

**DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DA COBERTURA DA TERRA
NO PARQUE ESTADUAL DE CORUMBIARA/RONDÔNIA**

**SPACE-TEMPORAL DYNAMICS OF THE LAND USE OF PARK OF
CORUMBIARA/RONDÔNIA STATE**

**DINÁMICA ESPACIO-TEMPORAL DE LA CUBIERTA DE LA TIERRA EN
EL PARQUE ESTADUAL DE CORUMBIARA/ESTADO DE RONDONIA**

Alex Mota dos Santos

Doutor em Geografia pela Universidade Federal do Paraná – UFPA. Professor da Universidade Federal de Goiás – UFG/Campus Aparecida de Goiânia.
alex.geotecnologias@gmail.com

Poliana Domingos Ferro

Especialista em Geoprocessamento Ambiental pelo Instituto Federal de Rondônia – IFRO.
poliana.ferro@hotmail.com

Recebido para avaliação em 08/01/2018; Aceito para publicação em 16/06/2018.

RESUMO

No Brasil, em especial no estado de Rondônia, a territorialização, impulsionada pelos programas do Governo Federal nos anos 70, resultou na degradação dos recursos naturais. Com isso, o governo do estado criou áreas de proteção ambiental. A partir de tal constatação o trabalho teve como objetivo caracterizar a dinâmica espacial e temporal da cobertura da terra do Parque Estadual de Corumbiara, em quatro períodos distintos. Para isso, utilizaram-se imagens de sensoriamento remoto orbital dos anos de 1990, 2000, 2014 e 2017, que foram manipuladas em Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), onde empregaram-se técnicas de processamento digital de imagens. Os resultados revelaram as alterações da vegetação ao longo do período analisado e indicou consolidação da área antropizada, que passou de 5.814 hectares, no ano de 1990 para 22.796, no ano de 2017, a uma taxa de crescimento de 74,49% e o fator determinante para tal crescimento foi a redução da área do parque no ano de 2002.

Palavras-chave: Áreas Especiais; Amazônia Ocidental; Mapeamento da Vegetação.

ABSTRACT

In Brazil, especially in the State of Rondônia, the occupation of territory, driven by programs of the federal government in the 70's, has resulted in the degradation of natural resources. With this, the State Government created environmental protection areas. From such finding, the work aimed to characterize the occupation of physical environment of the Corumbiara State Park, as well as their buffer zone in three distinct periods. For this, it was used remote sensing images of years 1990, 2000, 2014 and 2017, which were handled in Geographic Information Systems (GIS), where techniques of digital image processing were employed. The results revealed vegetation changes during the analyzed period and indicated consolidation of the anthropic area, from 5,814 hectares in 1990 to 22,796 in 2017, at a growth rate of 74.49% and the factor was the reduction of the park area in 2002. The results revealed vegetation changes during the analyzed period and indicated consolidation of the anthropic area, from 5.814 hectares, in the year 1990 to 22.796, in the year 2017, at a growth rate of 74.49% and the determining factor for such growth was the reduction of the park area in the year 2002.

Keywords: Special Areas; Western Amazon; Vegetation Mapping.

RESUMEN

En Brasil, en especial en el estado de Rondônia, la territorialización, impulsada por los programas del gobierno federal en los años 70, resultó en la degradación de los recursos naturales. Con ello, el gobierno del estado creó áreas de protección ambiental. A partir de tal constatación el trabajo tuvo como objetivo caracterizar la dinámica espacial y temporal de la cobertura de la tierra del Parque Estadual de Corumbiara, en cuatro períodos distintos. Para ello, se utilizaron imágenes de teledetección de los años 1990, 2000, 2014 y 2017, que fueron manipuladas en Sistemas de Información Geográfica (SIGs), donde se emplearon técnicas de procesamiento digital de imágenes. Los resultados revelaron las alteraciones de la vegetación a lo largo del período analizado e indicó la consolidación del área antropizada, que pasó de 5.814 hectáreas, en el año de 1990 a 22.796, en el año 2017, a una tasa de crecimiento del 74,49% y el factor determinante para tal crecimiento fue la reducción del área del parque en el año 2002.

Palabras clave: Áreas Especiales; Amazonia Occidental; Mapeo de la Vegetación.

