



**HAL**  
open science

# O ESTUDO DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE DE ÁREAS PROTEGIDAS NA FRONTEIRA ENTRE O BRASIL E A FRANÇA

Lucas Garcia Magalhães Peres, Helen Gurgel, Anne-Elisabeth Laques

## ► To cite this version:

Lucas Garcia Magalhães Peres, Helen Gurgel, Anne-Elisabeth Laques. O ESTUDO DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE DE ÁREAS PROTEGIDAS NA FRONTEIRA ENTRE O BRASIL E A FRANÇA. Géomatique Approches comparées France - Brésil/12-15 Novembre 2014, Rennes, Nov 2014, Rennes, France. <hal-01841153>

**HAL Id: hal-01841153**

**<https://hal.science/hal-01841153v1>**

Submitted on 17 Jul 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization



UNIVERSITE  
DE SÃO PAULO



UNIVERSITÉ  
RENNES ueb

# Environnement & Géomatique

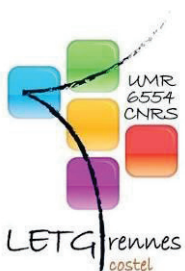
Approches comparées France - Brésil

12-15 Novembre 2014

## ACTES DU COLLOQUE

Editeurs scientifiques :

Vincent Dubreuil & Neli Ap. de Mello-Théry



## O ESTUDO DA PAISAGEM COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE DE ÁREAS PROTEGIDAS NA FRONTEIRA ENTRE O BRASIL E A FRANÇA

PERES L.G.M. <sup>(1)</sup>, GURGEL H.C. <sup>(1)</sup>, LAQUES A.E. <sup>(2)</sup>

(1) Laboratório de Geografia, Ambiente e Saúde (LAGAS), Departamento de Geografia, Universidade de Brasília - UnB, Brasília-DF - 70910-900, Brasil [lucasgarciamp@gmail.com]; [helengurgel@unb.br]

(2) Institut de Recherche pour le Développement (IRD) - UMR ESPACE-DEV, Maison de la Télédétection, 500 Rue Breton, 34000 – Montpellier, France [anne-elisabeth.laques@ird.fr]

**Resumo** – A ocupação antrópica no Bioma Amazônia tem trazido grandes impactos sobre o ecossistema da região, consequências da ausência de um planejamento ambiental adequado para sua ocupação. No Brasil, as políticas públicas de ocupação do território apresentam-se como instrumento de gestão territorial, e se exprime no Bioma Amazônico a partir da criação de áreas protegidas, como terras indígenas e unidades de conservação, sendo o estado do Amapá um exemplo da aplicação dessas políticas. O uso de geotecnologias pode servir de subsídio para o processo de gestão e monitoramento dessas áreas protegidas. Assim, o trabalho propõe uma análise da integridade espacial das áreas protegidas do Amapá fronteiriças com a Guiana Francesa, utilizando-se de técnicas de ecologia de paisagens e geoprocessamento. Os resultados demonstraram que a fragmentação da paisagem é bastante reduzida em todas as áreas protegidas, mas a construção de novas estruturas de transporte na região pode trazer impactos que requerem monitoramento.

**Palavras-chave:** Fragmentação Florestal, Ecologia de Paisagens, Áreas Protegidas, Geoprocessamento.

**Résumé** – Étude du paysage comme outil d'analyse des Aires Protégées à la frontière franco-brésilienne. L'occupation humaine en Amazonie affecte l'écosystème, notamment à cause d'une gestion environnementale adéquate. Au Brésil, la politique publique d'occupation du territoire est présentée comme un outil de gestion. En Amazonie cela se décline par la création d'Aires Protégées telles que les Terres Indigènes et les Unités de Conservations. L'État de l'Amapá est un bon exemple d'application de cette politique. La géomatique peut aider dans la gestion et la surveillance de ces Aires Protégées. Ainsi, cet article propose une analyse des Aires Protégées à la frontière entre l'Amapá et la Guyane française, en utilisant à la fois des techniques de l'écologie du paysage et des algorithmes de traitement spatial issues des SIG. Les résultats ont montré que la fragmentation des paysages forestiers est actuellement fortement réduite dans toutes les Aires Protégées, mais la construction de nouvelles infrastructures de transport dans la région peut engendrer des changements qui nécessitent de proposer des outils de suivi de ces espaces.

