil (BRASIL, 1988). No entanto, 24 anos se passaram e a questão da demarcação dessas terras ainda está longe de ser concluída.

Embora o Estado reconheça o direito à terra das populações indígenas desde o século XVII, como aponta a Carta Régia de 10 de setembro de 1611 (RAMOS, 2006, p. 01), muitos grupos indígenas foram extintos com o início da colonização ibérica. Assim, além de conseguir que seu direito seja reconhecido, é preciso saber se a terra identificada e demarcada

possui todos os requisitos necessários para que essas populações possam se reproduzir tanto cultural, quanto fisicamente. Conforme disposto no Decreto nº 1.775, de 8 de janeiro de 1996, que “Dispõe sobre o procedimento administrativo de demarcação das terras indígenas e dá outras providências” (BRASIL, 1996a), o trabalho de demarcação será encabeçado por um antropólogo, que deve coordenar o grupo de trabalho, e por outros técnicos que promoverão a realização de “estudos complementares”, como a questão ambiental.

Logo em seguida, em 09 de janeiro de 1996, a FUNAI publica a Portaria nº 14, estabelecendo as regras para a elaboração do “Relatório circunstanciado de identificação e delimitação de Terras Indígenas”. Nesta mesma portaria, estão descritos os aspectos ambientais envolvendo a população indígena que devem ser observados, como a “identificação e descrição das áreas imprescindíveis à preservação dos recursos necessários ao bem estar econômico e cultural do grupo indígena” e a “explicitação das razões pelas quais tais áreas são consideradas imprescindíveis e necessárias” (BRASIL, 1996b).

Contudo, a questão que se coloca é se o levantamento ambiental feito, tanto em áreas indígenas, quanto em terras tradicionais, leva em consideração aquilo que é essencial para que essas comunidades possam se reproduzir cultural e fisicamente, ou seja, de que maneira isso pode ser mensurado, de modo a apontar quais as reais e primordiais necessidades dessas populações. Em “Manual do ambientalista”, a FUNAI apresenta os procedimentos para a identificação e demarcação de terras indígenas na Amazônia legal, no que se refere à questão ambiental (FUNAI, 2009). O manual tem como foco a relação estabelecida entre a comunidade e o meio ambiente, utilizando-se de disciplinas como a ecologia humana e a etnoecologia. O estudo tem um caráter mais qualitativo do que quantitativo, ainda que, no item “Atividades Econômicas”, proponha a quantificação dos elementos mais importantes, concernentes à coleta, à caça à pesca. Os métodos empregados inviabilizam a medição das perdas e ganhos, quanto aos limites propostos pelo grupo de trabalho, juntamente com a população requerente, no que diz respeito à manutenção de seu modo de vida.

Para exemplificar isso, serão analisados alguns relatórios de identificação e delimitação de terras indígenas. Na delimitação de terras indígenas, apesar de haver uma caracterização ambiental da área em questão, não há uma mensuração quantitativa das variáveis mais relevantes, uma vez que tão importante quanto avaliar, é saber qual é método mais adequado. Arruda (2002), no “Resumo do relatório circunstanciado de revisão de limites da Terra Indígena Manoki”, apresenta uma caracterização do ambiente desse grupo indígena, descrevendo quais os tipos de vegetação mais importantes, tipos de solos mais apropriados para sua agricultura, locais de pesca de caça, entre outros. Todavia, não menciona

qual seria a área ideal, segundo suas necessidades, e ainda que certos aspectos sejam imprescindíveis, tais como os culturais, áreas sagradas e de cemitérios, entre outros, não os leva em conta.

Já no “Laudo antropológico referente à diligência técnica realizada em parte da área da antiga fazenda Bananal”, também conhecida como Santuário dos pajés, localizada na cidade de Brasília, Distrito Federal, produzido por Oliveira et al. (2011), o máximo que se faz, em relação à caracterização ambiental, é um levantamento botânico e a identificação do uso da área para práticas agrícolas. O enfoque dado foi muito mais no sentido de provar que a comunidade que ali vive mantém laços históricos e culturais com a área pleiteada.

Ainda no âmbito das demarcações de terras indígenas, o “Relatório circunstanciado de identificação e delimitação da terra indígena Arara da Volta, do Grande Xingu – PA”, de Patrício (2005), no capítulo quatro, faz uma caracterização geral da área requerida pela comunidade demandante, em termos de clima, vegetação, hidrografia, relevo e solo. Em seguida, no item “Identificação e descrição das áreas imprescindíveis à preservação dos recursos necessários ao bem estar econômico e cultural do grupo”, fala-se que, em termos gerais, a área na qual vive o grupo deve ser aumentada para, assim, não afetar a qualidade de vida do grupo. Como se percebe, essa avaliação foi superficial, não tendo sido avaliado quais os elementos mais importantes e quanto destes, em termos mensuráveis, deveriam ser levados em consideração na delimitação da área.

A mesma autora do relatório acima escreve outro (Patrício, 2007) onde a constatação quanto à quantificação das necessidades do grupo demandante é a mesma, a despeito de um maior aprofundamento em relação à caracterização ambiental. Também não é diferente em Pequeno (2002) e Sampaio (2010). Todos os autores que abordam o tema acima mencionado até podem comentar acerca dos aspectos mais importantes para a reprodução física e cultural dos membros dos grupos envolvidos, no entanto, o fazem sem a respectiva quantificação destes. Sem este *quantum*, não há como se determinar, de forma satisfatória, a real capacidade ecológica da área pleiteada de comportar seus demandantes.

Conforme determina o Decreto N° 1.775 (BRASIL, 1996^a), o antropólogo será o responsável pelo grupo de trabalho e que tal grupo deve ser multidisciplinar, uma vez que são vários os campos de pesquisa. Com esta orientação de multidisciplinaridade em mente, de certo, um biólogo, ou pessoa com formação afim, deveria ser o responsável pela avaliação dos aspectos envolvendo o meio ambiente, é o que se pode inferir daquilo que está disposto na Portaria/FUNAI n° 14, de 09 de janeiro de 1996 (BRASIL, 1996^b). Fica evidente que os tópicos elencados na parte da referida Portaria, denominada “Meio ambiente”, não são

suficientes para demonstrar, de forma sustentável, que a área pleiteada possui os requisitos necessários à manutenção da vida dos grupos indígenas que buscam o reconhecimento de suas terras tradicionais. A descrição de elementos da fauna e da flora, pertencentes à sua dieta ou necessárias para consecução de suas práticas culturais, não é o suficiente para determinar a qualidade e a quantidade de área necessária para, então, ser delimitada.

2.5 OS GUARANI

Os Guarani, assim como os Tupinambá, são originários da região amazônica, da região entre os rios Ji-paraná e o Aripuanã, pertencentes à bacia do rio Madeira. Essa é a hipótese mais aceita, fora a controvérsia acerca do centro de origem, o qual gerou, e gera grande discussão no meio acadêmico. Os estudos arqueológicos e etnolinguísticos indicam que os Tupi-guarani, grupo linguístico pertencente ao macro tronco linguístico Tupi, começaram seu processo migratório [ou expansivo (NOELLI, 1996, p.10-11)] por volta de três mil anos antes do presente, ocasionado, segundo dados paleo-ambientais, por oscilações climáticas que provocavam alternâncias entre os períodos de seca e de umidade, no milênio anterior ao início do calendário cristão. Isso também resultou na separação linguística do tronco-mãe, formando o sub-tronco tupi-guarani. Isto é, os Tupi são aqueles que colonizaram as costas brasileiras, da foz do rio Amazonas até a altura de São Paulo, ficando conhecidos como Tupinambá. Já os Guarani, são aqueles que desceram ao sudoeste do continente, por meio das vias fluviais da bacia do Prata, chegando aos estados do Sul, ao Mato Grosso do Sul e países vizinhos (MARTINS, 2003, p.65; NOELLI, 1993, p. 69; NOELLI, 1996, p. 23). Os Tupi-guarani, considerados exímios canoieiros, faziam uma intensa utilização dos recursos hídricos (FAUSTO, 2000, p. 69).

As pesquisas revelam que os Tupi-guarani, antes de migrarem para o sudoeste do continente sul-americano e para o litoral brasileiro, já haviam desenvolvido a agricultura, a cerâmica e o sistema de organização política chamado de cacicados (NOELLI, 1996, p. 28-29). Assim, pelo fato de seres argonautas e agricultores, eles transportavam em suas canoas, aonde quer que fossem, as plantas de origem amazônica domesticadas por seus ancestrais, apropriando-se das plantas que conheciam, à medida que avançavam e se instalavam em novas regiões (NOELLI, 1996, p. 35).

Ainda no contexto das migrações, há algumas teorias que atribuem esses deslocamentos a questões de ordem religiosa, como a “A busca da terra sem mal”, que em

guarani é expresso pelo termo “yvy marane’ y”. Contudo, outras teorias associam esses movimentos a razões de natureza puramente econômica e ecológica, como a redução de áreas agricultáveis, crescimento demográfico, dentre outros (LASTRES, 1978, p. 59-60; MELIÁ, 1990, p. 39-42). A importância dessa questão está no fato dos Guarani buscarem habitats muito parecidos com aqueles de sua origem, isto é, o amazônico. É o que se pode concluir pela localização de sítios arqueológicos, pelos dados históricos e pela etnografia. Voltar-se-á a este tema, quando o padrão de assentamento desses indígenas, juntamente com seu padrão cultural de ocupação ecológica e econômico, estiver sendo discutido.

Isso revela o porquê dos Guarani terem um apego existencial às matas. Para Schaden, eles são “portadores de uma cultura característica de região florestal, onde, nas atividades de subsistência, estão incluídas as lides da caça, combinadas com o amanho da terra (...)” (1974, p.26). Nesse sentido, os lugares procurados nas regiões colonizáveis tinham de ter ecossistemas semelhantes àqueles encontrados na floresta amazônica, de sorte que boa parte das informações ecológicas, etnográficas arqueológicas, históricas conduzem a uma constatação: eles perseguiram, de forma bastante conservadora, o seu modo de ser e viver, “ñande reko” (NOELLI, 1993, p. 15). Em suma, eles buscavam reproduzir características do modo de ser Guarani, no que diz respeito ao espaço de aptidão ecológica, à comunidade, às ferramentas de trabalho e domésticas e às técnicas de sobrevivência (NOELLI, 1993, p. 13).

2.5.1 História

Quando espanhóis e portugueses chegaram aqui, foram recepcionados por povos de filiação lingüística comum, o tupiguarani. Os espanhóis foram recebidos pelos Guarani e os portugueses pelos Tupinambá. Desde os primeiros contatos, portugueses e espanhóis, sejam eles cronistas, aventureiros, missionários, militares ou colonos, esses indígenas sempre estiveram em lugares que tinham certas características em comum (SCATAMACCHIA; MOSCOSO, 1989; FAUSTO, 2000, p. 69; NOELLI, 2009).

O fato em questão pode ser notado no testemunho dos cronistas. Por exemplo, o militar alemão, Hans Staden, que se tornou prisioneiro dos tupinambás no século XVI, afirmou que eles “Edificavam suas habitações, de preferência em lugares à proximidade da água, da lenha, assim como da caça e do peixe” (STADEN, 1974, p. 155). Gabriel Soares de Souza, em seu “Tratado descritivo do Brasil em 1587”, relatou que, quando a liderança de uma comunidade busca um lugar para acomodar sua comunidade, procura por lugares

protegidos dos ventos, com água próxima e terras que tenham condições receberem suas roças e cultivares em torno da comunidade (SOUSA, 1938, p. 365). Cardim (1939) e Léry (1967), entre outros, também relataram sobre o modo de vida desse povo e o que se pode notar, é que há certa homogeneidade entre as descrições, apontando para um padrão de ocupação ecológica. Scatamacchia e Moscoso (1989), a partir da análise das observações dos cronistas do século XVI, puderam sintetizar o habitat no qual as comunidades estavam localizadas. Estavam distribuídas em regiões florestadas, para atender as necessidades relacionadas ao seu modelo de agricultura, o qual exigia terras virgens, clima chuvoso e com curta estação seca.

De modo similar, os ibéricos que tiveram contato com os Guarani, no sul e na região das bacias do Paraná e Paraguai, também notaram que havia uma busca por lugares que detinham certas condições. Em meados do século XVI, Schmidel, servindo ao rei da Espanha, viajando por terra Guarani, fica maravilhado com a diversidade de alimentos produzidos por esses indígenas nas clareiras abertas nas matas e os compara a outros indígenas contatados que, segundo ele, viviam na miséria (SCHMÍDEL 1903, p. 21). Em outra viagem ao rio da Prata, entre 1534 e 1554, lista vários alimentos de origem vegetal e animal: “Cómo se saborea el autor en medio de esa abundancia de maíz, mandioca, batatas, maní, etc., y también pescado y carne y aves de todas clases, y miel para comida y bebida!” Fica tão maravillado que destila elogios: “Era una bendición, era el paraíso” (SCHMÍDEL, 1938, p. 20).

Já no século XVII, as descrições sobre os Guarani seriam feitas por missionários jesuítas, pois esses criaram várias reduções para catequizar esses indígenas. Em 1620, um jesuíta anônimo, descreve em uma carta relatório como funcionava a agricultura Guarani.

Esta nación es muy estendida y toda tiene una lengua: es gente labradora, siempre sembra en montes y cada tres años por lo menos mudan chacara. el modo de hacer sus sementeras es: primero arrancan y cortan los arboles pequeños y después cortan los grandes, y ya cerca de la sementera como estan secos los arboles pequeños (aunque los grandes no lo estan mucho) les pegan fuego y se abraça todo lo que han cortado, y como es tan grande el fuego quedan quemadas las raíces, la tierra hueca y fertilizada con la çeniça y al primer aguaçero la siembran de mais, mandioca y otras muchas raíces y legumbres que ellos tiene muy buenos: dase todo con grande abundancia (CORTESÃO; VIANA, 1951 p. 166).

A descrição apresentada revela que o padrão amazônico se mantém inalterado, ou seja, agricultura de coivara, aquela de corta e queima. Além disso, deve-se ressaltar a escolha de matas para cultivar suas plantas e o etnoconhecimento desses grupos para lidar com a terra.

Contudo, foi o padre Antonio Ruiz de Montoya, o observador que mais contribuiu para nosso entendimento sobre os Guarani. Ele aprendeu a falar guarani e elaborou dicionários, vocabulários e livros sobre o guarani, tornando possível o entendimento de minúcias do modo de ser Guarani. Pode-se notar que, ao tentar definir o termo ‘redução’, ele descreve o habitat onde eram encontrados esses nativos:

Llamamos reducciones a los pueblos de indios, que viviendo a su antigua usanza en montes, sierras y valles, en escondidos arroyos, en tres, cuatro o seis casas solas, separadas a leguas, dos, tres y más, unos de otros, los redujo la diligencia de los Padres a poblaciones grandes y a vida política y humana, a beneficiar algodón con que se vistan (MONTROYA, 1639,p. 29).

Por mais que essas descrições digam respeito aos Guarani históricos, elas servem para mostrar que, mesmo numa condição de vulnerabilidade, eles buscavam a realização de seus ethos, isto é, seu modo de ser.

Brand (1997), em sua tese “O impacto da perda da terra sobre a tradição Kaiowá/Guarani: os difíceis caminhos da palavra”, relata que eles eram conhecidos como povo da mata, uma vez que preferiam esse tipo de formação para construir sua comunidade. Fala também que utilizavam a agricultura de coivara, em uma área era desmatada e queimada, o que evitava a degradação do solo e a proliferação de pragas, abandonando a área, depois de três ou quatro anos, o que permitia uma rápida reposição da mata e a formação de reservas de caça e coleta.

Gadelha (1980) faz uma compilação de como viviam os Guarani dos séculos XVI e XVII, na região do Itatim, que na época, abrangia os estados do Paraná e do Mato grosso do Sul, e o Paraguai

As aldeias dispersas pela floresta, cada qual reunindo cerca de 100 a 200 famílias. Entretanto, dispunha cada aldeia de suficiente área de subsistência (solo, matas, água), capaz de permitir a sobrevivência do grupo. Sua base econômica era a

agricultura: plantavam milho, mandioca, feijão e outras culturas. Colhiam também arroz (nativo), palmito, mel, e frutas silvestres. Conheciam ainda a cabaça e o algodão nativo, fiado pelas índias (GADELHA, 1980, p. 259).

A autora mostra que os Guarani e, de certa forma os Tupinambá, tinham as mesmas preferências quanto aos lugares escolhidos para viver. Isso não era pura coincidência, pois eles vieram do mesmo lugar e compartilhavam a mesma cultura, ainda que separados por milênios. Esse modo de viver e ser poderia ser resumido na busca de habitats semelhantes àqueles encontrados na região ancestral, destacando que estes deveriam conter água, matas, solos apropriados e suficientes, para garantir sua subsistência. Ademais, deve-se ressaltar que a terra indígena pesquisada se encontra na região que um dia fez parte missão jesuítica de Itatim, sendo que alguns autores advogam que os atuais Kaiowá Guarani são descendentes dos Guarani que viveram nessa região (MARTINS, 2003, p. 68).

2.5.2 Antropologia

Os dados oriundos da etnografia dos Guarani são essenciais para se compreender o modo vida desse povo, pois nem a História e nem a Arqueologia tem acesso a todas as formas de expressão cultural de um grupo social, sempre haverá lacunas que só poderão ser respondidas por aqueles que sobreviveram ao contato com os ibéricos, ou seja, por seus descendentes. Os antropólogos têm confirmados a historiografia a respeito dos lugares pelos quais os Guarani se interessaram culturalmente. Percebe-se que há um *continuum*, a saber, lugares onde se pode encontrar terra boa, água boa e matas. Outra característica marcante é a relação que os Guarani tinham com seu espaço geográfico, ele não era mero espaço ecológico, mas lugar de reprodução de sua cultura como um todo. Em outras palavras, eles não separavam nenhuma dimensão de suas vidas. Nesse sentido, “O mapa cultural se sobrepõe a um mapa ecológico, que se não é de todo homogêneo, tampouco quebra certas constantes ambientais” (MELIÀ, 1990, p.34).