INTRODUÇÃO

A análise da dinâmica espacial e temporal da cobertura da terra é tema de estudos de diversos autores (VERBURG et al., 2009; RAMANKUTTY; SNYDER, 2007; ADAMI et al., 2015) e vem sendo realizada exaustivamente no país, especialmente em áreas de ocupação não consolidada, caso da região amazônica (SANTOS; GOMIDE, 2015; SANTOS; MOTA, 2017). Nessa região, o processo de ocupação dirigido e orquestrado pelo Estado Nacional não poupou nem as áreas especiais, terras indígenas e unidades de conservação. Assim, esse texto foca a análise sobre a dinâmica espacial e temporal da cobertura da terra numa área especial do tipo Unidade de Conservação de Proteção Integral, o Parque Estadual de Corumbiara (PEC) localizado no estado de Rondônia.

Esse trabalho faz parte de um conjunto de pesquisas que vêm sendo realizadas desde o ano de 2011, cujo objetivo é avaliar, a partir de métodos indiretos, como as áreas especiais vêm sendo manejadas e expropriadas no estado de Rondônia. Desse modo, no que se refere às áreas especiais do tipo unidade de conservação, sabe-se que no país sua criação encontra respaldo na Lei 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Na referida lei estão estabelecidos critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação, em que os parques são descritos como Unidades de Conservação (UC) de Proteção Integral, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, através de pesquisas científicas, atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

Contudo, observações empíricas e da literatura, no estado de Rondônia, mostraram que as áreas de parques (MILLIKAN et al., 2008) e também de terras indígenas (SANTOS, 2014; SANTOS; GOMIDE, 2015; SANTOS; MOTA, 2017) não são respeitados, fato que motivou a realização da pesquisa para o Parque Estadual de Corumbiara. Nesse sentido, Millikan et al. (2008) afirmam que desde a sua criação, o PEC tem sofrido pressões relacionadas a políticas públicas contraditórias no estado. Embora o PEC tenha sido criado em 1990 pelo decreto 4.576, de 23 de março, com a extensão de 586.031 ha, a emissão ilegal de contratos de promessa de compra e venda pelo Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), nos anos de 1991-1992, resultou na redução da sua área para 424.339 ha, pela Lei Estadual nº 690, de 27 de dezembro de 1996.

Em 2002, no último dia do mandato de governador de Rondônia, José de Abreu Bianco, a área do PEC foi novamente alterada por força da Lei Estadual nº 1.171, de 31 de dezembro, que indicou a redução para 384.055 ha, com intuito de beneficiar um imóvel rural, de titulação duvidosa, de um fazendeiro da região (MILLIKAN et al., 2008, p. 37).

No entanto, essa última redução foi considerada ilegal pelo Ministério Público Estadual, foi questionada e aberto processo judicial para apurar responsabilidades. Atualmente a área encontra-se sub judice, proibida a manutenção e expansão de atividades. Para efeitos legais, os órgãos de proteção ambiental desconsideram a redução da área pela Lei 1.171/2002.

Além disso, Schröder (2008) identificou que há uma discordância do Zoneamento Sócio Econômico Ecológico do Estado de Rondônia (ZSEE) com o SNUC. Segundo o autor não houve consideração de parte da zona de amortecimento do Parque Estadual de Corumbiara, onde se localiza terras do município de Corumbiara, classificada pelo zoneamento como Zona 1 e Subzona 1.1, que incorporam áreas dotadas de infraestrutura suficiente para o desenvolvimento de atividades agropecuárias. Dessa forma, abrindo brechas para a pressão agropecuária na região.

A expropriação da área faz parte de um processo que ocorreu em toda a região amazônica, em especial, a partir dos projetos de colonização oficiais que se iniciaram com o Programa de Integração Nacional (PIN) (BECKER, 1998). Em síntese, a consolidação do processo de ocupação, que gerou a expropriação dos recursos em áreas especiais, ocorreu a partir da abertura das estradas (FEARNSSIDE, 2012), da distribuição de terras pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) (AMARAL, 1998) e do financiamento estatal aos agropecuaristas pelos bancos privados, mas principalmente pelos bancos estatais (SANTOS, 2014).

Desse modo, a fim de analisar os impactos decorrentes das alterações da área do Parque Estadual de Corumbiara empregou-se imagens orbitais, que têm como vantagem a visão sinóptica de extensas áreas, para análise da dinâmica espacial e temporal da cobertura na área em estudo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O Parque Estadual de Corumbiara (PEC), na sua configuração atual, está inserido em área de fronteira internacional com a Bolívia, localizado no extremo sul do estado de Rondônia. Abrange partes dos municípios de Cerejeiras (27%), Pimenteiras do Oeste (57%) e Alto Alegre dos Parecis (16%), sendo ainda margeado pelos municípios de Corumbiara e Alta Floresta do Oeste e limita-se ao norte com a Terra Indígena Rio Mequéns (Figura 1).