**Mots-clés:** Fragmentation de la Forêt, Écologie du Paysage, Aires protégées, Geomatique.

**Abstract** - The landscape study as a tool for analyzing protect areas on the border between Brazil and France. Great impacts have been observed on the Amazon Ecosystem because human occupation and absence of proper environmental planning on that region. Brazil has adopted protected areas as a mechanism of environment public policy as well as indigenous land policies. Amapa is the brazilian state with the highest exemplification of this mechanism. The GIS use can support the management process of these Conservation Areas. Thus, the present project intend to analysis the integrity of theses Amapa protected areas along the Brazil and France border. In this work will be adopted ecological techniques of landscape and GIS. As a preliminary observation it is possible conclude that into this protected areas there is no significant fragments of landscape but is urgent the present study as prevention mechanism to that region because there are some public project for road construction and transportation infrastructure which can cause serious damage to all these landscapes.

**Keywords:** Forest fragmentation, Landscape Ecology, Protected Areas, Geoprocessing

### Introdução

Dentre as unidades da federação brasileira inseridas no Bioma Amazônia, o estado do Amapá é um dos mais preservados, fruto de um isolamento histórico e da presença de áreas protegidas em grande número. O último aspecto indica que a gestão pública do território no Amapá privilegia políticas públicas de proteção da biodiversidade e da criação de áreas protegidas. O monitoramento dessas áreas protegidas é parte fundamental do processo de gestão de unidades de conservação e terras indígenas. Afinal, a condição de fronteira do Amapá, que divide seus limites com um departamento ultramarino francês (Guiana Francesa), pode apontar para um provável conflito entre políticas conservacionistas e ações de desenvolvimento, por parte do Estado e de agentes privados, que aproveitem dessa condição de fronteira para empreender na região um ciclo de desenvolvimento e ocupação.

Este trabalho é a continuação da metodologia desenvolvida por Boyrie et al (2013), sendo ambos parte do eixo “Indicadores de Dinâmica Antrópica” do projeto GUYAMAPA, coordenado pela UMR-Espace-Dev do IRD, em parceria com o CNES (Centre National d’Études Spatiales) na França e o INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) no Brasil. O objetivo principal do projeto GUYAMAPA é conceder ferramentas e métodos de apoio operacional para o monitoramento e a proteção do patrimônio natural do escudo das Guianas, área que envolve a Guiana Francesa, o Amapá (Brasil) e o Suriname.

## 1. Aspectos de Uso e Ordenamento Territorial e Caracterização da Área de Estudo

Os municípios fronteiriços de Oiapoque e Calçoene, ambos localizados no eixo da rodovia BR-156, contam com grandes parcelas de áreas protegidas (unidades de conservação e terras indígenas) em seus territórios (Figura 1). Além disso, possuem infraestrutura, ainda que precária, que condicionaria uma melhor integração aos demais países do escudo das Guianas e à própria Europa, a partir da Guiana Francesa. A característica de fronteira e todo seu potencial de exploração, sobreposta à existência de áreas protegidas (e conseqüentemente de uso restrito) faz fundamental o monitoramento das unidades de conservação e das terras indígenas inseridas nesses municípios. Nos municípios de Oiapoque e Calçoene, inserem-se duas unidades de conservação federais (Parque Nacional das Montanhas do Tumucumaque e o Parque Nacional do Cabo Orange) e três terras indígenas (Jumina, Galiba e Uaçá).