O Antropólogo Grünberg ao dialogar com o Guarani Aoki obteve importante material etnográfico sobre a percepção desses indígenas sobre a questão fundiária em suas terras. Ele relata que antes da chegada dos brancos, quando a fertilidade da terra acabava, eles iam para outro lugar para encontrar “terra boa, para plantarmos, água boa e mata boa”. Narra também

que não iam para muito longe, assim poderiam visitar os parentes na época de festas (Grünberg; Aoki, 2011, p.10). Vê-se que a chegada do branco desestruturou o modo de vida dessa população, de modo que tanto a quantidade quanto a qualidade das “terras boas” foram se tornando escassas. Bartolomeu Melià (1990, p.37), buscando o significado de terra boa em guarani, recorre ao dicionário de Montoya, em que essa expressão é classificada de vários modos: pode ter relação com as variedades de solo, acidentes geográficos, tipos de vegetação. Para Bartolomeu Melià, embora terra tenha diversas configurações, elas se relacionam com o potencial econômico de recoleta, de caça, em parte, mas, e, especialmente, de agricultura.

A desestruturação cultural e ecológica provocada pela invasão de suas terras ancestrais é evidenciada na fala a seguir, que ressalta a importância da mata para aquele povo:

Antigamente nós precisávamos, portanto, da nossa terra para nos alimentarmos, nós e nossa família. Nós sabemos, logo, o que mais tínhamos feito: fazíamos a roça, íamos caçar, íamos pescar peixe grande e pequeno, íamos encontrar mel. Tudo o que comíamos vinha da mata. (...) Então, nessa época, tinha tudo em nossas comunidades: mata, água, cabeceiras, campo, tinha tudo. Conhecíamos tudo. E, agora, não é mais possível usarmos, a mata acabou. Os *brancos* derrubaram tudo (Grünberg; Aoki, p. 2011. p.22).

Esse fato criou dependência, antes eles não dependiam de ninguém, podiam satisfazer suas necessidades por si próprios. Problema esse constatado, na terra indígena em estudo, a comunidade depende de cestas básicas vinda da FUNAI, que nem sempre são entregues com regularidade.¹

Nesse sentido, resgatando a expressão ‘terra sem mal’, os Guarani estão até hoje em busca dessa terra. Contudo, fica evidente que o conceito está mais voltado para questões de ordem prática como a sobrevivência do que a busca pela terra mística. Para Chamorro (2008, p. 177) em “Terra Madura, Yvy Araguayje: fundamentos da palavra guarani”, “a busca da ‘terra sem males’, o estar a caminho, é símbolo de liberdade e pressupõe espaço de liberdade, lugares adequados para os seus cultivares, matas com a fauna e a flora que eles manejam há centenas de anos, rios e climas aos quais eles se adaptaram.” Novamente, a questão ecológica é resgatada, de forma que, pode-se entender como: lugar onde eles possam fazer aquilo que

¹ Relatos de pessoas da comunidade feita ao pesquisador à época do trabalho de campo.

sempre fizeram: plantar, coletar, caçar e pescar, que em outras palavras, seria essencialmente poder reproduzir sua cultura ancestral.

Na etnografia do Pai-Tavyterã, que são os Kaiowá Guarani do lado paraguaio, o habitat deles é floresta subtropical ‘montanhosa’, com extensos campos naturais. Suas casas ficam entre 50 e 200 m de alguma mata, perto de algum riacho e próximo de um campo natural (MELIÀ et al., 2008, p. 130). Entende-se, assim, que o padrão de ocupação permanece independente da localização, o que evidencia a importância de se respeitar tais critérios. Outro aspecto importante etnografado por esses pesquisadores é que os alimentos consumidos por esse grupo, 80% são oriundos da agricultura, que se configura sua atividade de subsistência principal (MELIÀ et al., 2008, p. 114). Schaden (1974, p. 37) já havia percebido isso, na década de 50, bem como a redução cada vez maior da área de caça em razão da contínua invasão de seu território pelo homem branco, o que fez aumentar a relevância da roça para sua sobrevivência. Contudo, muitos Guarani nem à agricultura podem se dedicar, pois ainda estão em terras que esperam regularização ou estão em litígio, como é o caso da terra indígena pesquisada, ou a qualidade dessas terras está muito aquém de seus padrões culturais.

O termo ‘tekoha’ é muito recorrente na literatura sobre os Guarani, cujo significado tem íntima relação com o seu modo de ser, por isso vamos trazer à luz sua definição por meio da etnografia dos Kaiowá paraguaios. Segundo Melià, el al., “El tekoha tien um área bien definida, demilitada generalmente por cerros, arroyos o ríos, y es propiedad comunal y exclusiva (tekoha kuaaha); es decir, que no se permite la incorporación o presencia de extraños” (2008, p. 131). Assim, qualquer delimitação feita de forma artificial não representa os verdadeiros pressupostos envolvidos, uma vez que a feição desse território é intermediada por elementos culturais e ecológicos. Não é possível conceber um território Guarani com limites simétricos, pois são os acidentes geográficos, recursos hídricos e a relações de aliança e parentesco que o define.

Quando o assunto é território indígena, a questão da dimensão é sempre um aspecto importante, por isso vamos retomar uma discussão feita por Clastres (2003, p. 105-107) em “A sociedade contra o Estado – pesquisas de antropologia política”. Nesse livro, ele lança algumas hipóteses sobre o tamanho da população Guarani às vésperas do contato e, para isso, teve de conjecturar sobre o tamanho e a população de suas comunidades. O pesquisador valendo-se dos relatos dos cronistas que escreveram sobre, principalmente, os Tupinambás, teorizou que a dimensão da área ocupada pelos Guarani era de 350 milhões de quilômetros quadrados para uma população de um milhão e meio. Para chegar a isso, supôs que cada comunidade teria em média 150 km² de área para uma população de 600 indivíduos por

povoado, ou seja, em torno de 0,25km² ou 25 hectares por pessoa, uma proporção pouco significativa para as dimensões do Brasil da época. Contudo, hoje, poucos grupos possuem uma área com essa dimensão, a maioria dos que a possuem estão da Amazônia (ISA, 2012).

Já Mura (2005), antropólogo, especialista em Kaiowá Guarani, discutindo o problema da pequena dimensão das terras indígenas no Mato Grosso do Sul, afirma que para a manutenção do sistema de agricultura tradicional indígena seriam necessários pelo menos 40 hectares por família. Esse valor, se comparado com a projeção de Clastres, está muito abaixo do tamanho da área, por pessoa, compartilhado pelos Guarani ancestrais. A questão da dimensão ideal de uma Terra Indígena tem uma relação direta com a qualidade de vida dessas populações como se tentará mostra mais a frente.

Portanto, a partir das informações oriundas das pesquisas e dos estudos antropológico, se pode delinear o que seria um habitat – como sinônimo de terra indígena – com condições de satisfazer suas necessidades culturais e ecológicas. Assim, esse habitat teria necessariamente de ter matas, mesmo que haja campos, água boa (potável), terra boa (fértil) e clima e geografia apropriados, isto é, o clima ao qual estão adaptados e o terreno não poderia ser muito acidentado.

2.5.3 Arqueologia

Das disciplinas existentes envolvidas no estudo pretérito e presente do povo Guarani, a Arqueologia é a que mais pode contribuir para entender a relação que esse povo tinha com seu habitat, uma vez que, a partir do lugar onde se encontra vestígios de uma determinada cultura, podem-se inferir muitas informações ambientais e culturais a respeito. Brochado, uma das maiores referências no estudo dos Guarani, delimita bem o espaço buscado por eles, a saber, clima do tipo Cfa, sem estação seca, com a pluviosidade média entre 1200 e 2020 mm ao ano e temperatura média no mês mais frio entre 10-21° C, são os climas úmidos mesotérmicos subtropical com verões quentes. Além disso, em termos topográficos, a maior parte dos sítios arqueológicos é encontrada abaixo dos 400m do nível do mar, sendo que uma das características mais marcantes desse grupo, é não serem encontrá-los fora de áreas com floresta, o que os levava ocupar as últimas faixas de mata ciliar das áreas próximas de Buenos Aires (BROCHADO, 1984, p. 11-27) Esses são os parâmetros que evidenciam a busca por lugares bem específicos, logo, fora desses critérios, é cada vez mais difícil encontrar um sítio Guarani.

Para Noelli, os Guarani buscavam áreas que tinham

características similares de flora e fauna, sendo que nas faixas mais meridionais acabam prevalecendo as representações pampeanas. Isto é, pode-se dizer que os Guarani avançaram para o sul até as últimas 'ilhas' com características tropicais e subtropicais de fauna e flora (1993, p. 154).

Pode-se inferir, então, a partir desses fatores, que os Guarani caracterizam-se por ser uma sociedade muito tradicional, o que os coloca no rol daquilo que Sahlins (1990, p. 13) chama de “sociedades prescritivas”, isto é, tudo é o mesmo, as coisas se repetem, não há espaço para o novo, principalmente quando o assunto é a manutenção de seu modo de vida. Esse fato é notado na historiografia e na etnografia dos Guarani, a busca de terras que tenham as características culturais e ecológicas sedimentadas no seio de suas práticas culturais.

Isso acaba estabelecendo, o que, na Arqueologia da paisagem, é chamado de padrão de assentamento, que pode ser micro e macro. O micro compreende a relação do sítio com sua estrutura interna, já o macro abrange a relação do sítio com o seu meio ambiente (SCATAMACCHIA; MOSCOSO, 1989, p.39), isto é, tipo de vegetação, solos, relevo, geologia, recursos hídrico, clima etc. O conceito de padrão de assentamento corresponde ao conceito de territorialidade dos ecólogos e muitos antropólogos o consideram como um dos fatores mais importante no estudo dos princípios básicos de organização das sociedades, consideradas por alguns, como tecnologicamente pouco desenvolvidas.

Empiricamente trata-se de reconstruir o padrão segundo o qual os participantes de um determinado grupo se dispersavam no ambiente. A territorialidade permite fazer inferências a respeito das relações que o grupo manteve com o ambiente físico e de suas determinantes ambientais (BROCHADO, 1975, p. 111)

O conceito, padrão de assentamento, é importante porque foi a partir dele que foram determinadas as variáveis desse estudo. Assim, ao se estudar o ambiente em que foi encontrado um sítio arqueológico ou um grupo que tenha uma relação visceral com seu meio ambiente, está se evidenciando quais são os elementos mais importantes para reprodução física e cultural do grupo estudado. Significa, pois, comprovar que tais elementos eram e são imprescindíveis porque eram e são uma constante.

Essa constatação foi feita por Noelli (1993), de forma que boa parte dos sítios arqueológicos da tradição Guarani é encontrada em região que mantém certas constantes ambientais. Por exemplo, Kern (1998, p. 69-70) apresenta o modo de instalação das comunidades Guarani nos seguintes termos:

[...] se instalaram em paisagens semelhantes àquelas da Amazônia, ou seja, as florestas tropicais e subtropicais dos vales dos rios Paraguai, Paraná, Uruguai e Jacuí. Estabeleceram suas aldeias sobre colinas suaves, junto aos rios, e nas planícies próximas eles plantavam o milho, a mandioca, o algodão, o tabaco, o feijão e porongos, empregando o sistema de horticultura, em clareiras em meio à floresta.

Dando preferência aos vales quentes e úmidos das encostas do planalto do sul brasileiro, rumo às planícies com declividade mais suave, não ousando se instalarem em regiões com mais de 600 ou 700 metros acima do nível do mar. De modo que, como o modelo de ocupação está relacionado com o quanto as variáveis ambientais limitam ou favorecem a reprodução de seu modo de vida, quanto mais ao sul do continente, variáveis como temperatura e altitude terão mais influência na escolha do lugar a se instalar a comunidade.

Noelli (1993, p.153) salienta um ponto importante que determinava a seleção dos lugares nos quais os Guarani iam viver, a relação entre as ferramentas e técnicas de subsistência com o conhecimento etnobiológico que eles tinham da região onde habitavam, o que possibilitou uma uniformização dos lugares selecionados e a conservação dos territórios nos dois últimos milênios. Em outras palavras, eles buscavam os ambientes com os quais já tinham tido experiência e sabiam manejar.

Nesse aspecto, a escolha dos lugares tinha uma relação muito forte com o fato de serem agricultores. Como a maior parte das plantas era de origem tropical, o clima era uma limitação para a seleção dos lugares, invernos frios e verões frescos do planalto não lhes eram interessantes (KERN, 1994, p. 106; NOELLI, 1993, p. 154-155). Logo, a altitude e a latitude podiam não ser uma limitação biológica para eles, mas para a manutenção do modo de vida de uma cultura baseada na horticultura. Hans Staden, no século XVI, esteve com os Guarani em um período de inverno no sul do Brasil e relata que tanto os homens quanto as mulheres estavam preparados para aquele tipo de clima, pois os homens estavam vestidos com peles de animais e as mulheres com tecido feito de algodão (STADEN, 1974, p. 152).

Prous (1992, p. 373-376) apresenta as seguintes variáveis ambientais para os Tupiguarani, predomínio de climas do tipo Cfa, pluviosidade entre 1200 – 2020 milímetros por ano, temperatura média entre 18 e 22°C, altitude abaixo de 400 metros do nível do mar, distância dos grandes rios entre 100 e 1000 metros e que 96% dos sítios foram encontrados em vegetação do tipo florestal. De maneira geral, Schmitz (1997, p. 304) só diverge em relação à pluviosidade que, segundo ele, estaria entre 1250 e 2000 milímetros por ano. Essas variáveis são comuns em quase todas as pesquisas realizadas em sítios arqueológicos da tradição Tupiguarani e Guarani no sul do Brasil, região onde se encontra a maior parte dos sítios (BROCHADO, 1975), de forma que não resta muita dúvida quanto ao padrão de estabelecimento, principalmente, ao dos Guarani.

Mesmo fora da região sul, os dados sobre esse padrão continuam muito homogêneos. Em pesquisa realizada no Maciço do Urucum, região do Pantanal do Mato Grosso do Sul, Peixoto (1995-1996, p. 289) descreve quais as variáveis ambientais encontradas na área como, por exemplo, solos férteis favoráveis à agricultura, flora e fauna diversificadas, maior regularidade pluviométrica em relação à planície pantaneira, recursos hídricos permanentes e próximos, bem como encostas planas. A vegetação que predomina nessa região é do tipo decidual semi-estacional e estacional, ou seja, onde fosse possível encontrar os elementos essenciais para a reprodução de sua vida, eles estariam lá.

Por fim, Noelli (2004) em “La distribución geográfica de las evidencias arqueológicas Guaraní (Brasil, Argentina, Uruguay y Paraguay)” sintetiza os dados de mais de 3000 sítios arqueológicos Guarani espalhados nesses países. De todos os dados, três são de relevante importância para se entender o modelo de ocupação Guarani como

- 1) no hay yacimientos en áreas campestres, sin bosque, pero existen sitios en áreas desmontadas hace mucho, hasta siglos, por los europeos. Sin embargo, hay yacimientos en áreas de transición de selva y bosque hacia campo (siempre en el monte), o sitios arqueológicos en áreas límites para el monte, como las estrechas franjas de bosque galería Del Delta del Plata;
- 2) la relación con la altitud sobre el nivel del mar demuestra adaptación a distintos climas, desde el nivel del mar hasta 900-1000 m, incluso en las áreas más frías de la *Serra Geral*, en el estado del Paraná;
- 3) lo mismo ocurre en relación al suelo, con ocupaciones en todas las clases, del más pobre al más rico (p.22).

Nesses dados, pode-se perceber que a relação com áreas de floresta é uma das características mais marcante, pois não foram encontrados sítios em área campestre, embora tenham sido encontrados em área de transição ou com vegetação florestal limitada como em

áreas de matas ciliares. Essas informações confirmam a importância das formações florestais para os Guarani, ontem e hoje, uma vez que sem elas seu etnoconhecimento não pode ser usado para satisfação de suas necessidades, já que são agricultores itinerantes. Assim, se não há áreas com floresta, não há comida, a julgar pela importância que a agricultura assumiu para sua subsistência. A variável altitude só é relevante para mostrar que certamente depois do contato com os ibéricos, buscaram lugares cada vez mais distante de seu padrão de ocupação a fim de se preservarem (NOELLI, 1996). Quanto ao tipo de solo, pode-se fazer a seguinte inferência: eles preferiam os vales próximos aos rios, pois esses solos são mais férteis, porém à medida que a população ia crescendo, os novos grupos iam ocupando a periferia do território por não haver mais terras boas próximas e por uma questão de hierarquia social (BROCHADO, 1975; NOELLI, 1996). Portanto, embora preferissem solos férteis, nem sempre conseguiam satisfazer essa preferência, desse modo a técnica agrícola utilizada por eles amenizava esse problema: as árvores queimadas aumentavam a fertilidade do solo (MORÁN, 1990, p.207).

Todavia, embora as determinantes ambientais impusessem alguns limites ao modo de viver dos Guarani como a forma de ocupação do espaço, o tamanho e a densidade demográfica das comunidades, os Guarani não se deixavam totalmente a mercê das condições ambientais, haja vista que são agricultores. Eles a partir do etnoconhecimento acumulado, escolhem os habitats com certas constantes climáticas, com determinadas paisagens e formações vegetais para ali assentar sua comunidade (BROCHADO, 1975, p.122).

Por fim, as informações arroladas sobre o modo de ocupação dos Guarani, permitem esboçar qual seria seu habitat preferencial. Assim, quanto ao clima, seria o tipo Cfa de Koppen, com temperatura média entre 18 e 22°, com pluviosidade entre 1200 e 2020 mm por ano e que a ocorrência de geadas esteja entre uma e cinco por ano; no que concerne à topografia, a altitude média estaria entre 400 e 700 metros acima do nível do mar, com relevo suave, solos de todos os tipos, ainda que se buscasse os mais férteis; no tocante à hidrografia, próximas a alguma nascentes ou corpo d'água, embora no período que eram argonautas, preferissem ficar entre 100 e 1000 metro de um grande rio; no que se refere à vegetação, preferiam as formações florestais, de acordo com alguns estudos, cerca de 96% dos sítios estariam nesse tipo de vegetação, já para outros, todos os sítios estariam nessa formação.

Do ponto de vista dessa pesquisa, foi a Arqueologia que forneceu os dados mais precisos para a elaboração do modelo, contudo pode-se argumentar que os dados extraídos das informações fornecidas pela arqueologia não correspondem aos atuais requisitos de habitat do grupo pesquisado. De fato, há uma distância muito grande entre dados que remetem

a um período de, pelo menos, 1500 anos e os dados que se referem a como esse grupo vive hoje. A isso, soma-se, o fato de que as condições de vida do grupo pesquisado estão muito aquém da vida que eles tinham em tempo pretéritos como podemos perceber pelos dados demográficos apresentados acima. Além disso, não há notícia de grupo pertencente a essa etnia que tenha a disposição todas as condições necessárias para viver segundo seus costumes e práticas. Desse quadro, pode-se constatar que, em quase todos os casos, a terra disponibilizada pelo Estado não é o suficiente para que o grupo reproduza sua cultura. Além da falta de vegetação do tipo florestal, essencial para sua agricultura, falta caça e não é possível fazer a coleta de plantas medicinais e comestíveis porque a vegetação natural foi substituída por pastos e por lavouras. Nesse sentido, propõe-se um modelo a fim de tentar resgatar melhores condições vividas para esse grupo, ou seja, o 'tekoha' ideal, que é composto principalmente por matas, item imprescindível para prática da agricultura de coivara.