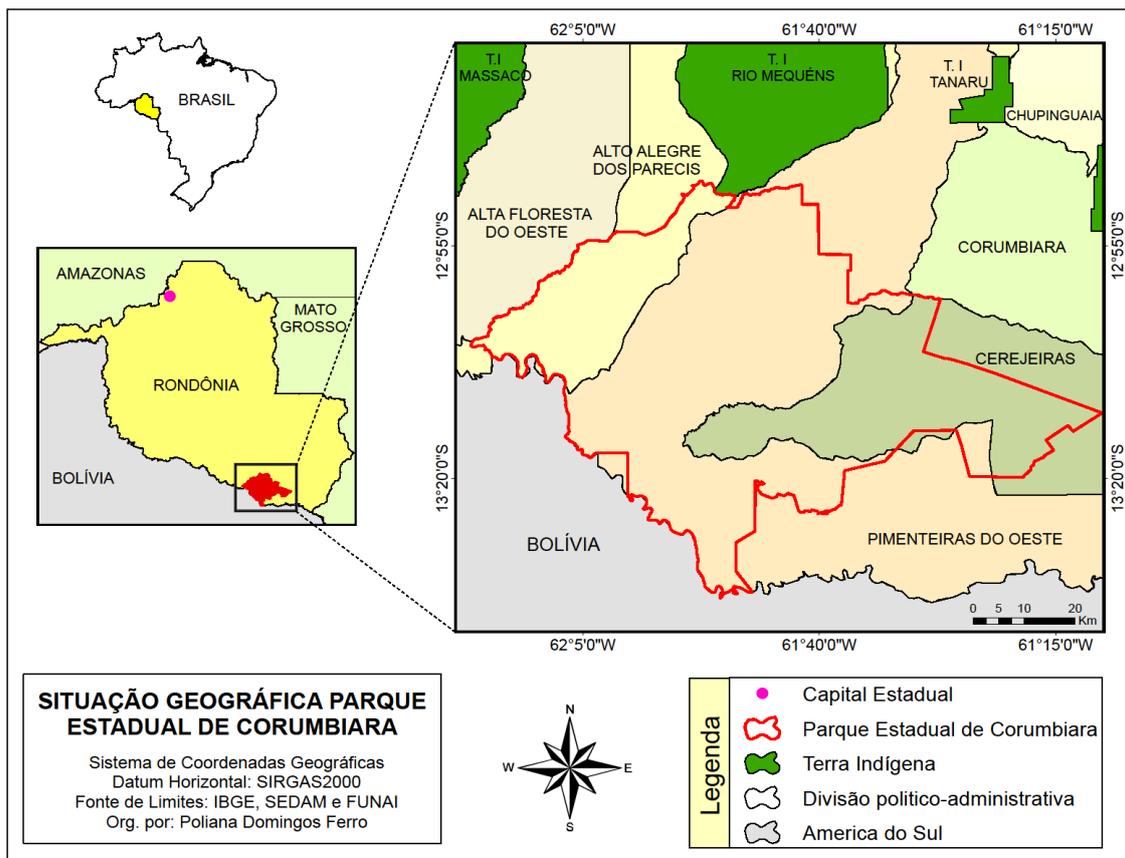


Figura 1 – Localização da área de estudo. Limite atual.

O PEC encontra-se na bacia do rio Guaporé, tem bioma característico de área de transição de Floresta Amazônica, Cerrado e o Pantanal Mato-grossense. Apresenta vegetação de Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional

Decidual, Cerrado e Formações Pioneiras; observam-se na região do parque extensas áreas com ocorrência de Buritizais ou Veredas; grande parte das terras do PEC está sujeita a inundações do rio Guaporé e seus tributários, bem como a alagamentos devido à ocorrência de lençol freático superficial (SEDAM, 2009, p. 101).

O relevo é essencialmente plano, com poucas variações de altitudes, com predominância de aluviões formados em diferentes idades (SEDAM, 2009, p. 11). Segundo dados da SEDAM o clima é do tipo Aw - Clima Tropical Chuvoso, com média anual de precipitação pluvial que varia entre 1.400 e 2.500 mm/ano, enquanto que a da temperatura do ar varia entre 24 e 26 °C.