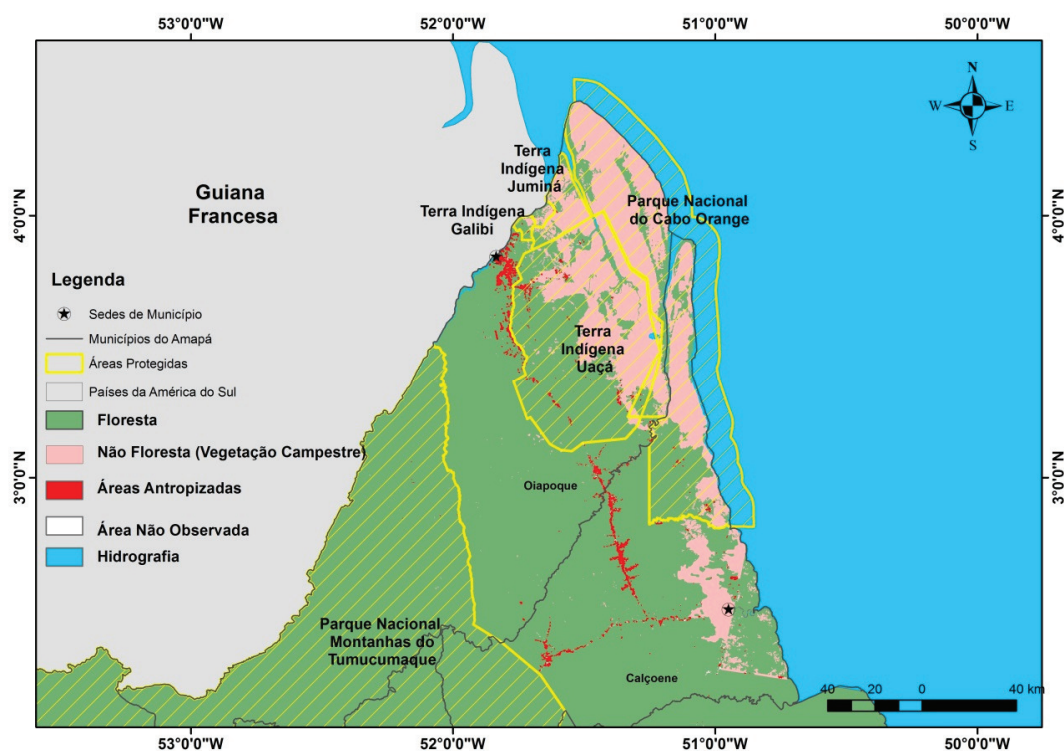


Figura 1: Áreas Protegidas e Antropizadas na Fronteira Brasil/França

O Parque Nacional do Cabo Orange, com área de 657.318 hectares, e o Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, com área de 3.846.429,40 hectares, são unidades de conservação de proteção integral. Terras indígenas encontram-se presentes somente no município de Oiapoque: Galibi, Jumina e Uaçá. Segundo o Instituto Sócio-Ambiental-ISA (2012), a Terra Indígena Galibi tem uma área total de 6.689 hectares, a Terra Indígena Juminá possui uma área de 41.601 hectares e a Terra Indígena Uaçá totaliza uma área de 470.164 hectares.

Partindo-se do princípio que a integridade espacial da área protegida está condicionada à ausência de fragmentos ou a presença de fragmentos, que caracterizam tipos de usos que são permitidos por legislação, serão analisados, a partir de dados do projeto TerraClass, os fragmentos de ocupação antrópica nas áreas protegidas da região de estudo, avaliando as tipologias de uso associada à fragmentação florestal. Posteriormente, essas tipologias de uso que podem ser encontradas nas áreas protegidas serão comparadas àquelas que se permite desenvolver dentro de territórios espacialmente protegidos, correlacionando-se com os regimes jurídicos que regem essas áreas.

## 2. A informação geográfica e a análise da paisagem

O Sensoriamento Remoto e os Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) são as técnicas mais empregadas em estudos de ecologia da paisagem (Young e Merriam, 1994). Por meio das imagens de satélite e com uso de softwares de geoprocessamento é possível aplicar as técnicas de ecologia de paisagem. O TerraClass tem como objetivo qualificar o desflorestamento da Amazônia Legal, tendo por base as áreas desflorestadas mapeadas pelo Projeto PRODES, que realiza o monitoramento do desmatamento da Amazônia Brasileira, a partir de imagens de satélite, com dados para os anos de 2008 e 2010 (INPE, 2013). A definição das classes temáticas, todas relacionadas a atividades antrópicas, foi feita a partir a partir de métodos de interpretação e do emprego de algoritmos de classificação de imagens de satélite, totalizando treze classes temáticas.