Ainda que os dados arqueológicos nos remetam a uma realidade distante, os dados anteriores e atuais vindos da História e da Antropologia ajudam a torna esse modelo mais factível, ao passo que ratificam os dados arqueológicos. Isso é perceptível porque, quando se compara as informações oriundas das três disciplinas, percebe-se que há vários elementos que se repetiam ontem e se repetem hoje, fala-se, pois, de elementos da cultura que são requisitados até hoje porque são parte do conjunto de valores dessa população.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Terra Indígena (TI) Ñande Ru Marangatu, que está localizada no município de Antônio João, Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. A TI Ñande Ru Marangatu tem área de 9300,22ha e perímetro aproximadamente de 48 km (OLIVEIRA, 2010, p. 04). As coordenadas geográficas dos extremos da TI são as seguintes (Tabela 1) (OLIVEIRA; PEREIRA, 2009):

Tabela 1 - Coordenadas Geográficas da Terra Indígena (TI) Ñande Ru Marangatu

EXTREMO	LATITUDE	LONGITUDE
Norte	22 11 44 S	55 58 32 W Gr
Leste	22 13 28 S	55 57 59 W Gr
Sul	22 17 09 S	56 04 21 W Gr
Oeste	22 16 24 S	56 06 33 W Gr

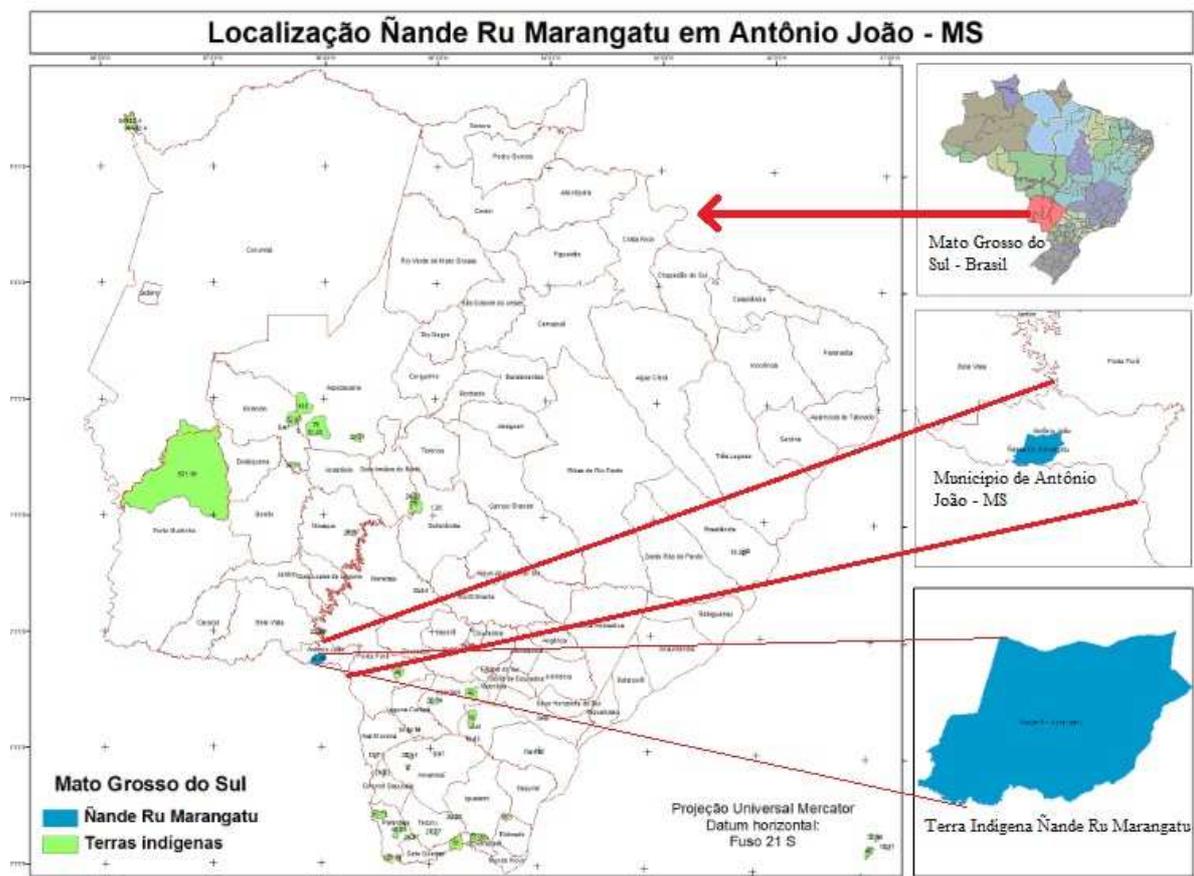


Figura 1 - Localização da Terra Indígena (TI) Ñande Ru Marangatu

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

- Clima: tipo Cfa, com precipitações em torno de 1500 mm e temperatura média de 21°C;
- Solo: latossolos e litossolos;
- Formação florestal: área de contato ecológico de savana estética e florestal estacional;
- População: a grupo alvo de nossa pesquisa são os Kaiowá Guarani do Mato Grosso do Sul, que descendem de um grupo indígena denominado Guarani ou Ava que viviam na Bacia do Rio Prata. Sua população está em torno de 613 pessoas (COLMAN et al., 2011). Os Guarani ocupavam áreas nos seguintes países, Argentina, Bolívia, Uruguai, Paraguai e o sul do Brasil há pelo menos dois mil anos, segundo evidências arqueológicas e pesquisas de campo (NOELLI, 2004; LITAIFF, 2008). Eles são falantes da língua Guarani do tronco lingüístico Tupi-guarani. Os Kaiowá Guarani são conhecidos no Paraguai como Paĩ-Tavyterã ou Paĩ, pois fazem parte da mesma etnia indígena, ocupavam e ainda ocupam o mesmo território tradicional, mesmo que de modo fragmentado, compartilhando a mesma cultura e necessidades ambientais (OLIVEIRA; PEREIRA, 2009). O território tradicional Kaiowá ocupava uma de 40 mil quilômetros quadrados na fronteira entre o Brasil e o Paraguai, em uma faixa de 100 quilômetros de cada lado, sendo que seu limite ao norte, ainda que impreciso, eram o rios Apa e Dourados e, ao sul, a serra de Maracaju (BENATTI, 2004; OLIVEIRA; PEREIRA, 2009; VIETTA, 2007). Cabe ressaltar uma característica marcante desse grupo, comprovados pela pesquisa arqueológica, que é a preferência de fazer seu acampamento em áreas de floresta e matas de galerias. Não é por acaso que Kaiowá quer dizer natural da terra ou homem da mata. Os dados apontam que a duração dos assentamentos podia passar dos 100 anos, como comprovam as terras pretas antropogênicas. Outro aspecto importante é que quando a fertilidade do solo decaía, eles não abandonavam o assentamento, mas desmatavam uma nova área anualmente e deixava a antiga terra descansar (pousio) por volta de 30 anos (NOELLI, 2004). Essa técnica de manejo é definida como agricultura itinerante ou de coivara (MORAN, 1994). Os elementos apontados são importantes porque são a partir deles que podemos vislumbrar os principais componentes de habitat dessa população que é a existência de matas, recursos hídricos de qualidade e terra boa para agricultura, descritos por boa parte dos estudiosos dessa etnia indígena (BENATTI, 2004; BRAND, 2004, 2011; MURA, 2006; NASCIMENTO, 2008; SILVEIRA, 2007). Segundo

Meliá et al. (2008, p. 114) a agricultura representava 80% dos alimentos consumidos pelos Kaiowá em tempos de relativa autonomia econômica, sendo que a caça, a pesca e a coleta de insetos e frutos tinham um papel complementar na alimentação deles. Portanto, os componentes de habitat dos Kaiawá seriam a fertilidade do solo, cobertura vegetal no que diz respeito a diversidade, disponibilidade de água por família e tamanho da área em relação a população, uma vez que para a prática da agricultura itinerante precisa-se de áreas grandes.

Tabela 2 - Tipos e modelos dos instrumentos ou equipamentos utilizados

Tipo/software	Modelo	Finalidade
GPS	Garmin (modelo)	Confirmar dados de satélite (verdade terrestre)
Máquina fotográfica	Sony Ericsson	Tirar fotografia de pixel
Geoprocessamento	ArcGis 9.2	Fazer mapas e plotar sítios em base de dados (levantamento de dados)
Estatística	BioStat 5.0	Fazer a estatística dos dados levantados

3.2 PERCURSO METODOLÓGICO

Em termos metodológicos, essa pesquisa foi realizada em cinco etapas que serão apresentadas à frente.

Etapa 1. Revisão de literatura e levantamento de dados: nessa fase, conheceu-se a realidade do grupo pesquisado e se pode levantar as informações necessárias sobre os possíveis requisitos de habitat dessa população para o componente “agricultura de coivara”.

Etapa 2. Análise de dados por meio de geoprocessamento a partir das informações obtidas na etapa anterior em programa de geoprocessamento por meio da base de dados disponível: IBAMA, IBGE, Embrapa, Ministério do Meio Ambiente, Imasul (*shapefiles*, mapas e imagem de satélite). Também, foram elaborados mapas e gráficos das variáveis para o componente escolhido.

Etapa 3. Pesquisa de campo para checagem dos dados obtidos por meio do sensoriamento remoto com uso de GPS (verdade terrestre) e máquina fotográfica para validação do modelo de habitat proposto. A imagem usada é do satélite LANDSAT/TM 5, feita do dia 20 de julho de 2011 por meio do INPE. As bandas usadas foram 345/RGB e sua resolução é de 30 m.

Etapa 4. Classificação da paisagem.

Etapa 5. Análise estatística da relação entre o modelo de HSI proposto e os dados validados pela pesquisa de campo executada no programa Bio Statit 5.0 (AYRES et al. 2007).

3.2.1 Percurso metodológico detalhado

Etapa 1

Em geral, ao se usar o HEP desenvolvido pela agência ambiental americana para a elaboração de modelos de habitats, recorre-se aos modelos prontos e validados. Esses podem ser usados sem nenhuma alteração se a espécie alvo for a mesma ou tiver os mesmo requisitos de habitat, ou podem ser adaptados à espécie alvo conforme suas peculiaridades da espécie ou/e do habitat. No caso da proposta desse trabalho, não há um modelo de adequabilidade de habitat elaborados para uma população humana que pudesse ser usado *Ipsis litteris* ou adaptado.

As pesquisas no Brasil sobre a relação entre populações humanas e seu habitat são insignificantes em quantidade e qualidade, sobretudo, no que diz respeito às reais necessidades de uma dada população em seu habitat, de modo que se possa quantificar isso. Boa parte das pesquisas feitas nesse sentido foi executada por antropólogos americanos de linha conhecida por antropologia ecológica ou ecologia cultural, principalmente na Amazônia. Em relação à população alvo, os Kaiowá Guarani, não se tem conhecimento de pesquisas que relacione esse grupo com seu habitat que pudesse servir na elaboração de um modelo como o pretendido. Além do mais, mesmo a ecologia humana, que tem algumas pesquisas que vinculam populações humanas com seus habitats, não efetuou nenhuma investigação que pudesse subsidiar a pretensão desse trabalho quanto à consecução de seus objetivos principais.

Assim, recorreremos a essas disciplinas em busca de elementos secundários, isto é, buscar informações de outros grupos pesquisados para preencher os vazios por analogias. Na verdade, deveria ser o contrário, pois essas áreas de conhecimento seriam, *a priori*, as legítimas investigadoras de objeto como esse. Em razão dos motivos apresentados, buscou-se a obtenção de dados nas ciências humanas, particularmente na História, na Antropologia e na Arqueologia. Nesse levantamento, teve-se o objetivo de encontrar as variáveis mais importantes para o componente “agricultura de coivara”.

Na História, recorre-se a todos os textos que pudessem fornecer elementos sobre a relação do grupo pesquisado e suas preferências ambientais. No caso, os textos abrangem um

período que vai do primeiro século da colonização ibérica aos tempos atuais. Os textos que inauguram as abordagens históricas são às cartas, crônicas, relatos de aventureiros e documentos dos missionários, já que são os primeiros a observar quais eram as preferências dos Guarani quanto ao seu habitat preferido, sua alimentação e sua organização social, isto é, seu modo de vida como um todo, englobando aspectos sociais, econômicos, ecológicos e religiosos. Nessa mesma categoria estão os documentos produzidos por servidores do Império e República que eram responsáveis pela colonização de novas áreas e pela questão indígena e, ainda, os relatos de exploradores em busca de áreas colonizáveis. Por fim, os etnohistoriadores propriamente ditos que estudam a história indígena desde o início da frente colonizadora e sua consequência para esses grupos, organizando as informações sobre esses indígenas.

Os primeiros etnólogos que poderiam ser chamados por esse nome, são do século XIX e, principalmente, dos séculos XX e XXI. Esses, por meio de etnografias, descreveram como esses indígenas viviam e quais eram suas predileções para o estabelecimento de aldeia, roças, áreas de caça e coleta. Mais do que isso, seus estudos revelam como a vida social, religiosa, econômica e ecológica de uma comunidade estão interligados, o Guarani não separa o mundo humano do mundo natural, de modo que o valor das coisas não está apenas em seu usufruto utilitário, biológico, mas envolve principalmente a dimensão religiosa e social. Esses etnólogos vão também ‘etnografar’ o impacto do contato com as populações ibéricas em seu modo de vida, sobretudo, perda da qualidade de vida, no sentido mencionado acima, ocasionada pela perda de territórios ancestrais. Além disso, apropria-se de informações advinda da antropologia ecologia no que respeito à agricultura indígena, isto é, a agricultura de coivara.

Por último, temos a contribuição da arqueologia na elaboração do modelo. É essa disciplina que dará a maior contribuição para essa pesquisa, sobretudo a Etnoarqueologia e a arqueologia da paisagem. A partir de informações sintetizadas dos sítios arqueológicos dos ancestrais dos Guarani históricos e atuais, podemos conhecer como eles procuravam viver, ou seja, o tipo de habitat preferencialmente buscado por esse grupo no que se refere à vegetação, clima, altitude entre outros. O aspecto mais importante da arqueologia está no fato de representar um registro indelével do modo de vida desses indígenas antes do contato e, como afirmam alguns estudiosos, os ibéricos encontraram os Guarani no auge de sua civilização.

Das pesquisas arqueológicas, um elemento que tornou possível levantar dados foi ter acesso a coordenadas geográficas de sítios arqueológicos dos ancestrais do grupo pesquisado. As coordenadas dos sítios usadas nesse trabalho foram tiradas das seguintes referências:

(KASHIMOTO; MARTINS, 2008), (MARTINS et al, 2002), (MARTINS et al, 1999), (KASHIMOTO; MARTINS, 2005), (KASHIMOTO; MARTINS, 2004), (PEIXOTO e SILVA, 2000).

Etapa 2

A partir das informações levantadas na primeira etapa que são as possíveis variáveis para o componente de habitat “agricultura de coivara”, os dados foram colocados no programa de geoprocessamento ArcGis onde foram analisados por meio de *shapes*, rasterização de mapas e a plotagem de sítios arqueológicos do grupo pesquisado nos programas ArcGis. Essa etapa foi desenvolvida a partir da adaptação da metodologia usada por Peixoto e Silva (2000) e Peixoto e Isquierdo (1997).

A etapa anterior nos forneceu as possíveis variáveis para o componente de habitat estudado e as coordenadas geográficas de sítios arqueológicos dos ancestrais dos atuais indígenas Kaiowá. Antes de apresentar toda a metodologia dessa etapa cabe um esclarecimento. Com as informações levantadas na primeira etapa, não seria possível elaborar um modelo que refletisse, de modo mais acurado, informações específicas sobre o grupo pesquisado, principalmente em relação aos dados oriundos das pesquisas arqueológicas, já que estas pesquisas sobre o padrão de assentamento de populações pretéritas no Mato Grosso do Sul não permitem levantar esses dados. Por isso, foram usadas as coordenadas geográficas de sítios arqueológicos para levantar dados. Além disso, esse foi o artifício usado para levantar os dados sobre a população estudada pela ausência de informações qualitativas que pudessem auxiliar na elaboração do modelo. Cada passo dessa etapa será explicado a seguir.

a) As coordenadas geográficas de cada sítio levantado foram plotadas no programa de geoprocessamento. Usou-se para isso, o Datum SAD 1969 e o sistema de projeção UTM, sendo que as zonas usadas foram as 21 e 22, a depender da localização do sítio. O produto da plotagem foi a criação de um shapefile de pontos com as coordenadas dos sítios. Esse processo gerou um shapefile de pontos.

b) A área pesquisada foi transformada em um círculo com o raio aproximado de 5444 metros. Com esse raio foi gerada a zona buffer para cada ponto gerado no shapefile de sítios plotados. A zona criada tem uma área bem aproximada da terra indígena pesquisada, que é 9317,22 ha, ou seja, em torno de 9317,396 ha. Esse procedimento gerou um shapefile de polígonos.

c) Feito isso, o novo shapefile criado foi colocado com as bases de dados julgadas importante pela etapa anterior. As bases de dados usadas foram as seguintes: vegetação,

pluviosidade, temperatura, declividade, relevo, hipsometria e tipos de solos (IBAMA, IBGE, Embrapa, Ministério do Meio Ambiente, Imasul). Em cada base de dados apresentadas, foram medidas as áreas (ha) dos elementos encontrados em cada zona buffer com as ferramentas disponíveis pelo programa de geoprocessamento. Por exemplo, no sítio 01 para a base de dados hipsometria, que é a atitude de um ponto em metros em relação ao nível do mar, foram verificados os seguintes valores em uma área de 9317,396 ha): 453,64 ha entre 1 e 165 m; 7792 ha entre 166 e 335 m; 508,08 ha entre 336 e 506 m; 538,9096 ha entre 507 e 668 m; 24,316 ha entre 669 e 825 m; 0 ha entre 826 a 1025 m; 0 ha entre 1026 a 1298 m. Foi realizado isso para cada sítio em todas as bases de dados. Como a proposta era gerar dados para montar um modelo, os dados sobrepostos foram considerados individualmente, isto é, se dois sítios sobrepueram suas áreas depois que foi feita a zona buffer, as medidas eram extraídas de cada sítio como se não existisse o outro. Além disso, se cada zona buffer representasse uma terra indígena real, ela não teria uma forma tão regular, já que os territórios indígenas pretéritos eram delimitados por fatores geográficos e culturais. Uma tabela como essa foi gerada para base de dados. As informações foram trabalhadas na fase seguinte.

d) Os dados em hectares foram transformados em porcentagem; depois foram calculadas as médias para cada item de cada base de dados. Com as médias, escolheu-se as variáveis mais representativas para o componente “agricultura de coivara” e foi elaborado o modelo por meio de análise de regressão para gerar o gráfico do HSI. O gráfico do HSI é obtido relacionando o número de indivíduo com certa variável, assim quando maior for o número de indivíduos na área, maior será o HSI. O HSI é uma relação entre a variável e a adequabilidade ou qualidade representado por um valor, assim há uma escala que vai de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1 for o valor, mais alto será o HSI dessa variável, por outro lado, quanto mais próximo de 0 for o valor, mais baixo será o HSI. Para essa fase, como não seria possível saber, de fato, como seria a dispersão do grupo pretérito em relação a cada variável, dividiu-se proporcionalmente o número de indivíduos (613) em cada variável.

e) Explicação sobre o modo de efetuar os cálculos do HSI e HUV. O objetivo de modelos de avaliação de habitat como o HEP, é determinar um índice que indique a qualidade de um habitat para uma espécie ou guilda. Esse índice, que é o *Habitat Suitability Index* – HSI, depois de calculado, deve ser multiplicado pela área atingida pelo projeto de desenvolvimento, obtendo-se, assim, o *Habitat Unit Value* (HUV), valor que relaciona qualidade de um habitat e área. (USFWS, 2010).