A relação entre solo e uso na região do PEC pode ser identificada em duas situações: as classes de solo drenáveis, onde predomina os latossolos, identifica-se vegetação mais densa (floresta e cerradão); e as classes de solo inundáveis, os solos hidromórficos, onde ocorrem as vegetações de campo e cerrado, e pastagem nativa e plantada, com predominância dos campos inundáveis. As classes predominantes desses solos hidromórficos são Plintossolos e Gleissolos.

Por tais características do meio físico, essa área pode ser considerada uma zona úmida e prioritária para conservação da biodiversidade, levando em conta o que preconiza a Convenção de Ramsar, da qual o Brasil é signatário (SANTOS; MOTA, 2017). Segundo os autores a declaração das áreas de inundação ao longo dos rios Guaporé e Mamoré, onde o PEC está localizado, favoreceria “investimentos financeiros, assessoria técnica para o desenho de ações orientadas à sua proteção através de políticas governamentais e reconhecimento público” da zona úmida (SANTOS; MOTA, 2017, p. 446).

Procedimentos metodológicos

A metodologia utilizada se sustentou em métodos indiretos de análise da paisagem, especialmente por geotecnologias, em que se realizou o processamento de dados de Sensoriamento Remoto manipulados em Sistemas de Informações Geográficas (SIGs). Realizaram-se consultas à legislação e a outros trabalhos realizados na área para discussão dos resultados. Além disso, realizou-se a coleta de informações de ordem administrativa, a respeito de fatos históricos, projetos, ações e impasses ambientais no PEC, através da administração local do parque, objetivando, dessa forma, melhor compreender o tema em estudo, assim como o histórico da área, a situação atual e suas variáveis.

Para manipulação das imagens orbitais empregou-se o Sistema de Processamento de Informação Georreferenciada (SPRING), versão 5.2.7, disponível gratuitamente pelo Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais (INPE) e para a estruturação dos mapas temáticos empregou-se o ArcMap® 10.1, versão *free trial* de uso livre por 60 dias, disponível gratuitamente para estudantes pela *Environmental Systems Research Institute* (ESRI).

O detalhamento do procedimento metodológico consta na figura 2 em que foi realizado: (1) criação de banco de dados em ambiente SIG; (2) aquisição das imagens de satélite e dados vetoriais; (3) composição colorida RGB; (4) mosaico de imagens; (5) recorte da área de estudo; (6) segmentação da imagem RGB; (7) delimitação das classes a serem identificadas no mapa de uso da terra; (8) classificação digital do uso da terra; (9) validação dos resultados; (10) mapeamento do uso da terra; (11) avaliação do nível de exatidão da classificação; e (12) Mapas Temáticos.

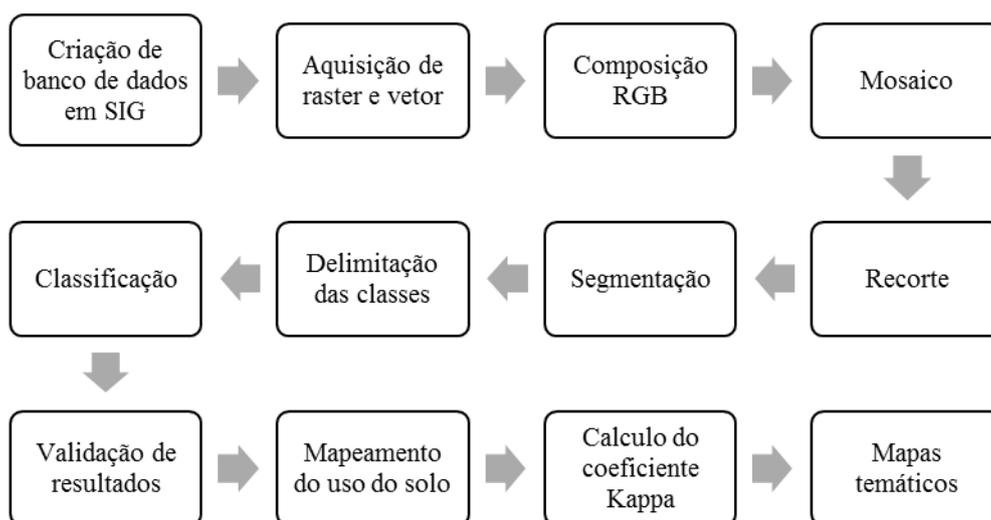


Figura 2 – Fluxograma com síntese dos passos metodológicos.