O termo “ecologia de paisagens” foi empregado pela primeira vez pelo biogeógrafo alemão Carl Troll (1939). Metzger (2001) aponta que há duas abordagens principais dentro da ecologia de paisagens: uma geográfica, que estuda a influência do homem em uma determinada paisagem e na gestão territorial; e outra ecológica, que enfatiza a importância do contexto espacial sobre os processos ecológicos, juntamente com sua importância em relação à conservação da biodiversidade. Pirovani et al. (2012) apontam que os índices utilizados em ecologia da paisagem representam novos métodos para a quantificação dos padrões espaciais. Existe uma grande variedade de índices ou métricas existentes em ecologia da paisagem. O programa *Fragstats*, de MacGarigal e Marks (1995) é a ferramenta mais abrangente para a análise quantitativa da estrutura da paisagem. Para a avaliação de métricas da paisagem é muito utilizado a extensão gratuita para o *ArcGIS* chamada *Patch Analyst*.

A metodologia de cálculo das métricas de paisagem envolve procedimentos realizados em sua totalidade em softwares de geoprocessamento. Primeiramente, os dados do TerraClass, que são disponibilizados por cena do satélite *Landsat*, foram agrupados em um único arquivo *shapefile* referente a área de estudo. Foram utilizados dados referentes ao ano de 2008. Posteriormente, utilizando-se de ferramentas de análise espacial do aplicativo *ArcGIS 9.3*, foram realizadas operações de interseção entre os arquivos das cenas que cobrem a área de estudo (255/58, 226/57 e 226/58) com os municípios de Oiapoque e Calçoene, a fim de gerar um único arquivo com as informações apenas da área de interesse. Posteriormente a mesma operação foi realizada para abstrair os fragmentos inseridos nas cinco áreas protegidas.

Os arquivos vetoriais contendo os fragmentos foram processados na extensão *Patch Analyst*. Assim, a área de floresta fragmentada, ocupada por atividades antrópicas, foi analisada através da aplicação de índices de área, englobando as métricas de cálculo de área de classe (CA) e área total da paisagem antropizada (TLA); índices de densidade e tamanho, que incorporam as métricas de cálculo de número de fragmentos (NUMP) e tamanho médio de fragmentos (MPS); e índices de forma, que engloba a métrica índice de forma médio (MSI).

## 3. Resultado

### 3.1 Terras indígenas

Analisar a antropização em uma terra indígena requer a consideração de alguns fatores. Em primeiro lugar, deve-se levar em conta que terras indígenas não são unidades de conservação, sendo parcelas do território que se destinam para a manutenção de modos de vida tradicionais e de culturas indígenas. Sendo assim, é aceitável que se encontre padrões de ocupação antrópica em seu interior. Entretanto, tais padrões devem ser condizentes com modos de vida indígenas. As tabelas abaixo apresentam o resultado da aplicação das métricas nas terras indígenas Galibi (Tabela 1), Juminá (Tabela 2) e Uaçá (Tabela 3).

Analisando-se as métricas aplicadas, chega-se a um diagnóstico que aponta o baixo grau de antropismo das atividades praticadas pelos indígenas. Nas três terras indígenas, a classe com maior representação tanto em número de fragmentos como em área é a classe “Vegetação Secundária” (Quadros de 1 a 3), cuja principal característica é o avançado processo de regeneração após o abandono por atividades antrópicas. Essa característica é condizente com o tipo de agricultura praticada pelos indígenas, cujo método conhecido como “coivara” é o mais tradicional e utilizado pelos indígenas brasileiros.

Na Terra Indígena Uaçá, ocorrem classes não condizentes com práticas indígenas, como “Mineração” e “Agricultura Anual” (Quadro 3). Sua ocorrência pode ser fruto da presença da rodovia BR-156, que cruza a Terra Indígena em alguns trechos. É necessária uma análise cuidadosa da ocorrência desses fragmentos, pois eles podem apontar para uma mudança nos costumes e práticas dos indígenas ou a ocorrência de invasores dentro da área protegida. As demais classes mapeadas correspondem a atividades pecuárias, mas possuem pouca representatividade tanto em número de fragmentos como em tamanho de área, o que pode representar pouco impacto na terra indígena, já que não é privado aos indígenas a criação e domesticação de animais. Além disso, dadas às reduzidas dimensões das classes de atividades pecuárias, é possível considerar que essas são praticadas em baixa escala.