Vejamos um exemplo. A primeira coisa a ser feita, depois de se encontrar as variáveis que compõem os componentes de habitat, é calcular o HSI:

$$HSI = ((V1 \times V5)^{1/2} \times (V2 \times V3 \times V4)^{1/3})^{1/5} \quad \dots(1)$$

Essa fórmula é usada para um modelo com cinco variáveis, cada uma delas representando um componente de habitat. No entanto, podem ser usadas outras fórmulas, o que vai depender do número de variáveis utilizadas e do próprio modelo. Nesse sentido, ao definir os componentes de habitat, as variáveis são identificadas (USFWS, 1981). No caso da fórmula citada acima, cada letra “V” representa uma variável limitante para uma espécie, em um dado habitat, ou seja, cada variável é o valor obtido a partir da relação quantificada de certo elemento físico ou biótico e a quantidade de exemplares de uma espécie, em um dado habitat. As variáveis são obtidas por meio de análise de regressão (COOPERRIDER, 1986, p. 759), utilizando a equação da reta:

$$Y = A + BX \quad \dots(2)$$

Depois de se obter as variáveis e calcular o HSI de cada uma, consolidá-las em um só valor, isto é, de 0 a 1, a próxima etapa é calcular o HUV, obtido pela multiplicação do HSI pela área (AP) (m², ha ou km²). Desse modo, chega-se ao Habitat Unit (HU) que representa, em alguma dessas medidas, a qualidade do habitat por área.

$$HUV = [(HSI) \times (Ap)] \quad \dots(3)$$

f) Ainda, foi elaborado um mapa de vegetação com as imagens disponibilizadas pelo INPE no programa de geoprocessamento.

Etapa 3

Depois da elaboração do modelo e dos gráficos do HSI, partiu-se para certificar que os dados do satélite correspondiam à realidade em campo (ANDERSON et al., 2005). A imagem é do satélite LANDSAT/TM 5, feita do dia 20 de julho de 2011. As bandas usadas foram 345/RGB e sua revolução é de 30 m².

O objetivo principal dessa etapa é validar os dados sobre a cobertura vegetal da área de estudo e o uso do solo. O procedimento foi o seguinte:

- a) Seleção de alguns locais na imagem para realização da validação segundo a facilidade de acesso ao local;
- b) Anotação das coordenadas no GPS das áreas selecionadas;

c) Checagem em campo da área selecionada segundo a identificação do pixel correspondente as áreas de interesse com uso do GPS;

d) Fotografar a área que corresponde ao pixel selecionado. As fotos que se segue e, seus respectivos pixels correspondem na ordem a: vegetação do tipo florestal, capim colônia, cultivo agrícola (milho) e área degradada dentro da Terra Indígena.

Etapa 4

Os dados checados da imagem de satélite permitiram que fosse feita a classificação da paisagem no AcGis manualmente. O produto desse processo foi a criação de um shapefile de ocupação e uso do solo da Terra Indígena Nãnde Ru Marangatu.

Etapa 5

Depois de checado os dados, usou-se o programa estatístico BioEstatit 5.0 (AYRES et al., 2007) para calcular o HSI de cada tipo de ocupação e uso do solo e o HSI geral da área pesquisada. Com o índice obtido para cada tipo de vegetação foi calculada a unidade de habitat HU para cada tipo de vegetação e o para toda a área. O HU é obtido pela simples multiplicação do HSI pela área, assim se o HSI for 0,89 e a área 5068 ha, as unidades de habitat correspondente a área serão de 4510,52 HU.

Por fim, para se retirar as informações sobre as variáveis ambientais de populações indígenas pretéritas, por meio da plotagem de sítios arqueológicos em base de dados relativamente recentes, deve-se aceitar que não houve grandes oscilações climáticas nos últimos dois mil anos (ANGELOCCI; SENTELHAS, 2007) e que a base de dados disponíveis seja confiável. Por vezes, as bases de dados cartográficos produzidas por órgãos estatais tem resultados finais distintos. Também não se considerou as massas d'águas na quantificação das variáveis ambientais.

É importante salientar que quando for dito área(s) ou zona(s) buffer, está se falando das áreas de todos os sítios, ou seja, 51 sítios vezes 9317,396 ha, que é igual a 475197,19 ha. É da junção, por exemplo, da área de todos os sítios que se levantou a média de área florestada, altitude, declividade que mais atraíam essa população indígena.

4 RESULTADOS

Os resultados abaixo representam a síntese das variáveis que podem fazer compor o modelo de habitat para adequado à comunidade indígena selecionada para este estudo.

A Tabela 3 refere à altitude média em metro (m) das zonas buffer onde se encontravam os sítios arqueológicos plotados. Os dados representam as médias em porcentagem e foram resumidos em duas classes, sendo a primeira entre 1m e 668m, a segunda entre 669m e 1298m.

Tabela 3 - Altitude média (m) e respectivas frações da área (%) das zonas buffer dos sítios arqueológicos plotados.

Altitude (m)	Fração da área (%)
1-668	96,93
669-1298	3,07
Total (%)	100

Na Tabela 4 destaca-se quais tipos de relevos em média foram encontrados nos sítios arqueológicos com zona buffer. Os dados estão em porcentagem.

Tabela 4 - Relevo e respectivas frações da área (%) das zonas buffer dos sítios arqueológicos plotados

Relevo	Fração da área (%)
Relevo movimentado	10,37
Domínio de colinas amplas e suaves	13,3
Domínio de colinas dissecadas e de morros baixos	1,96
Escarpas	0,24
Inselberg e outros relevos residuais	0,55
Planícies fluviais ou flúvio-lacustres	31,27
Superfícies aplainadas conservadas	5,5
Superfícies aplainadas retocadas ou degradadas	2,95
Terraços fluviais	19,37
Vertentes recobertas por depósitos de encostas	14,49
Total (%)	100

Na Tabela 5 encontra-se a média dos tipos de solos onde estavam os sítios arqueológicos em sua área buffer. Os dados estão em porcentagem.

Tabela 5 - Solos e respectivas frações da área (%) das zonas buffer dos sítios arqueológicos plotados

Solos	Fração da área (%)
Chernossolos	20,26
Latossolos	12,87
Neossolos Quartzarênicos	28,82
Planossolos	0,95
Litólicos	14,09
Gleissolos	18,08
Argissolos	4,93
Total (%)	100

Os dados abaixo se referem à vegetação encontrada em média na zona buffer dos sítios arqueológicos (Tabela 6). A tabela está dividida em três classes, sendo que a primeira é a síntese de todos os tipos de vegetação do tipo florestal.

Tabela 6 - Vegetação (total e média) e respectivas frações da área (%) das zonas buffer dos sítios arqueológicos plotados.

Vegetação	Total (ha)	Média (há)	Fração da área (%)
Formação do tipo florestal	457328,5	8967,228	96,25
Cerrado	15928,57	312,324	3,35
Savana estépica	1930,085	37,844	0,4
Total	475187,2	9317,396	100

A Tabela 7 representa a divisão da vegetação da Tabela 6 pela população projetada. Os dados estão em hectares e porcentagem.

Tabela 7 - Distribuição da população em cada tipo vegetação proporcionalmente

Tipos de vegetação	Total (ha)	População projetada	Tipo de vegetação por pessoa (ha)
Formação do tipo florestal	457328,5	31263	14,62
Cerrado	15928,57	31263	0,50
Savana estépica	1930,085	31263	0,06
Total	475187,2	31263	15,20

A pluviosidade das áreas onde se encontravam os sítios pode ser resumida em duas classes, a primeira entre 1200 mm e 1400 mm, sendo a segunda entre 1500 mm e 1700 mm

(Tabela 8). Essa Tabela sintetiza a média das zonas buffer total, estão em porcentagem e medida em milímetro.

Tabela 8 - Pluviosidade (mm) e respectivas frações da área (%) das zonas buffer dos sítios arqueológicos plotados

Pluviosidade (mm)	Fração da área (%)
1200-1400	77,42
1500-1700	22,58
Total (%)	100

A Tabela 9 apresenta a temperatura média das áreas projetadas a partir dos sítios arqueológicos. Os dados refletem a média e estão em porcentagem divididos em duas classes: entre 21 e 23 °C e de 25 °C.

Tabela 9 - Temperatura média (°C) e respectivas frações da área (%) das zonas buffer dos sítios arqueológicos plotados.

Temperatura média (°C)	Fração da área (%)
21-23	64,7
25	35,3
Total (%)	100

A Tabela 10 se refere ao clima em média das áreas buffer dos sítios. O clima está em três, sendo o primeiro, Cfa, o segundo. Cwa e o terceiro o Aw, O dados estão em porcentagem.

Tabela 10 - Clima (Koppen) e respectivas frações da área (%) das zonas buffer dos sítios arqueológicos plotados.

Clima (classificação de Koppen)	Fração da área (%)
Cfa	62,77
Cwa	1,93
Aw	35,3
Total (%)	100

A Tabela 11 representa o levantamento das áreas quanto à declividade. 74,33% delas se encontram em áreas com declividade entre 0 e 20 graus.

Tabela 11 - Declividade média (graus) e respectivas frações da área (%) das zonas buffer dos sítios arqueológicos plotados.

Declividade (graus)	Fração da área (%)
0-20	74,33
> 20	25,67
Total (%)	100

4.1 RESULTADOS REFERENTES À ÁREA DE ESTUDO

Na Tabela 12 verifica-se a ocupação e uso do solo da área de estudo. Os dados estão divididos em três classes e em hectares e porcentagem.

Tabela 12 - Ocupação e uso do solo da área de estudo

Ocupação e uso do solo	Total (ha)	Fração da área (%)
Savana estépica-floresta estacional	2982,546	32,01
Agricultura	1038,422	11,14
Pasto/capoeira	5291,833	56,8
Total	9312,801	99,95

A Tabela 13 apresenta os dados sobre a pluviosidade (mm), temperatura (°C) e clima da região pesquisada.

Tabela 13 - Pluviosidade (mm), temperatura (°C) e Clima (Koppen) da área de estudo

Pluviosidade (mm)	Temperatura (°C)	Clima (Koppen)
1500	21	Cfa

Na Tabela 14 observa-se as classes de solo da área de estudo. Os dados estão divididos em duas classes e apresentados em porcentagem.

Tabela 14 - Tipos de solo da área de estudo

Tipos de solo	Fração da área (%)
LATOSSOLOS	74

LITÓLICOS	26
Total (%)	100

A declividade da área de estudo é apresentada na Tabela 15 e estão divididas em duas classes, sendo que a primeira vai de 0 a 25 graus e a segunda de 25 a 65 graus. Os dados são dispostos em porcentagem.

Tabela 15 - Declividade (graus) da área de estudo

Declividade (graus)	Fração da área (%)
0 - 25	83,72
25 - 60	16,27
Total (%)	100

A Tabela 16 releva, em três classes, a altitude em metros da área de estudo. A área está dividida em áreas de 166 m a 335 m, de 336 m a 506 m e, por último, de 507m a 668m. os dados são apresentados em porcentagem.

Tabela 16 - Altitude (m) da área de estudo

Altitude (m) da área de estudo	Fração da área (%)
166-335	23,4
336-506	64,42
507-668	12,18
Total (%)	100

Na área de estudo estão localizados em três classes de relevo, as quais são apresentadas em porcentagem (Tabela 17).

Tabela 17 - Relevo da área de estudo

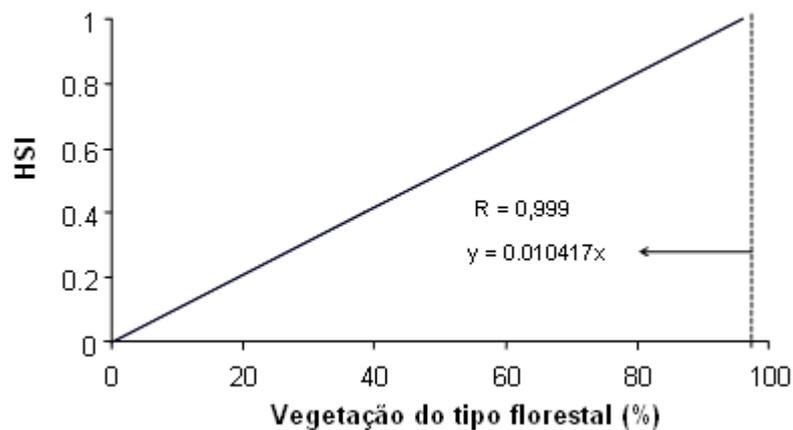
Relevo	Fração da área (%)
Escarpas	16,28
Superfícies aplainadas retocadas ou degradadas	22,72
Degraus estruturais e rebordos erosivos	61
Total (%)	100

4.2 GRÁFICOS DO HSI

A partir das variáveis acima foi proposto o modelo de adequabilidade de habitat para a comunidade indígena estudada. Cada gráfico que será apresentado reflete a relação entre a variável e o povo indígena alvo dessa pesquisa.

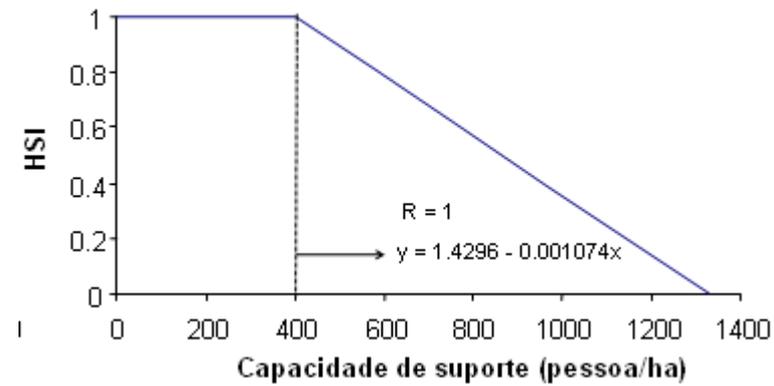
O gráfico abaixo representa o índice de adequabilidade pelo percentual de vegetação do tipo florestal.

Figura 2 - Índice de adequabilidade (HSI) pelo percentual de vegetação do tipo florestal.



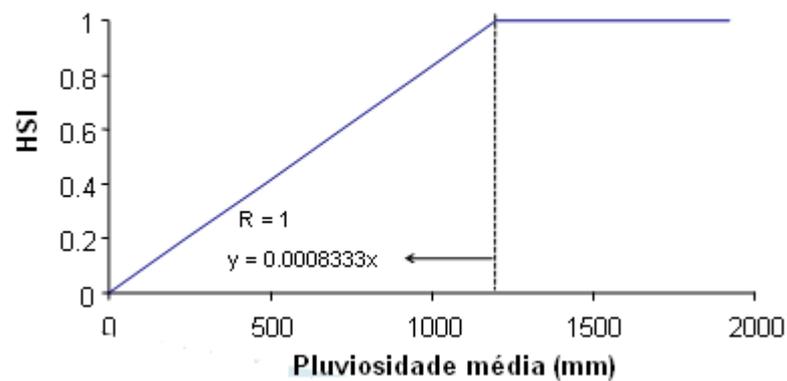
A Figura 3 se refere ao índice de adequabilidade e a capacidade de suporte por meio da relação de hectares de vegetação do tipo florestal por número de pessoas.

Figura 3 - Índice de adequabilidade (HSI) e a capacidade de suporte por meio da relação de hectares de vegetação do tipo florestal por número de pessoas (ha/pessoa).



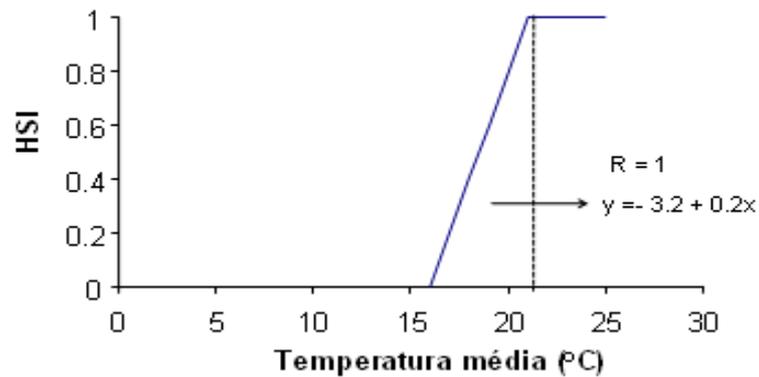
O gráfico abaixo é a relação entre o índice de adequabilidade e a pluviosidade em milímetro (Figura 4).

Figura 4 - Relação entre o índice de adequabilidade (HSI) e a pluviosidade (mm).



A Figura 5 apresenta o índice de adequabilidade pela temperatura em graus Celsius.

Figura 5 - Índice de adequabilidade (HSI) pela temperatura (°C).



Equação do índice de adequabilidade de habitat

$$\frac{2V_1 + V_2 + (0.5)V_3 + (0.5)V_4}{5} \quad \dots(4)$$

A Tabela 18 apresenta o índice de adequabilidade de habitat (HSI) da área de estudo total (Terra Indígena (TI)) e o HSI por tipo de ocupação e uso do solo.

Tabela 18 - Índice de Adequabilidade de Habitat (HSI) da área de estudo (Terra Indígena) e por ocupação e uso de solo (Agricultura, pasto e área degradada). HU = Unidades de Habitat.

Variáveis	HSI		
	Terra Indígena	Área florestal	Agricultura, pasto e degradação
Vegetação florestal	0,33	1	0
Capacidade de suporte	0,74	0,74	0
Pluviosidade	1	1	1
Temperatura	1	1	1
HSI total	0,48	0,74	0,2
HU	4472	2207	1058

A Figura 6 apresenta imagem de satélite da Terra Indígena Nãnde Ru Marangatu obtida no dia 20 de julho de 2011 por meio do INPE.

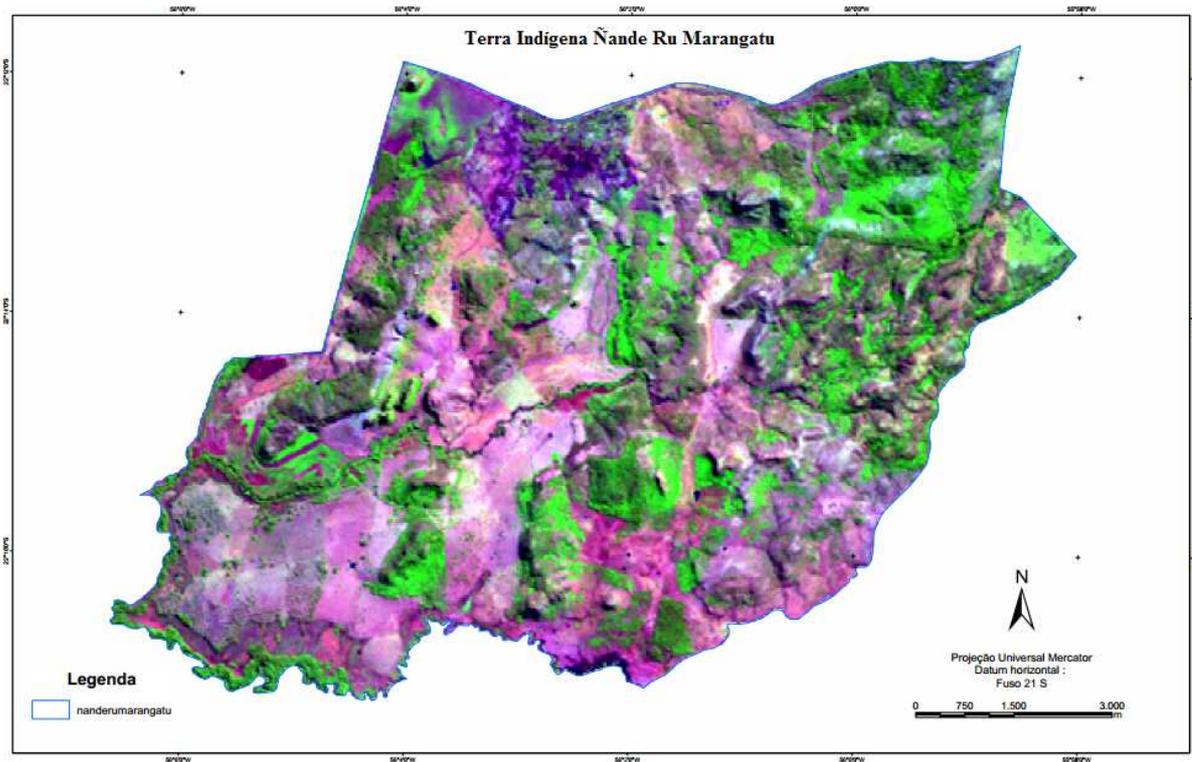
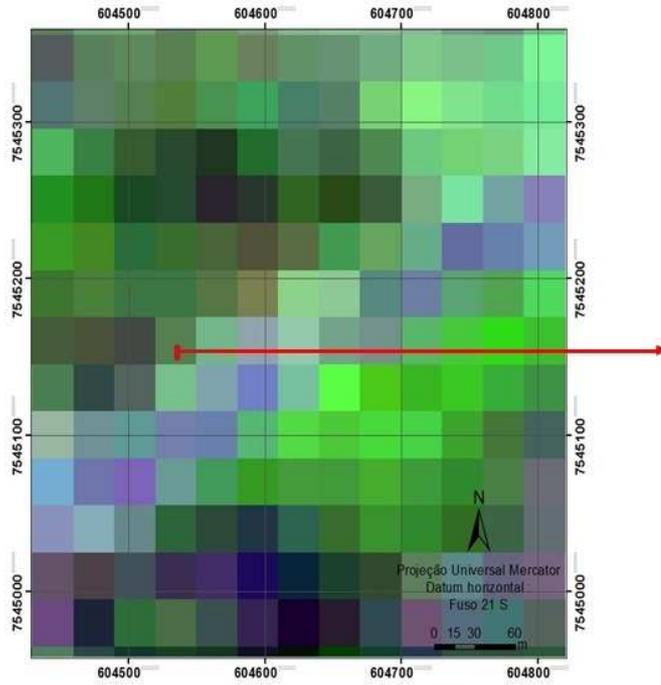
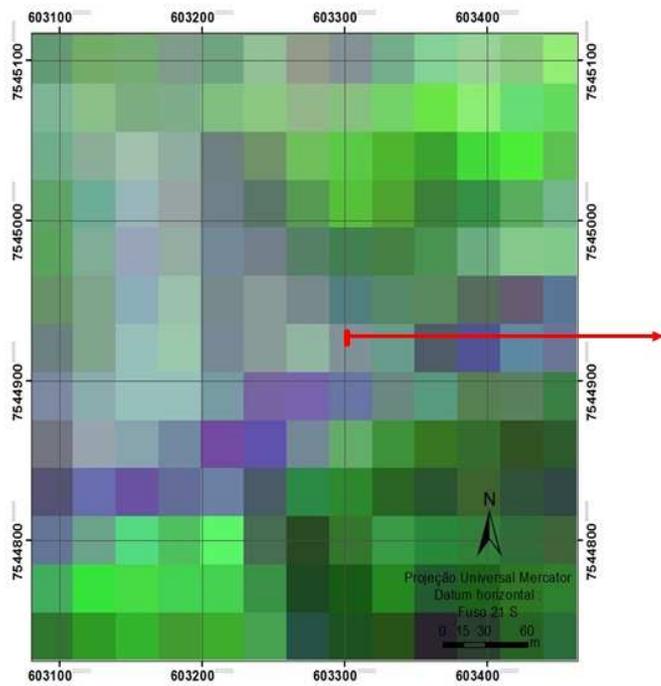


Figura 6 - Imagem de satélite LANDSAT/TM 5, bandas 345/RGB, da Terra Indígena Nãnde Ru Marangatu.

A Figura 7 diz respeito à checagem da imagem de satélite por meio fotográficas em campo, fazendo uma relação entre o pixel e a foto correspondente. No caso, a primeira foto corresponde ao pixel de vegetação do tipo florestal, a segunda, ao do capim colônia, a terceira, ao cultivo agrícola (milho) e, a quarta, à área degradada.



Vegetação do tipo florestal



Capim colônia

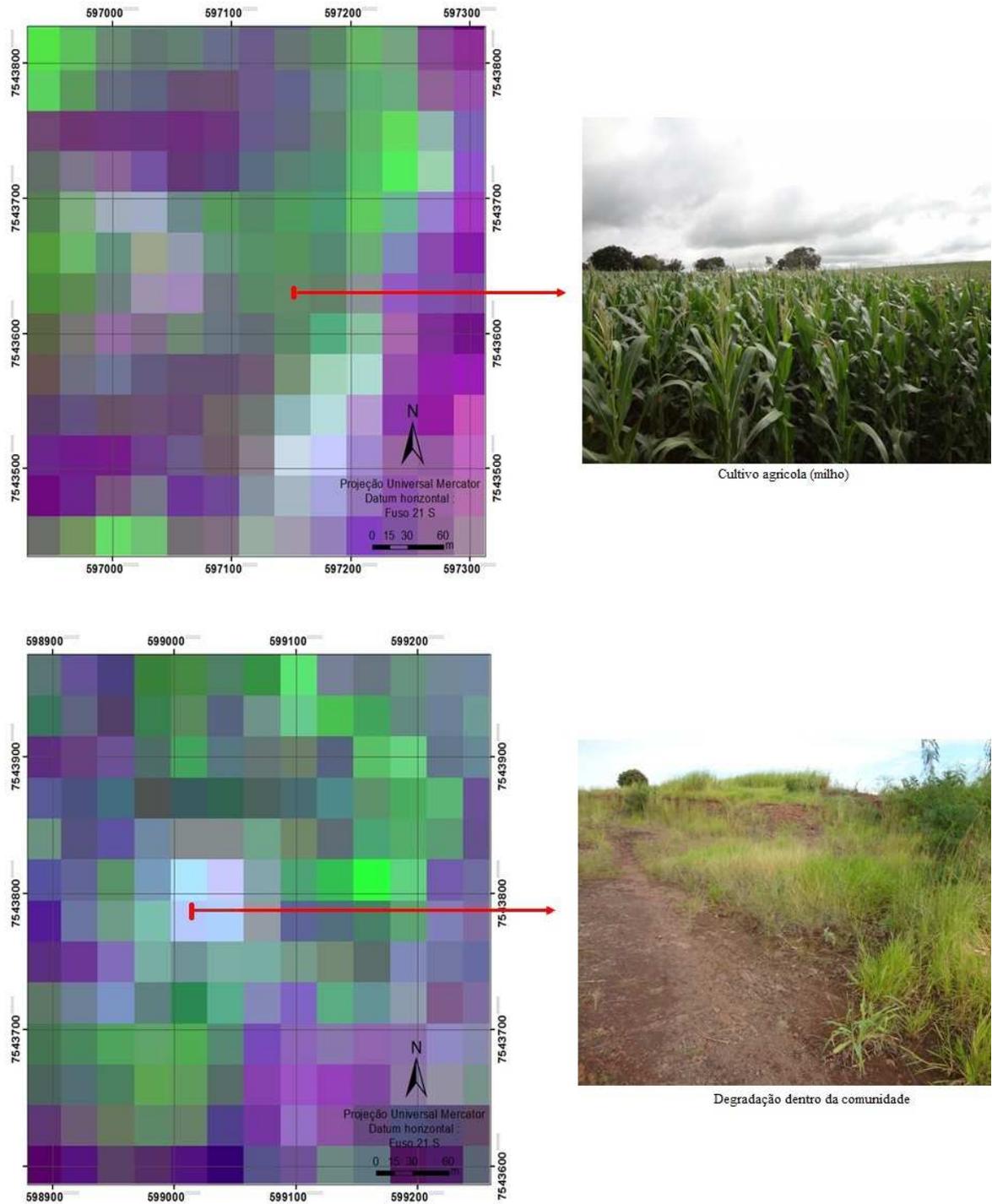


Figura 7 - Checagem das imagens de satélite (pixels e fotos correspondentes) Na ordem: 1. Vegetação do tipo florestal; 2. Capim colônia; 3. Cultivo agrícola (milho); 4. Área degradada dentro da Terra Indígena.

A Figura 8 representa o mapa de uso e ocupação do solo da TI Ñande Ru Marangatu.

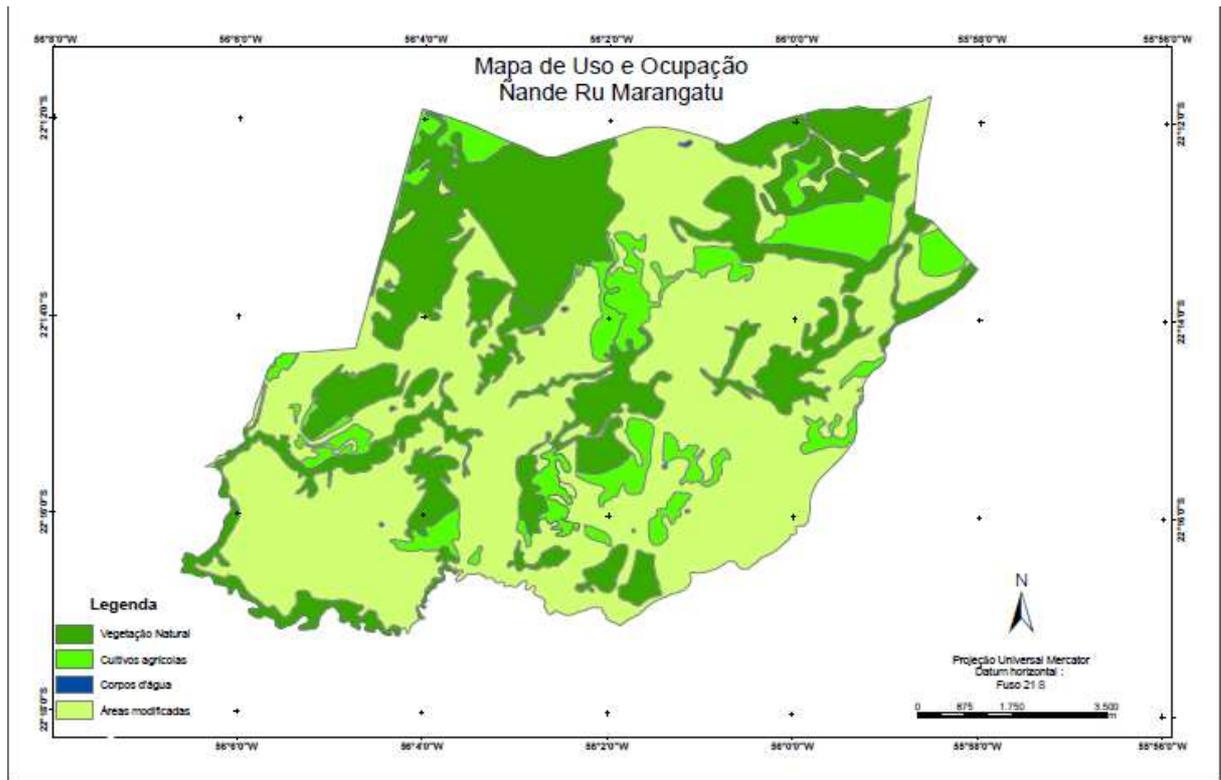


Figura 8 - Mapa de uso e ocupação do solo da Terra Indígena Nande Ru Marangatu.

Através dos cálculos efetuados por meio da Equação 4 foi encontrado para a TI Nande Ru Marangatu um valor de HSI de 0,48 (Figura 9).

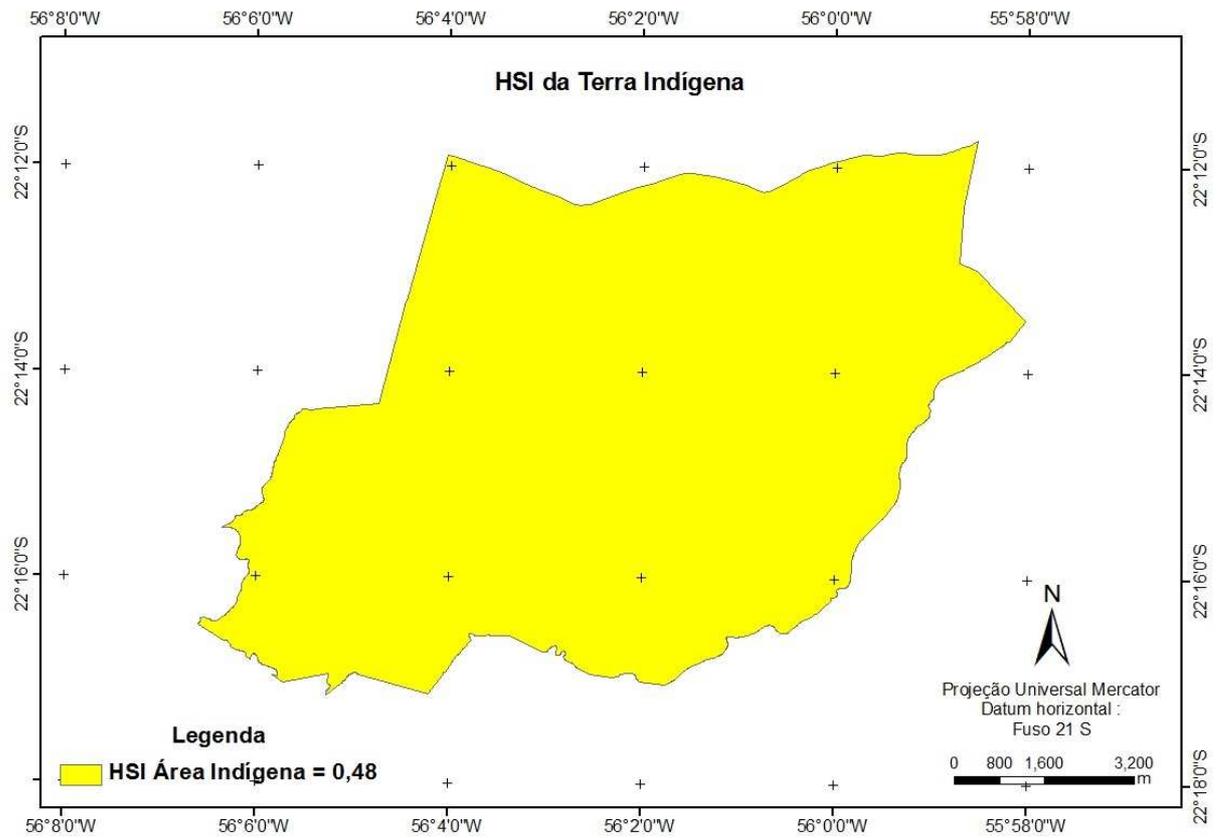


Figura 9 - HSI total da Terra Indígena Nhande Ru Marangatu.

Da mesma forma, por tipo de uso e ocupação do solo da TI Nhande Ru Marangatu, foi encontrado um valor de HSI que variou de 0,2 para Áreas Antropizadas a 0,74 para Áreas Florestadas (Figura 10).