O tamanho médio do fragmento também fornece subsídios para análise da paisagem e dos usos nas terras indígenas. Todas as classes possuem, em média, tamanho bastante reduzido, o que pode indicar que as atividades antrópicas nas terras indígenas são praticadas em baixa escala. Já o índice de forma médio tem, nos valores mais próximos de 1, a indicação de formas geométricas mais regulares. Como os valores das classes nas terras indígenas aponta para um valor mais distante de 1, isso indica que os fragmentos possuem formas geométricas mais irregulares, indicando que a ocupação do solo é feita em parcelas irregulares, indicando práticas de ocupação mais rudimentares.

A métrica área da paisagem, que calcula o total da área antropizada também forneceu subsídios para a análise. Na terra indígena Galibi, chegou a um total de 321,93 ha de antropização. Comparando-se a área florestada da Terra Indígena (5.245,43 ha), temos que apenas 6,14% da área florestada da Terra Indígena sofreu alguma antropização até 2008. Na terra indígena Juminá, chegou a um total de 202,59 ha de antropização. Comparando-se a área florestada da Terra Indígena (12.838,8 ha), temos que apenas 1,58% da área florestada da Terra Indígena Juminá sofreu alguma antropização até 2008. Na terra indígena Uaçá, chegou a um total de 9.498,37 ha de antropização. Comparando-se a área florestada da Terra Indígena (279.731,16 ha), temos que apenas 3,40% da área florestada da Terra Indígena Uaçá sofreu alguma antropização até 2008.

Classe de Fragmento	Número de Fragmentos (NUMP)	Área da Classe em hectares (CA)	Tamanho Médio Fragmentos em hectares (MPS)	Índice de Forma Médio (MSI)
Vegetação Secundária	37	150,90	4,07	1,74
Regeneração com Pasto	8	106,75	13,33	1,78
Agropecuária	3	26,89	8,96	1,95
Pasto Sujo	3	22,21	7,40	1,64
Pasto Limpo	2	15,28	7,64	1,61
Desflorestamento (2008)	1	6,38	6,38	1,60

**Tabela 1:** Métricas da Paisagem Aplicadas na Terra Indígena Galibi

Classe de Fragmento	Número de Fragmentos (NUMP)	Área da Classe em hectares (CA)	Tamanho Médio Fragmentos em hectares (MPS)	Índice de Forma Médio (MSI)
Vegetação Secundária	19	103,32	3,81	1,63
Pasto Sujo	7	72,39	0,97	1,62
Regeneração com Pasto	5	10,07	20,66	2,14
Pasto Limpo	3	9,98	3,35	1,66
Desflorestamento (2008)	1	6,83	9,98	1,49

**Tabela 2:** Métricas da Paisagem Aplicadas na Terra Indígena Juminá

Classe de Fragmento	Número de Fragmentos (NUMP)	Área da Classe em hectares (CA)	Tamanho Médio Fragmentos em hectares (MPS)	Índice de Forma Médio (MSI)
Vegetação Secundária	531	3126,36	5,88	1,63
Agropecuária	170	1361,96	8,01	1,62
Regeneração com Pasto	137	2251,09	16,43	2,14
Pasto Limpo	117	1191,01	10,18	1,66
Desflorestamento (2008)	105	561,47	5,34	1,49
Pasto Sujo	58	929,41	16,02	2,03
Mineração	4	11,88	2,97	1,52
Agricultura Anual	1	44,69	44,69	1,19
Área Urbana	1	20,50	20,50	2,43

**Tabela 3:** Métricas da Paisagem Aplicadas na Terra Indígena Uaçá

### 3.2 Unidades de Conservação

Por restrições de uso mais rígidas na legislação, espera-se uma menor ocorrência de fragmentos nos Parques Nacionais. Entretanto, as áreas protegidas sofrem ocupações ilegais, que derivam de fatores como falta de fiscalização e controle e ausência de regularização fundiária, etapa essa que remove e indeniza moradores que habitavam essas áreas preteritamente a sua conversão em áreas protegidas. É necessário levar em conta esses fatores ao se analisar a fragmentação que ocorre nas unidades de conservação. Abaixo se apresenta os

resultados das métricas do Parque Nacional do Cabo Orange (Quadro 4) e Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque (Quadro 5).