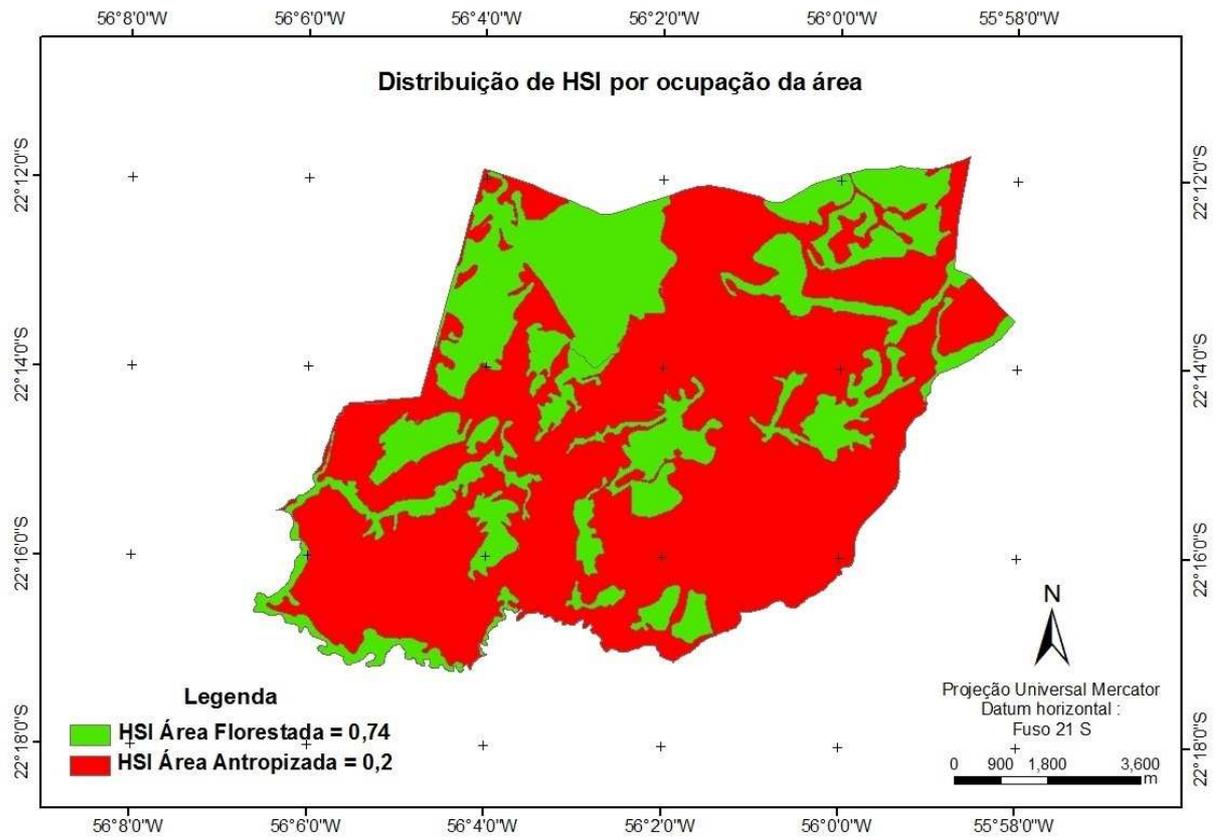


Figura 10 - HSI por tipo de ocupação e uso da Terra Indígena Nãnde Ru Marangatu.

5 DISCUSSÃO

O primeiro resultado diz respeito à altitude preferencial do grupo indígena Guarani ao qual pertence a comunidade pesquisada. Os únicos dados concernindo a preferência desse grupo, quanto à altitude, vêm da arqueologia, a partir de uma de suas áreas de pesquisa denominada arqueologia da paisagem. Como já mencionado anteriormente, é nessa área que se relaciona o lugar onde foi encontrado o sítio com suas variáveis ambientais. No levantamento feito, a porcentagem mais alta foi encontrada entre a cota 1 e 668 metros, acima do nível do mar. Ou seja, 96,93% da zona buffer, em torno dos sítios, se localizavam nesse intervalo. Isso corrobora com os dados arqueológicos de Kern (1998, 69-70) e divergem, em parte, dos dados de Brochado (1984, p. 11-27) e Prous (1992, p. 373-376), uma vez que a maioria dos sítios foram encontrados abaixo de 400m de altitude. No entanto, isso pode ter a ver com a escolha do clima mais adequado para a agricultura, considerando que a altitude tem uma influencia no clima Kern (1998, p.106). Por outro lado, Noelli (2004, p.24) afirma que os Guarani se adaptaram a altitudes maiores que 900 metros acima do nível do mar. Uma explicação para eles terem se instalado em altitudes maiores, no Estado do Mato Grosso do Sul, diz respeito à latitude na qual foram encontrados esses sítios, pois, ao norte do Estado, a latitude é menor, o que amenizaria a influência da altitude no clima.

Quanto ao relevo, os dados que se destacam tem a ver com escolha do grupo por lugares planos, pois, 50,64% das áreas se encontravam em Planícies fluviais ou flúvio-lacustres e Terraços fluviais. A literatura a respeito do tema é restrita. A maioria dos autores diz que os Guarani preferiam as planícies fluviais, já que eram navegadores, o que remete à sua origem, nas planícies amazônicas. Os dados também apontam que não se interessavam por áreas ‘montanhosas’, uma vez que, somente 10,37% das áreas buffer dos sítios se encontravam nesse domínio. Sobre a questão, Kern (1998, 69) e Peixoto (1995-1996, p. 289) afirmam que gostavam de planícies e encostas planas. Além da navegação, outro aspecto que pode ter contribuído para a escolha desses tipos de relevo, é agricultura. Por ter uma relação com direta com o tema acima, a declividade na qual se encontrava a maior parte das áreas estava entre 0° e 20° graus, representando mais de 74,33% das áreas, o que corrobora com o fato deles não procurarem ambientes muito ondulados, já que a declividade acentuada é um empecilho, até mesmo para a agricultura de coivara (ANTONELI; THOMAZ, 2007). Evidentemente, para essa técnica agrícola, a declividade pode ser maior, porém, há limites,

sejam eles técnicos ou culturais. Declividades mais suaves facilitam o processo de corta e queima, assim como favorecem a coleta dos alimentos.

Os dados sobre os tipos de solos onde foram encontrados os sítios não são muito reveladores, pois há uma boa distribuição deles entre as áreas buffer. Todavia, podemos destacar que apenas 4,93% das áreas se encontravam em solos do tipo podzolicos e 0,95%, em solos do tipo planosolos. Esses foram os menores percentuais encontrados no levantamento. O tipo de solo é uma das variáveis que afeta o desenvolvimento das plantas, já que a disponibilidade de nutrientes seleciona as plantas mais adaptadas àquele tipo de solo. Entretanto, a agricultura de coivara reduz a dependência de solos férteis, já que pode repor alguns nutrientes e corrigir parte das deficiências do solo. Noelli (2004, p.22) já havia notado que os sítios arqueológicos desse grupo se encontravam em todos os tipos de solos, do mais rico ao mais pobre.

Os dados sobre a vegetação confirmam os dados vindos da arqueologia, da historia e da antropologia, pois as pesquisas dessas disciplinas revelam que eles sempre buscavam áreas florestadas para construir suas comunidades. Nas medidas, 96,25% das áreas se encontravam em áreas de formação florestal, das quais, apenas 3,35% e 0,4% se encontravam no cerrado e savana estépica, respectivamente. Prous (1992, p. 373) evidencia que 96,00% dos sítios se encontravam em área florestada. Já Noelli (2004, p.22) afirma que 100% dos sítios Guarani se encontravam em áreas florestadas, ainda que fossem os últimos fragmentos de mata ciliar ou área de transição ecológica. Na Antropologia, esse fato é ratificado pela busca dessa população, por áreas com matas (MELIÀ et al., 2008, p. 130; GRÜNBERG; AOKI, 2004, p.10). Da mesma forma, a História confirma tal fato, desde os primeiros contatos com os europeus, quer dizer, eles se encontravam em áreas com vegetação florestada (SCATAMACCHIA; MOSCOSO, 1989; MONTOYA, 1639, p. 29; GADELHA, 1980, p. 259).

Quanto à relação entre a vegetação e a população, a simulação revela que se a população fosse dividida proporcionalmente, por tipo de vegetação, 589,96 indivíduos ficariam em área florestada, 20,54 em cerrado e apenas 2,5 em savana estépica. Além disso, quando foi simulada a distribuição da população, por tipo de vegetação, viu-se que haveria 14,62 hectares de vegetação florestada por pessoa. Mura (2005) defende que, atualmente, seriam necessários pelo menos 40 hectares por família, para o desenvolvimento da agricultura de coivara. Tal informação corrobora com o fato de haver 14,62 hectares de vegetação florestada por pessoa, para a área buffer dos sítios arqueológicos.

No que concerne a pluviosidade, 77,42% das áreas estavam localizadas em regiões com pluviosidade entre 1200 mm e 1400 mm, destas, 22,58% se encontravam em regiões com pluviosidade entre 1500 mm e 1700 mm. Todas as áreas estavam em regiões com, pelo menos, 1000 mm de chuva por ano. Esses dados validam aqueles encontrados na literatura arqueológica (BROCHADO, 1984, p. 11-27; PROUS, 1992, p. 373-376; SCHMITZ, 1997, p. 304). Boa parte dos sítios se encontravam em regiões com uma pluviosidade de pelo menos 1200 mm por ano.

A maior parte dos sítios e suas respectivas zonas buffer se encontravam em áreas com temperatura média entre 21 °C e 23 °C, o que representa 64,7%, restando 35,5% para a temperatura média de 25 °C. As áreas com essa temperatura se encontram no Maciço do Urucum, em pleno Pantanal sul mato-grossense, porém, é nessa região que se encontram as maiores cotas altimétricas do Estado, o que torna as temperaturas da área mais amenas (PEIXOTO, 1995). Brochado (1975, p. 137) e Schmitz (1997, p.304) diferem desses dados, pois, para eles, a temperatura média anual, na qual a maior parte dos sítios foi encontrada, ficava entre 18 °C e 22 °C. Por isso, a maior parte dos sítios, 62,77%, se encontrava no clima Cfa, segundo Koppen (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007, 120-121). Os sítios encontrados no Maciço do Urucum são os que saem da classe de temperados, ficando classificados como sendo de climas tropicais chuvosos (AYOADE, 1998, p. 232-233), por isso, tem as médias de temperatura mais altas que os anteriores. Brochado (1975, p. 137) e Schmitz (1997, p.304) ratificam que os Guarani tinham preferência por climas da classe C, isto é, temperados. Ademais, de acordo com Brochado (1975, p. 149), no sudoeste do continente Sul Americano, 93,63% dos sítios arqueológicos se encontravam em clima do tipo Cfa, Cfb e Cwa. Os dados de Mato Grosso Sul divergem um pouco da média, devido ao fato de haver climas tropicais no estado.

Quanto à área de estudo, o clima é Cfa, com pluviosidade de até 1500 mm por ano e temperatura média de 21°C. Esses dados não divergem da literatura acima discutida. Isso indica que os Guarani poderiam sair das médias mas, sempre que possível, buscavam climas com certas constantes. Mesmo as temperaturas mais elevadas, como é o caso da região do Pantanal, não afetariam sua adequação, uma vez que os climas quentes e úmidos lhes eram atraentes (KERN, 1994, p. 106).

Os relevos da área de estudo estão divididos em três classes, dos quais 61,00% se encontram no tipo Degraus estruturais e rebordos erosivos, 22,72%, no tipo Superfícies aplainadas retocadas ou degradadas e 16,28%, no tipo Escarpas. Os dados divergem dos dados encontrados nas áreas onde viveram populações Guarani pretéritas do estado, visto que

mais de 50% estavam localizados em Terraços fluviais e Planícies fluviais. No caso dos 16,28% da área encontrada em Escarpas, confirma a razão dos 16,27% da área estar no intervalo de 25 a 60 graus de declividade. Desta área, 83,72% estão no intervalo de 0 a 25 graus. Isso é um pouco melhor que a declividade do grupo, no Estado. No que se refere à altitude, 87,87% da área de estudo fica localizada entre 166 – 668 metros de altitude, acima do nível do mar. Apenas 12,18% têm altitude superior a 506 metros acima dessa cota. A área tem uma altitude relativamente baixa, estando próxima da média do Estado, que é de 96,93%, relativo às populações Guarani pretéritas.

Em relação ao solo, 74,00% são do tipo Latossolos e 26,00% Solos líticos. Nenhum destes é conhecido pela sua fertilidade (IBGE, 2007). Algo indiferente para agricultura de coivara, como já foi dito. Os solos da área permitem a agricultura tradicional, se for feita em área florestada.

Por isso, ter área de floresta é essencial. Os dados arqueológicos confirmam isso, embora a Terra indígena preiteada só tenha 32,01% de vegetação do tipo florestal. Essa região é uma área de contato ecológico, uma vez que, além de savana estépica e floresta estacional, também são encontrados cerrado e a influência das florestas tropicais bolivianas (MURA, 2006, p. 305). A agricultura, a pecuária e a degradação ambiental tomaram conta do restante dos 67,94% da área, diferindo bastante dos dados levantados, referentes à vegetação, dado que mais de 96,00% das áreas se encontrava em área de vegetação florestal.

A partir do levantamento feito, por meio da Arqueologia, História e Antropologia, chegou-se aos gráficos de adequabilidade de habitat, para o modelo de adequabilidade de habitat desenvolvido para a comunidade indígena de Ñande Ru Marangatu. O primeiro gráfico contempla a porcentagem de vegetação florestal, segundo sua importância, passada e presente, para essa comunidade. Mais de 96,00% das zonas buffer dos sítios se encontravam em regiões de vegetação florestal. Assim, um habitat com condições necessárias para que essa população indígena possa se reproduzir cultural e biologicamente, precisa de uma área com quase 100% de vegetação florestada, pela sua relevância para a agricultura de coivara. Brochado (1975, 1984), Schmitz (1997), Kern (1994) e Noelli (2004) ratificam esse dado pela Arqueologia. A historiografia também assinala a importância das matas para esses indígenas (SCATAMACCHIA, MOSCOSO, 1989; MONTOYA, 1639, p. 29; GADELHA, 1980, p. 259), bem como as informações vindas da Antropologia (GRÜNBERG; AOKI, 2004, p.10; MELIÀ et al., 2008, p. 130). O gráfico representa a necessidade dessa população por áreas florestadas, uma demanda manifestada, desde o período pré-colonial.

O gráfico que mostra o HSI da capacidade de suporte mostra imprescindível dependência dessa população por áreas florestadas, para garantir sua subsistência por meio da agricultura de coivara. Isso ficou evidente pelas informações advindas das três áreas que subsidiaram a elaboração do modelo. Não há dados específicos sobre a capacidade de suporte relacionada à área de floresta necessária, por indivíduo de populações tradicionais, tanto pré-colombianas quanto pós-coloniais, mas temos referências de alguns trabalhos que contemplam populações tradicionais contemporâneas. Adams (2000, p. 143) afirma que a prática da agricultura de coivara (ou itinerante) tem limitações. Dentre estas, a autora destaca as demográficas, que “normalmente não suporta mais do que dez a vinte pessoas por km²”. O antropólogo Fábio Mura (2005) considera que, para garantir a sobrevivência de uma família, por meio da agricultura de coivara, são necessários, no mínimo, quarenta hectares por família.

As contas são muito simples, considerando uma família média de cinco membros, tem-se por volta de oito hectares por pessoa. Também, se forem feitos os cálculos com as informações destacadas por Adams, tem-se entre cinco e dez hectares por pessoa, ou seja, uma média de 7,5 hectares por pessoa. Diante disso, o gráfico foi elaborado, tendo, como média, o mínimo de sete hectares por pessoa. A área da Terra indígena é de 9317,22 ha e a área floresta, 2982,546 ha. Assim, se for dividido o último valor por sete, tem-se por volta de 426 pessoas, quer dizer, a área tem a capacidade de comportar, no máximo, essa quantidade de indivíduos, se for levado em consideração o mínimo de hectares por pessoa. Por fim, se for dividida a área total por sete hectares, seria obtida a capacidade de suporte máxima da área, que é de 1331, se esta última fosse totalmente florestada.

A disponibilidade de água (umidade) é um dos principais elementos para o crescimento de qualquer vegetal, possibilitando o transporte de nutrientes e elementos químicos para toda a planta. Entretanto, em condições naturais, a umidade do solo depende da precipitação, da evapotranspiração e das condições do solo. As plantas precisam de uma quantidade mínima de umidade para seu crescimento normal. Logo, se não há chuva, ou se as chuvas não são suficientes, isso afetará o crescimento da planta, podendo causar sua morte (AYOADE, 1998, p.267- 268). Para a agricultura de corte e queima, a pluviosidade é essencial. Sem ela não há plantio. Além disso, a população estudada não possui meios econômicos para irrigar suas plantações, o que a torna totalmente suscetível à sazonalidade climática, de modo que uma quantidade mínima de chuva, por ano, é necessária. Os dados arqueológicos demonstram que ela esteve em lugares com, pelo menos, 1000 mm de chuvas por ano (BROCHADO, 1984: 11-27; PROUS, 1992, p. 373-376; SCHMITZ, 1997, p. 304). Os dados da pesquisa sobre os sítios arqueológico no Estado também confirmam essa

informação. O gráfico de adequabilidade de habitat, que tem como variável a quantidade de precipitação, foi elaborado considerando tais dados e sua importância para a agricultura, principalmente, a de coivara.

Essa variável tem a ver com a adaptação das plantas, tanto quanto a pluviosidade, já que estas são de origem amazônica. Além disso, todas as etapas pelas quais passa uma planta, ao longo de seu desenvolvimento, podem ser afetadas pela temperatura. Temperaturas menores que 6°C podem prejudicar boa parte das plantas. O mesmo ocorre com aquelas maiores que 50°C. Contudo, as baixas temperaturas são mais letais para as plantas do que as altas. Cada cultivo pode se desenvolver bem, desde que não se exceda os valores críticos. Em outras palavras, as temperaturas mínimas e máximas devem estar dentro dos limites aceitáveis (AYOADE, 1998, p.264).

O gráfico de adequabilidade para essa variável foi delineada nessa perspectiva, de sorte que uma área pensada para o assentamento de um grupo indígena que possui uma particularidade, como a agricultura de coivara, deve levar em conta essa variável, uma vez que negligenciar esse fato pode conduzir à inviabilização de todo um modo de vida. Os dados da literatura arqueológica e os dados levantados pela pesquisa ratificaram os limites e, principalmente, as temperaturas mínimas, como limitação para ocupação de uma área (SCHMITZ, 1997, p.304). Brochado (1975, p. 137) ainda aponta uma correlação positiva entre quantidade de precipitação e a existência de sítios arqueológicos.

Apresentada as variáveis, chegou-se a equação que juntaria os valores obtidos em cada gráfico, para assim, encontrar o HSI total para área pesquisada. Essa equação foi adaptada de Cooperrider (1986, p. 767) levando em conta a importância de cada variável no modelo elaborado. Tinha-se de chegar à melhor equação que descrevesse a realidade estudada e a relevância de certas variáveis para a vida dessa comunidade indígena, assim, o peso de cada uma deveria ser diferente. A área com vegetação florestada (V_1), julgada a variável mais importante, teria de ter um peso maior, por isso seu peso foi 2. Depois dela, a variável mais importante é a capacidade de suporte (V_2). Ela tem uma relação muito próxima com V_1 , de modo que quando o valor dessa última for alta, V_2 possivelmente também, se a correlação entre área florestada e habitante for alta. Seu peso é 1.

Já as variáveis V_3 e V_4 tiveram seus pesos reduzidos porque não ajudavam a entender melhor a realidade pesquisada, sendo que nenhuma delas representa um limite para que essa população reproduzir seu modo de vida, pelo menos para aquelas que se encontram no sul do Estado. Assim, o valor de V_3 e V_4 foram reduzidos em 1/2. Com esses pesos e reduções, percebeu-se que a equação poderia descrever bem aquela realidade.

O índice de adequabilidade de habitat, para a área total, é de 0,48, como se averigua no mapa HSI total Terra Indígena Nãnde Ru Marangatu, isso representa menos da metade do HSI dessa área se ela fosse totalmente florestada e tivesse dentro de sua capacidade de suporte que é até 1331 pessoas. Ao passo que, para as áreas de cultivo, de pasto e degradadas, o índice foi de 0,2, e para as áreas de vegetação florestal, de 0,74 sendo este o maior valor encontrado. Esses dados pode ser visualizados no mapa de Distribuição do HSI por ocupação e uso do solo da área. O índice de 0,2 para a área antropizada representa um grande desafio para a comunidade e para as autoridades, uma vez que esse espaço é o maior de todos e está bastante degradado como a imagem de satélite permite concluir no mapa.

Cumprir mencionar que a variável que mais influenciou nos resultados foi o percentual de vegetação do tipo florestal, enquanto a variável capacidade de suporte veio logo em seguida. As variáveis pluviosidade e temperatura não tiveram grande influência nos resultados, dado que todas as áreas comungam da mesma pluviosidade e temperatura, por isso seus pesos foram reduzidos.

Depois de saber qual o índice de adequabilidade de habitat para todos os tipos de ocupação de solo, foi calculado o valor das unidades de habitat, para cada forma de ocupação e uso do solo. O valor das unidades de habitat para toda a Terra Indígena foi de 4472 HU. Para a área com vegetação florestal, o valor foi de 2207 HU e, para áreas de agropecuária e degradadas, de 1058 HU. O valor de unidade habitat, para área antropizada, foi o menor dos três avaliados, salientando que a área com vegetação florestal influenciou nos valores da área total, bem como da própria área florestada.

6 CONCLUSÃO

A aplicação do modelo à Terra Indígena pesquisada revelou que o seu potencial ecológico se encontra abaixo das necessidades ambientais e culturais de sua população. O índice de adequabilidade para área total foi de 0,48, indicando que o habitat não está tão adequado para suprir as demandas dessa comunidade indígena, uma vez que a área do tipo florestal deveria ser de pelo menos 4291 há para a população atual. Ou seja, esse valor representa apenas 69,50% de uma área considerada razoável, sem contar com as taxas de crescimento da população indígena registradas ultimamente, que é de 3,5% ao ano. Com essa taxa, em 10 anos, haveria um incremento de 251,69 pessoas a essa comunidade, fazendo passar dos atuais 613 habitantes para 864,69. Desse modo, o HSI da área total, com esse acréscimo populacional, ficaria em torno de 0,42, tendo em vista que o valor de unidade de habitat da área passaria dos atuais 4472 HU para 3913 HU, uma diminuição de 12,5% do HUV's atual, representando uma perda de habitat para uma área que já se encontra abaixo dos limites ideais.

O melhor valor para o HSI da área foi exatamente o da área florestada, por ser o requisito mais importante para agricultura de coivara. Juntamente com a capacidade de suporte, o valor de unidade habitat também foi alto, no entanto, o HSI da área antropizada foi o mais baixo da área pesquisada, 0,2. O índice não chegou a zero por causa das variáveis pluviosidade e temperatura cujo os valores são o mesmos para todos os espaços. O valor de unidade de habitat para esse tipo de uso do solo foi de 1058 HU, tornando essa área inviável para receber uma comunidade de agricultores de coivara.

Quanto ao objetivo geral, “Avaliar as necessidades de habitat/parâmetros e propor um modelo de avaliação e de valoração de unidades de habitat para o grupo indígena Kaiowá Guarani da Terra Indígena Ñande Ru Marangatu localizado em Mato Grosso do Sul”, foi possível atender com a metodologia desenvolvida, embora a proposta do modelo e sua validação foram realizadas com as limitações intrínsecas ao levantamento de dados e ao próprio modelo que pode ser melhorado.

Em relação aos objetivos específicos, pelo menos um componente de habitat dessa população foi levantado: a agricultura de coivara. Este componente, o mais importante, foi selecionado, medido e, por meio dele, elaborado o índice de adequabilidade de habitat. Por fim, o modelo foi validado, ainda que a comunidade indígena não esteja ocupando a área, em razão de uma liminar da justiça federal.

As limitações do modelo estão associadas, principalmente, às variáveis pluviosidade e temperatura, por estas serem praticamente uma constante na área estudada. Para todas as áreas medidas, elas se mantiveram inalteradas. Entretanto, se esse grupo fosse transferido para uma região com pluviosidade e temperatura, menores que a média mais adequada, isso, com certeza, atingiria a qualidade de seu habitat.

A falta de trabalhos na área, concernentes à relação entre comunidades indígenas e seus habitat também se constituiu uma limitação. Tal fato poderia ser amenizado, se houvesse um trabalho etnográfico abrangente da linha da antropologia ecológica, salientando que, nem o tempo, nem as condições materiais e legais o permitiram.

Como o modelo comprovou que a TI “Ñande Ru Marangatu”, dos Kaiowá Guarani não oferece as melhores condições para eles reproduzirem sua cultura e seu modo de vida, recomenda-se, quando for possível a ocupação da Terra Indígena, ou antes disso, que o Estado promova ações, juntamente com a comunidade, no sentido de recuperar as unidades de habitat perdidas, durante o período de ocupação da população dita “civilizada”. Neste caso, fala-se, essencialmente, da recuperação da área florestada.

Por fim, reiterando, modelos como esse podem ser usados tanto na delimitação de Terras Indígenas, quanto na avaliação de impactos ambientais, em TI's que podem sofrer alguma intervenção do Estado, sobretudo, relacionada a algum projeto de desenvolvimento econômico. Por exemplo, se um modelo fosse aplicado à hidrelétrica de Belo Monte, ter-se-ia uma noção muito mais próxima da realidade, acerca da quantidade de unidades de habitat que seriam perdidas pelas comunidades indígenas da região. É claro que nem todos os modelos podem ser aplicados a todos os grupos, já que sempre haverá especificidades que o elaborador só poderá perceber, no momento em que estiver buscando os componentes de habitat mais representativos da comunidade atingida.

Como sugestão para trabalhos futuros que utilizarem esta metodologia, recomenda-se que seja feito um trabalho de levantamento de dados mais exaustivo, fazendo-se uso da antropologia ecológica, a qual antropólogos, biólogos e outros profissionais levantariam todos os dados que fossem importantes para uma melhor representação de todos os aspectos relevantes para a reprodução da cultura e da vida de uma população atingida por quaisquer projetos de desenvolvimento econômico.

REFERÊNCIAS

ACORDO SUDAM/PNUD. **Manual de diretrizes ambientais para investidores de projetos na Amazônia**. Belém: SUDAM, 1994.

ADAMS, Cristina. As roças e o manejo da mata atlântica pelos caiçaras: uma revisão. **Interciencia**, v. 25, n. 3, p. 143-150, maio/jun., 2000.

ALMEIDA, M. R. de. **Avaliação dos mecanismos de garantia financeira para fins de fechamento de mina e o seu impacto na viabilidade de projeto de mineração de grande porte no estado de Minas Gerais**. Ouro preto, 2006. 190 f. Dissertação (Mestrado em engenharia geotécnica). Universidade Federal de Minas Gerais, Ouro Preto, 2006.

ANDERSON, L. O. *et al.* **Coleta de dados para estudos de cobertura arbórea, mapeamento da cobertura da terra, desmatamento e avaliação de unidades de conservação/territórios indígenas: metodologias de trabalhos de campo**. São José dos Campos: INPE, 2005.

ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Variabilidade, anomalia e mudanças climáticas**. São Paulo: ESALQ/USP, 2007.

ANTONELI, V.; THOMAZ, E. L. Caracterização do meio físico da Bacia do Arroio Boa Vista-Guamiranga, PR. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia, n. 21, p. 46-58, 2007.

ARRUDA, R. S. V. **Revisão de limites da Terra Indígena Manoki**. Brasília: FUNAI, 2002. (Resumo do relatório circunstanciado). Disponível em: <www.funai.gov.br/ultimas/e_revista/.../resumo_manoki2.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2012.

_____. Territórios Indígenas no Brasil: aspectos jurídicos e socioculturais. In: LIMA, A. C. S.; HOFFMANN, M. B. (Org.). **Etnodesenvolvimento e políticas públicas: bases para uma nova política indigenista**. Rio de Janeiro: Contra Capa, 2002. p. 131-150

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. 332 p.

AYRES, M. *et al.* **Bioestat: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas**. Belém: Mamiraua, 2007.

AZEVEDO, M. M. Diagnóstico da população indígena no Brasil. **Ciênc Cult.**, São Paulo, v. 60, p. 2-3, 2008.

BACELAR, D. F.; SILVA, A. P. F. da. O bom selvagem e o preservacionista genocida: mitos e conflitos na utilização e conservação da biodiversidade brasileira por populações não-industriais. **Revista Biociências**, Taubaté-SP, v. 14, n. 2, p. 145, 2008.

BAINES, S. G. Usina Hidrelétrica de Balbina e o deslocamento compulsório dos Waimiri-Atroari. **Série Antropologia**, Brasília, v. 166, p. 1-15, 1994.

_____. Antropologia do desenvolvimento e a questão das sociedades indígenas. **Revista ANTHROPOLÓGICAS**, Recife, v. 15, n. 2, p. 29-46, 2004.

_____. As Terras Indígenas no Brasil e a “regularização” da implantação de grandes usinas hidrelétricas e projetos de mineração na Amazônia. **Série Antropológica**, v. 300, Brasília, 2001. Disponível em: <<http://vsites.unb.br/ics/dan/Serie300empdf.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2010.

_____. O EIA-RIMA da Usina Hidrelétrica Belo Monte e as populações indígenas. In: SANTOS, S. M. S. B. M.; HERNANDEZ, F. del M. (Org.). **Painel de especialistas: análise crítica do estudo de impacto ambiental do aproveitamento hidrelétrico de Belo Monte**. Belém: Painel de Especialistas, 2009. Disponível em: <http://www.internationalrivers.org/files/Belo%20Monte%20pareceres%20IBAMA_online%20%283%29.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2010.

BENATTI, L. A. C. **O conhecimento tradicional dos Kaiowá e Guarani e o processo de etnodesenvolvimento ne reserva indígena de Caarapó, MS**. Campo Grande, 2004. 90 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, 2004.

BRAND, A. J. **O impacto da perda da terra sobre a tradição kaiowá/guarani: os difíceis caminhos da palavra**. Porto Alegre, 1997. 383 f. Tese (Doutorado em História). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto. 1997.

_____. Os complexos caminhos da luta pela terra entre os Kaiowá e Guarani no MS. **Tellus**, v. 4, n. 6, p. 137-150, abr., 2004.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. **Aspectos socioculturais do uso da água e as sociedades tradicionais**. Disponível em: <www.ana.gov.br/aguaecultura/anexos/pnrh.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2010.

_____. Decreto n. 1.775, de 8 de janeiro de 1996. **Diário Oficial da União**, Brasília, p.265, 09 fev. 1996 (1996a). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D1775.htm>. Acesso em: 16 abr. 2012

BRASIL. FUNAI. **Portaria/FUNAI n. 14, de 09 de janeiro de 1996 (1996b)**. Disponível em: <ccr.pgr.mpf.gov.br/legislacao/legislacao.../portaria_funai_14.pdf> Acesso em: 16 abr. 2012.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: STF, 1988. Disponível em: <<http://www.stf.jus.br/portal/constituicao/constituicao.asp>>. Acesso em: 18 mar. 2012.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Conama n. 001, de 23 de janeiro de 1986. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 2548-2549, 17 fev. 1986. Seção 1. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em 25 nov. 2010.

_____. Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Diário Oficial da União**, Brasília, 02 set. 1981. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L6938.htm>>. Acesso em: 26 nov. 2010.

BROCHADO, J. P. **An ecological modelo of the spread of pottery and agriculture into eastern South América.** Illinois, 1984 574 f. Tese (Doutorado). Universidade do Illinois. 1984.

_____. Desenvolvimento da tradição cerâmica Tupiguarani – ad 500-1800. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS MISSIONEIROS, I, 1975, Santa Rosa. **Anais...** Santa Rosa: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Dom Bosco, 1975. p. 76-155.

CANTER, L. W; ATKINSON, S. F. **Environmental indicators, índices and habitat suitability models.** Disponível em: <www.eiatraining.com/Environmental_Indicators__Indices_and_Habitat_Sustainability_Models.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2010.

CAPACIDADE DE SUPORTE. In: **Glossário de ecologia.** ACADEMIA DE CIÊNCIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (ACIESP). São Paulo: ACIESP, 1997. p. 33

CARDIM, F. **Tratados da terra e gente do Brasil.** 2. ed São Paulo: Nacional, 1939. Disponível em: <<http://www.brasiliana.com.br/obras/tratados-da-terra-e-gente-do-brasil>>. Acesso em: 19 mar. 2012.

CARNEIRO FILHO, A.; SOUZA, O. B. de. **Atlas de pressões e ameaças às terras indígenas na Amazônia brasileira.** São Paulo: Instituto Socioambiental, 2009.

CHAMORRO, Graciela. **Terra Madura, Yvy Araguayje:** fundamentos da palavra guarani. Dourados: UFGD. 2008. 367 p.

CHOUERI JUNIOR, N. A história da “consciência” ambiental. In: SEMANA DE HUMANIDADES, 16., 2008, Natal. **Anais...** Natal: URFN, 2008. Disponível em: <<http://www.cchla.ufrn.br/humanidades/ARTIGOS/GT17/GT17%20CONSCIENCIA.pdf>>. Acesso em: 05 dez. 2010.

CLASTRES, Hélène. **Terra sem mal:** o profetismo tupi-guarani. São Paulo: Brasiliense, 1978. 123 p.

CLASTRES, Pierre. **A Sociedade contra o estado:** pesquisas de antropologia política. São Paulo: Cosac & Naify, 2003.

COLMAN, R. S.; AZEVEDO, M. M. A.; BRAND, A. J. **Mobilidade espacial e políticas públicas junto aos Guarani na região fronteira brasileira.** Disponível em: <www.sistemasmart.com.br/ram/arquivos/9_6_2011_15_19_51.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2011.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso Futuro Comum.** Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1991.

COOPERRIDER, A. Y. Habitat Evaluation Systems. In: COOPERRIDER, A. Y.; BOYD, R. J.; STUART, H. R. **Inventory and Monitoring of Wildlife Habitat.** Denver: U.S. Dept. Inter., Bur. Land Manage. Service Center, 1986. p. 757-776.

CORTESÃO, J.; VIANNA, H. (Org.). **Manuscrito da Coleção De Angelis**. Rio de Janeiro: Biblioteca Nacional, 1951. 7 v.

CUNHA, M. C. da. O futuro da questão indígena. **Estud. Avançados**, v. 8, n. 20, p. 121-136, 1994.

DARELLA, M. D. P.; GARLET, I. J.; ASSIS, V. S. de. **Estudo de impacto**: as populações indígenas e a duplicação da BR 101, trecho Palhoça/SC – Osório/RS. Florianópolis-São Leopoldo: FUNAI, 2000.

DIAMOND, J. M. **Armas, germes e aço**: os destinos das sociedades humanas. Rio de Janeiro: Record, 2010.

DIAS, G. F. **Educação ambiental**: princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 2004.

FARIA, I. D. **Compensação Ambiental**: os fundamentos e as normas, a gestão e os conflitos. Brasília: Senado Federal, 2008.

FAUSTO, C. **Os índios antes do brasil**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2000. (Série “Descobrimos o Brasil”).

FRANZIN, A. **Advogado do Cimi diz que decisão do STF pode obstruir demarcações de terras**. Brasília: Agência Brasil, 2005. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2005-07-29/advogado-do-cimi-diz-que-decisao-do-stf-pode-obstruir-demarcacoes-de-terras>. Acesso em 17 abr. 2012.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO - FUNAI. **Manual do ambientalista**. Brasília: FUNAI, 2009. Disponível em: <[http://www.funai.gov.br/quem/legislacao/pdf/Manual_Ambientalista_\(Atual\).pdf](http://www.funai.gov.br/quem/legislacao/pdf/Manual_Ambientalista_(Atual).pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2012.

GADELHA, R. M. A. F. **As missões jesuítas do Itatim**: um estudo das estruturas sócio-econômicas coloniais do Paraguai, séculos XVI e XVII. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1980.

GARDNER, Gary. Envolvendo as religiões para construir visões de Mundo. In: WORLDWATCH INSTITUTE (Org.). **Estado do Mundo 2010**: transformado culturas. Washington, DC: Worldwatch Institute, 2010. p.23-30.

GRÜNBERG, F. P.; AOKI, C. **Como os Kaiowá e Guarani poderiam trabalhar com as questões fundiárias**. Disponível em: <<http://guarani.roguata.com/pt-br/content/text/mbaeichapa-ikatu-ojapo-vaera-kaiowa-ha-guaranikuera-pe-parte-yvyrehegua>> Acesso em: 18 nov. 2011

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manuais técnicos em geociências**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. **Avaliação de impacto ambiental**: agentes sociais, procedimentos e ferramentas. Brasília: IBAMA, 1995.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL – ISA. **Localização e extensão das terras indígenas.** Disponível em: <<http://pib.socioambiental.org/pt/c/terras-indigenas/demarcacoes/localizacao-e-extensao-das-tis>>. Acesso em: 23 abr. 2012.