Classe de Fragmento	Número de Fragmentos (NUMP)	Área da Classe em hectares (CA)	Tamanho Médio Fragmentos em hectares (MPS)	Índice de Forma Médio (MSI)
Vegetação Secundária	92	344,43	3,74	1,75
Pasto Limpo	50	256,77	5,13	1,73
Regeneração com Pasto	39	154,44	3,96	1,65
Pasto Sujo	33	78,66	2,38	1,54
Desflorestamento 2008	28	198,99	7,10	1,65
Agropecuária	19	77,04	4,05	1,48

**Tabela 4:** Métricas da Paisagem Aplicadas no Parque Nacional do Cabo Orange

Classe de Fragmento	Número de Fragmentos (NUMP)	Área da Classe em hectares (CA)	Tamanho Médio Fragmentos em hectares (MPS)	Índice de Forma Médio (MSI)
Vegetação Secundária	21	52,99	2,52	1,70
Agropecuária	18	44,10	2,45	1,47
Desflorestamento 2008	3	3,87	1,29	1,42
Pasto Limpo	1	5,85	5,85	2,03
Regeneração com Pasto	1	10,80	10,80	2,11

**Tabela 5:** Métricas da Paisagem Aplicadas no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque

As classes de atividades agropastoris tem uma grande representatividade na área antropizada, em especial no Parque Nacional do Cabo Orange (Tabela 4). Drummond (2007) aponta que as áreas de vegetação florestal de cerrado amapaenses (que constituem grande parte da área do Parque Nacional do Cabo Orange) são historicamente utilizados como pastagens naturais para bovinos e agricultura de pequena escala. Além disso, a situação fundiária do Parque Nacional do Cabo Orange ainda não foi plenamente resolvida, e o trabalho de levantamento fundiário para construção do Plano de Manejo do Parque Nacional do Cabo Orange identificou cerca de 48 áreas de ocupação, cujos moradores, em sua maioria, trabalham diretamente na área do Parna, em atividades de agricultura e pecuária (Carvalho & Miranda, 2007). A associação desses dois fatores pode explicar esse padrão de fragmentação encontrado nessa unidade de conservação.

Maior área protegida da região de estudo, o Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque contém apenas 41 fragmentos de antropização. Assim como nas demais áreas, a classe mais representativa é a dos fragmentos de “Vegetação Secundária”, seguido das classes de atividades pecuárias, além da classe “Desmatamento 2008” (Tabela 5). O índice de forma médio apresenta um dado interessante nessa unidade. Este aponta grande irregularidade nas classes de atividades pastoris, mais um indício da pouca qualificação da prática. Desflorestamento apresenta o menor índice, o que indica que este foi feito num formato geométrico mais regular, provavelmente para abertura de atividade agropastoril (Quadro 5). A apresentação dessas métricas nos permite analisar como é irrisória a ocupação humana na parte florestada do Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, já que foram encontradas apenas cinco classes, sendo que uma delas, “Vegetação Secundária”, corresponde a quase metade das ocorrências de fragmentos, sendo uma classe de uso que identifica áreas em processo de regeneração.

A métrica “Área da Paisagem” calculou 1.110,33 ha de áreas antropizadas o Parque Nacional do Cabo Orange, que possui aproximadamente 427.000 ha de área terrestres. Desses, 217.710 são áreas de não-floresta. Considerando-se apenas a área de floresta (209.290 ha), temos que apenas 0,5% da área florestada sofreu algum processo de antropização até 2008. Já no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque, “Área da Paisagem” calculou um total de 117,61 ha de áreas antropizadas na área dessa unidade de conservação. Como o Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque é composto exclusivamente por áreas de floresta, temos que, dos seus mais de 3.846.429,40 ha, apenas 0,003% sofreram algum tipo de antropização até 2008.