JENSEN, P. D. *et al.* ‘Habitat’ Suitability Index mapping for industrial symbiosis planning. **Journal of Industrial Ecology**, v. 16, n. 1, p. 38-50, 2012.

KASHIMOTO, E. M.; MARTINS, G. R. A problemática arqueológica da tradição cerâmica tupiguarani em Mato Grosso do Sul. In: PROUS, A.; LIMA, T. A. (Org.). **Os ceramistas tupiguarani**. Belo Horizonte: Sigma, 2008. p. 149-178. v. 1.

KASHIMOTO, E. M.; MARTINS, G. R. **Uma longa história em um grande rio:** cenários arqueológicos do Alto Paraná. Campo Grande: Oeste, 2005. 100 p. v. 1.

KASHIMOTO, E. M.; MARTINS, G. R. Archaeology of the Holocene in the upper Paraná river, Mato Grosso do Sul State, Brazil. **Quaternary International**, London, v. 114, n. 1, p. 67-86, 2004.

KERN, A. A. **A arqueologia histórica missioneira.** Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 1998. 194 p.

_____. **Antecedentes Indígenas.** Porto Alegre: UFRGS, 1994.

KIRCHHOFF, D. **Avaliação de risco ambiental e o processo de licenciamento:** o caso do gasoduto de distribuição gás brasileiro trecho São Carlos - Porto Ferreira. São Carlos, 2004. 150 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

LÉRY, Jean de. **Viagem a terra do Brasil.** 4. ed. São Paulo: Martins, 1967. 263 p.

LIMA, M. J. A. **Ecologia humana:** realidade e pesquisa. Petrópolis: Vozes, 1984.

LITAIFF, A. “Sem tekoa não há teko – sem terra não há cultura”: estudo e desenvolvimento autosustentável de comunidades indígenas Guarani. **Espaço Ameríndio**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 115-123, jul./dez., 2008.

LUGON, C. **A república guarani.** São Paulo: Expressão popular, 2010.

MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro.** São Paulo: Malheiros, 2008.

MAGRO, T. C.; GRIFFITH, J. J.; SPIAZU C. Habitat: uma metodologia de avaliação voltada para o planejamento. **Revista IPEF (atual Scientia Forestalis)**, Piracicaba, n. 45, p. 14-21, jan./dez., 1992.

MAGRO, T. C. **Avaliação da qualidade de habitat faunístico pela análise de bordas.** Viçosa, 1988. 95f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1988.

MARTÍNEZ, J. A. **O ecologismo dos pobres:** conflitos ambientais e linguagens de valoração. São Paulo: Contexto, 2007.

MARTINS, G. R. **Arqueologia do Planalto Maracaju-Campo Grande**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003. 255 p.

MARTINS, G. R.; KASHIMOTO, E. M.; TATUMI, S. H. Novas datações arqueológicas em Mato Grosso do Sul. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, v. 12, p. 317-320, 2002.

MARTINS, G. R.; KASHIMOTO, E. M.; TATUMI, S. H. Datações arqueológicas em Mato Grosso do Sul. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, v. 9, p. 73-93, 1999.

MELIA, B. J. S.; GRUNBERG, G.; GRUNBERG, F. **Los Paĩ-Tavyterã** : etnografía guaraní del Paraguay contemporáneo. Asunción: Centro de Estudios Antropológicos; Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, 2008.

MELIÀ, S. J. B. A terra sem mal. **Rev. Antropol.** São Paulo, v. 33, n. 1, p. 33-46, 1990.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia**: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MIRANDA, E. E. de; MIRANDA, J. R. de; SANTOS, P. F. dos. Efeitos ecológicos das barragens do Xingu: uma avaliação preliminar. In: SANTOS, L. A. de O.; ANDRADE, L. M. M. de. (Org.). **As hidrelétricas do Xingu e os povos indígenas**. São Paulo: Comissão Pró-Índio, 1988. p. 83-101.

MONOSOWSKI, E. O sertão vai virar mar: avaliação e gestão ambiental na barragem de Tucuruí, Amazônia. In: AB'SABER, A. N.; MÜLLER-PLANTENBERG, C.(Org.). **Previsão de impactos**: o estudo de impacto ambiental no leste, oeste e sul : experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. São Paulo: EdUSP, 2006. p. 123- 141.

MONTOYA, Antonio Ruiz de. **Tesoro de la lengua Guaraní**. Madri: Imprenta del Reyno, 1639.

MORAN, E. F. **A ecologia humana das populações da Amazônia**. Petrópolis: Vozes, 1990.

_____. **Adaptabilidade humana**: uma introdução a antropologia ecológica. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1994.

MOREIRA, I. V. D. **Avaliação de impacto ambiental – AIA**. Rio de Janeiro: FEEMA, 1985. Disponível em: <www.uff.br/estudosociaisambientais/Avadeimpactoambiental.doc>. Acesso em: 20 nov. 2010.

MURA, F. **À procura do “bom viver”**: território, tradição de conhecimento e ecologia doméstica entre os Kaiowa. Rio de Janeiro: 2006. 502 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

_____. **Aldeia em Caarapó dribla falta de terras com organização política e comunitária**. Brasília: Agência Brasil, 2005. Disponível em: <<http://agenciabrasil.etc.com.br/noticia/2005-03-13/aldeia-em-caarapo-dribla-falta-de-terras-com-organizacao-politica-e-comunitaria>>. Acesso em: 20 dez. 2011.

NASCIMENTO, M. C. **Relação entre Tekoha, sustentabilidade e território**: estudo de caso do Tekoha Carumbé na perspectiva do desenvolvimento local. Campo Grande, 2008. 108 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, 2008.

NEVES, L. J. de O. Juridificação do processo de demarcação das terras indígenas no Brasil ou Antropologia/Direito: grandes esperanças ou aliados perigosos na regulação social do movimento indígena no Brasil. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, n. 55, p. 113-129, 1999.

NEVES, W. A. **Antropologia ecológica**: um olhar materialista sobre as sociedades humanas. São Paulo: Cortez, 1996.

NOELLI, A. S. As hipóteses sobre o centro de origem e rotas de expansão dos Tupi. **Rev. Antropol.**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 07-53, 1996.

_____. La distribución geográfica de las evidencias arqueológicas Guaraní (Brasil, Argentina, Uruguay y Paraguay). **Tellus**, v. 4 n. 7, p. 15-36, 2004.

_____. O espaço dos Guaraní: a construção do mapa arqueológico no Brasil, Paraguai, Argentina e Uruguai. In.: MOREIRA, L. F. V.; GONÇALVES, J. H. R. (Org.). **Etnias, Espaços e Idéias**: estudos multidisciplinares. Curitiba: Instituto Memória, 2009. p. 67-68.

_____. **Sem tekohá não há tekó**: em busca de um modelo etnoarqueológico da aldeia e da subsistência Guaraní e sua aplicação a uma área de domínio no delta do rio Jacuí-RS. Porto Alegre, 1993. 584 f. Dissertação (Mestrado em História). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do SUL, Porto Alegre, 1993.

ODUM, Eugene Pleasants. **Fundamentos da ecologia**. Lisboa: Fund. C. Gulbenkian, 2004.

ODUM, Eugene Pleasants; BARRETT, Gary W. **Fundamentos da ecologia**. 7. ed. São Paulo: Thompson, 2007.

OLIVEIRA, A. L. R. de. Projeto Carajás, práticas indigenistas e os povos indígenas no Maranhão. **Revista ANTHROPOLOGICAS**, Recife-PE, v. 15, n. 2, p. 135-170, 2004. Disponível em:

<[www.ufpe.br/revistaanthropologicas/internas/volume15\(2\)/Artigo%206.pdf](http://www.ufpe.br/revistaanthropologicas/internas/volume15(2)/Artigo%206.pdf)>. Acesso em: 25 nov. 2010.

OLIVEIRA, F. F. G. de; MEDEIROS, W. D. de A. Bases teórico-conceituais de métodos para avaliação de impactos ambientais em EIA/RIMA. **Mercator**, Fortaleza, v. 6, n. 11, 2007.

OLIVEIRA, J. E. de. Sobre a necessidade do trabalho antropológico para o licenciamento ambiental: avaliação dos impactos socioambientais gerados a partir da pavimentação asfáltica da rodovia MS-384 sobre a comunidade Kaiowa de Nãnde Ru Marangatu. **História em reflexão**, v. 4, n. 7, jan./jun., 2010.

OLIVEIRA, J. E. de; PEREIRA, L. M. **Nãnde Ru Marangatu**: laudo pericial sobre uma terra kaiowa na fronteira do Brasil com o Paraguai, em Mato Grosso do Sul. Dourados: UFGD, 2009.

OLIVEIRA, J. E. de; PEREIRA, L. M.; BARRETO, S. B. **Laudo antropológico referente à diligência técnica realizada em parte da área da antiga fazenda bananal, também conhecida como Santuário dos Pajés, localizada na cidade de Brasília, Distrito Federal, Brasil.** Dourados: UFGD, 2011. Disponível em:

<<http://brasil.indymedia.org/media/2011/10/498392.pdf>>. Acesso em: 04 mar. 2012.

PATRÍCIO, M. M. **Relatório circunstanciado de identificação e delimitação da terra indígena Arara da Volta grande do Xingu-PA.** Santa Maria: Olhares Consultoria, 2005.

Disponível: <www.olharesconsultoria.com.br/arquivos/arara.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2012.

_____. **Relatório circunstanciado de identificação e delimitação da TI Tembé Maracaxi – Pará.** Santa Maria: Olhares Consultoria, 2007. Disponível:

<www.olharesconsultoria.com.br/arquivos/Maracaxi.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2012.

PAZ, L. R. L. **Hidrelétricas e terras indígenas na amazônia: desenvolvimento sustentável?** Rio de Janeiro, 2006. 243f. Tese (Doutorado em Engenharia). Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ.

PEIXOTO, J. L. S. A ocupação Tupiguarani da borda oeste do Pantanal Sul-Matogrosense: Maciço do Urucum. **Coleção Arqueológica.** Porto Alegre, n. 1, v. 2, p. 281-294, 1995-1996.

PEIXOTO, J. L. S.; SILVA, J. S. V. Arqueologia. In: SILVA, J. S. V. (Org.). **Zoneamento ambiental da Borda Oeste do Pantanal: maciço do Urucum e adjacências.** Brasília: Embrapa, 2000. p.55-68.

PEIXOTO, J. L. S.; ISQUIERDO, S. W. G. Projeto Vitória-Régia: diagnóstico geoambiental e arqueológico da bacia hidrográfica da Lagoa Negra, Pantanal Sul-Mato-Grossense. In: REUNIÃO CIENTÍFICA DA SOCIEDADE DE ARQUEOLOGIA BRASILEIRA, 9., 1997, Porto Alegre. **Resumos...** Rio de Janeiro: Hotel Novo Mundo, 1997.

PEQUENO, E. da S. S. **Resumo do relatório circunstanciado de identificação e delimitação da Terra Indígena Balaio.** Brasília: FUNAI, 2002. Disponível em: <www.funai.gov.br/ultimas/e_revista/documentos/resumo_balaio.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2012.

PROUS, André. **Arqueologia Brasileira.** Brasília: UNB, 1992.

RAMOS, R. **As terras indígenas - direitos dos índios e demarcação legislação, doutrina e jurisprudência.** Brasília: FUNAI: Brasília, 2006.

RODRIGUES, S. de A. **Destruição e equilíbrio: o homem e o ambiente no espaço e no tempo.** São Paulo: Atual, 1989. p. 59-60.

SAHLINS, M. D. **Ilhas de história.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1990.

SAMPAIO, J. A. L. “Sob o signo da cruz” Relatório circunstanciado de identificação e delimitação da Terra Indígena Pataxó da Coroa Vermelha. **Cadernos do LEME,** Campina Grande, v. 2, n. 1, p. 95-176, jan./jun., 2010.

SÁNCHEZ, L.E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 496 p.

SANTOS, S. C. dos; NACKE, A. Povos indígenas e desenvolvimento hidrelétrico na Amazônia. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 8, n. 5, 2010. Disponível em: <http://www.anpocs.org.br/portal/publicacoes/rbcs_00_08/rbcs08_05.htm>. Acesso em: 23 nov. 2010.

SANTOS, P. F.; VERAS, V. Desenvolvimento do cálculo do valor da unidade de habitat para a espécie de lagarto *Anolis meridionalis* em ecossistemas de Cerrado. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Caxambu. **Anais...** Caxambu: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2007.

SAYRE, R.; ROCA, E.; SEDAGHATKISH, G.; YOUNG, B.; KEEL, S.; ROCA, R.; SHEPPARD, S. **Natureza em Foco: Avaliação Ecológica Rápida**. Virginia: The Nature Conservation, 2003. 201 p.

SCATAMACCHIA, M. C. M.; MOSCOSO, F. Análise do padrão de estabelecimento Tupi-guarani: fontes etno-históricas e arqueológicas. **Revista de Antropologia**, v. 30/31/32, p. 37-53, 1989.

SCHADEN, Egon. **Aspectos fundamentais da cultura guarani**. 3. ed. São Paulo: EPU/EDUSP, 1974. 190 p.

SCHAMBERGER, M.; KROHN W. B. **Status of the Habitat Evaluation Procedures**. Lincoln: University of Nebraska, 1982. Disponível em: <<http://digitalcommons.unl.edu/usfwspubs/48>>. Acesso em: 12 dez. 2010.

SCHADEN, E. **Aspectos fundamentais da cultura guarani**. 3. ed. São Paulo: EPU/EDUSP, 1974. 190 p.

SCHMITZ, P. I. Migrantes da Amazônia: a tradição Tupi-guarani. In: KERN, A. (Org.). **Arqueologia pré-histórica do Rio Grande do sul**, Porto Alegre: Mercado Aberto, 1997. p. 304.

SCHMIDEL, U. **Derrotero y viaje a España y Las Indias (1554)**. Santa Fé: Universidad del Litoral, 1938.

_____. **Viaje al Río de la Plata (1534-1554)**. Buenos Aires: Cabaut y Cia., Editores, 1903.

SCHNEIDER, M. Mastofauna: os mamíferos e suas associações com as fitofisionomias do cerrado. Uma abordagem de ecologia da paisagem para avaliação da perda de habitats. In: ALHO, C.J.R. (Org.). **Fauna silvestre da região do rio Manso, MT**. Brasília: IBAMA/ELETRONORTE, 2000. p. 217-267.

SEVÁ FILHO, A. O. Desfiguração do licenciamento ambiental de grandes investimentos. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, 2., 2004, Indaiatuba. **Anais...** Indaiatuba: ANPPAS, 2004. Disponível em: <www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/.../arsênio_sevá.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2010.

SEVÁ, O. Conhecimento crítico das mega-hidrelétricas: para avaliar de outro modo alterações naturais, transformações sociais e a destruição dos monumentos fluviais. In: SEVÁ FILHO, A. O. (org.). **TENOTÃ-MÕ: alertas sobre as conseqüências dos projetos hidrelétricos no rio Xingu**. São Paulo: International Rivers Network, 2005. p. 282.

SILVEIRA, N. H. Um ponto de vista sobre a segurança alimentar entre os Kaiowá-Guarani de Mato Grosso do Sul . **Itinerários**, v. 6, n. 6, p. 123-138, 2007.

SOUSA, G. S. **Tratado descritivo do Brasil em 1587**. 3. ed São Paulo: Nacional, 1938. Disponível em: <<http://www.brasiliana.com.br/obras/tratado-descritivo-do-brasil-em-1587/preambulo/8/foto>>. Acesso em: 19 mar. 2012.

STADEN, Hans. **Duas viagens ao Brasil**. Belo Horizonte, MG: Itatiaia, 1974. 216 p. (Coleção reconquista do Brasil).

SUSNIK, B. **Interpretación etnocultural de la complejidad sudamericana antigua: formación y dispersión étnica**. Asunción: Museu Etnográfico Andrés Barbero/Fundación La Piedad, 1994.

TEIXEIRA JUNIOR, A. Q. **Procedimento para avaliação de habitat para o cerrado brasileiro na área do Jardim Botânico de Brasília-DF para as espécies *Dendropsophus minutus* e *Anolis meridionalis***. Brasília, 2011. 56 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Gestão Ambiental). Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2011.

U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE (USFWS). **Habitat as a basis for environmental assessment**. Washington D.C: U.S. Dep. Inter., Fish and Wildl. Serv., Div. of Ecol. Serv., 1980a. (Ecological Services Manual 101). Disponível em: <<http://www.fws.gov/policy/ESM101-TOC.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2010.

_____. **Habitat Evaluation Procedures**. Disponível em: <<http://www.fws.gov/policy/870FW1.html>>. Acesso em: 10 dez. 2010.

_____. **Habitat evaluation procedures (HEP)**. Washington, D.C.: U.S. Dep. Inter., Fish and Wildl. Serv., Div. of Ecol. Serv., 1980b. (Ecological Services Manual 102). Disponível em: <<http://www.fws.gov/policy/ESM102.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2010.

_____. **Standards for Development of HSI Models**. Washington, D.C.: U.S. Dep. Inter., Fish and Wildl. Serv., Div. of Ecol. Serv., 1981. (Ecological Services Manual 103). Disponível em: <<http://www.fws.gov/policy/library/esm103.pdf>>. Acesso em: 13 dez. 2010.

VERDUM, R. **Mineração em Terras Indígenas**. Disponível em: <www.abant.org.br/conteudo/005COMISSOESGTS/.../Mineracao.doc>. Acesso em: 01 dez. 2010.

VIEIRA, G. C.; LIMA, G. A. P. A. **Validação do modelo de adequabilidade de habitat para uma guilda de lagartos do bioma cerrado**. Brasília. 2009. 24 f. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental). Universidade Católica de Brasília, UCB.

VIETTA, K. **História sobre terras e xamãs kaiowá: territorialidade e organização social na perspectiva dos Kaiowá de Panambizinho (Dourados, MS) após 170 anos de exploração e**

povoamento não-indígena. São Paulo, 2007. Tese (Doutorado em Antropologia Social). Universidade de São Paulo, USP.

VIVEIROS DE CASTRO, E.; ANDRADE, L. M.M. de. Hidrelétrica do Xingu: o Estado contra as sociedades indígenas. In: SANTOS, Leinad Ayer de; ANDRADE, Lúcia M.M. (Org.). **As hidrelétricas do Xingu e os povos indígenas**. Comissão Pró-Índio de São Paulo, 1988, p. 7-23.