## Conclusões

A integridade espacial de uma área protegida é o principal objetivo que se espera ao se restringir usos em determinadas parcelas do território. Considerando a fragmentação da paisagem com uma medida de integridade de áreas protegidas, é possível apontar, após todas as etapas metodológicas, que as Unidades de Conservação da área de estudo possuem uma preservação excelente da sua área florestada. O diagnóstico aponta que os fragmentos encontrados tanto no Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque como no Parque Nacional do Cabo Orange são em sua maioria da classe “Vegetação Secundária”, que corresponde a áreas de regeneração. Entretanto, a ocorrência de classes como “Pasto Limpo” e “Desflorestamento 2008” serve de alerta para os órgãos de fiscalização, e demonstram que a questão da regularização fundiária, ainda não consolidada nessas áreas protegidas, pode ser uma variável que contribua para eliminar qualquer ocupação que não seja permitida nessas áreas.

Quantas às Terras Indígenas, com exceção daquela que possui uma rodovia em sua zona direta de impacto (Terra Indígena Uaçá), o diagnóstico aponta que todas possuem um bom nível de preservação, com tipologias de fragmentos mapeados condizentes com os usos permitidos aos indígenas. No caso da Terra Indígena Uaçá, a presença da rodovia pode ser um dos fatores que aumentaram sua antropização em relação às demais áreas protegidas, já que o diagnóstico apontou a ocorrência de classes como “Mineração” e “Agricultura Anual”, não encontradas em nenhuma outra área.

A preservação do Amapá ocorre por conta das áreas protegidas, mas também pode ser resultado de fatores que incluem uma dinâmica econômica baixa. O estado do Amapá sofre de um isolamento histórico e de uma falta de dinamismo econômico condizente com sua condição de estado recém-criado em uma zona de fronteira. A questão da preservação, em especial na área de Oiapoque e Calçoene, requer um monitoramento particular, pois a sua situação de fronteira tende a mudar a dinâmica de ocupação do território, em especial após a construção da ponte que liga o Brasil a Guiana Francesa e ao asfaltamento da BR-156, obra incluída no PAC do Governo Federal. Esse trabalho pode ser um ponto inicial de uma análise de mudança de uso e cobertura da terra, tendo em vista sua metodologia de caráter facilmente aplicável e do fornecimento de dados de forma contínua pelo INPE.

## Referências bibliográficas

- Boyrie A., Laques A.E., Gurgel, H.C, 2013: Avaliação de políticas públicas para o desenvolvimento a partir de um estudo sobre a fragmentação florestal na Bacia do Oiapoque (Guiana Francesa/Amapá). Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. INPE, 6238-6245.
- Carvalho A.D., Miranda, A.G, 2007: *Levantamento Fundiário. Parque Nacional de Cabo Orange*. Relatório técnico de consultoria. 181p.
- Drummond J.A., Franco J.L., Oliveira D., 2010: *Uma análise sobre a História e a situação das unidades de conservação no Brasil*. Câmara dos Deputados, 341-386.

Instituto Socioambiental, 2012: *De olho nas Terras Indígenas*. Disponível em: <http://ti.socioambiental.org/pt-br/#!/pt-br/terras-indigenas>. Acesso em 23 de setembro de 2012.

McGarigal, Marks, 1995: *Fragstats. Spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure*. Oregon State University. 59 p.

Metzger J.P., 2001: O que é ecologia de paisagens? *Biota Neotropica*, **1**, 1-9.

Pirovani D.B., Silva A.G., Santos A.R., Cecilio R.A., Martins S.V., Gleriani J.M., 2012: *Uso de Geotecnologias Para Estudo da Fragmentação Florestal com Base em Princípios de Ecologia da Paisagem*. CAUFES, 249 p.

Troll C., 1939: Lufbildplan and ökologische Bodenforschung. *Z. Ges. Erdkunde*, **241**.

Coutinho A.C, Almeida C., Venturieri A. Esquerdo J.C., Silva M., 2013: *Uso e Cobertura da Terra nas Áreas Desflorestadas da Amazônia Legal. TerraClass 2008*. Embrapa, 110 p.

Yong A.G., Merriam H.G., 1994: Effects of forest fragmentation on the spatial genetic structure of *Acer saccharum* Marsh. (sugar maple) populations. *Heredity*, **1**, 277-289.