O banco de dados foi estruturado no SPRING, em que foram definidos os limites geográficos da área de estudo (retângulo envolvente), a projeção cartográfica *Universal Transverso de Mercator* (UTM), Datum horizontal Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS2000) e demais parâmetros cartográficos.

Os dados vetoriais da hidrografia, malha viária, unidades de conservação, terras indígenas e focos de queimadas foram adquiridos através do sítio eletrônico da Agência Nacional de Águas (ANA), Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (SEDAM), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Fundação Nacional do Índio (FUNAI) e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), respectivamente.

O arquivo vetorial, polígono, que materializa a área atual área do Parque Estadual de Corumbiara foi obtido junto à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (SEDAM), mas este divergia daquele arquivo obtido do *site* do Ministério do Meio Ambiente. Para superar tal divergência digitalizou-se o polígono identificado no plano de manejo do PEC. Além disso, utilizou outro polígono referente a antiga área do PEC, que foi instituída no ano de 1990 pelo decreto 4.576, de 23 de março.

Observou-se ainda que os arquivos foram estruturados em diferentes sistemas de referência cartográfica, portanto, realizou-se a compatibilização para o Datum SIRGAS2000, que desde 25 de fevereiro de 2015, é o único sistema geodésico de referência oficialmente adotado no Brasil (IBGE, 2015).

As imagens da área de estudo foram obtidas gratuitamente através da plataforma *online* do *United States Geological Survey* – USGS. Foram utilizadas imagens do sensor *Thematic Mapper* (TM), do satélite orbital LANDSAT 5, anos de 1990 e 2000 e imagens do sensor *Operational Land Imager* (OLI), do satélite orbital LANDSAT 8, anos de 2014 e 2017, referentes às órbitas 230 e 231, ponto 69, com resolução espacial de 30 metros. A escolha da imagem referente ao ano de 1990 justifica-se pelo fato do ano de criação do PEC, logo o intervalo de 10 anos – em 2000 – foi escolhido aleatoriamente para averiguar as mudanças de cobertura do solo na região após decorrida a primeira redução dos limites do PEC. As imagens referentes a 2014 e 2017 abordam, respectivamente, o ano de início e de conclusão dessa pesquisa, demonstrando a situação atual da área em estudo.

Posteriormente, a partir da cena importada para o SPRING, realizou-se a composição colorida no sistema RGB em “falsa-cor”. A escolha das bandas se deu pela experiência que levou em conta a função da propriedade de suas características espectrais. Assim, para as cenas do LANDSAT 5, utilizou-se a composição RGB 543, sendo as bandas espectrais B3 (vermelho), B4 (infravermelho próximo) e B5 (infravermelho médio), e para as cenas do LANDSAT 8, aplicou-se a composição RGB 654, sendo B4 (vermelho), B5 (infravermelho próximo) e B6 (infravermelho médio). Esta composição justifica-se por ser a mais adequada para diferenciação visual entre feições de vegetação, corpos d’água e solo descoberto, visto que a contraposição entre as bandas 3 e 4 do LANDSAT 5, e as bandas 4 e 5 do LANDSAT 8, permitem a separação entre estratos de vegetação (arbórea e rasteira) e corpos d’água, assim como a banda 5 do LANDSAT 5 e a banda 6 do LANDSAT 8, permitem visualizar diversos tipos de solos (PAULA, 2012, p. 130).

Em seguida, aplicaram-se técnicas de realce na imagem, através da equalização de histograma disponibilizada pelo SPRING. Esse procedimento serve para facilitar a visualização, identificação dos alvos e para distinguir as categorias de uso da terra.

Devido à área de estudo ocupar duas cenas diferentes do LANDSAT, foi necessário fazer o mosaico das cenas. Na prática o mosaico une duas cenas adjacentes formando um único arquivo raster. Na sequência do processamento realizou-se o recorte da área de interesse utilizando os arquivos vetoriais do PEC.

A segmentação foi estruturada pelo método de crescimento de regiões, onde se fizeram várias combinações com o limiar de similaridade, para que os polígonos delimitassem de maneira mais adequada os diferentes tipos de classes. Segundo Santos e Mota (2017), nesse método o analista realiza a segmentação, a partir da indicação da similaridade (valor adimensional) e área de pixel.

Desse modo, para as imagens do LANDSAT 5 utilizou-se limiar de similaridade de 5 e área do pixel de 30, e para as imagens do LANDSAT 8 utilizou-se limiar de similaridade de 930 e área do pixel de 30. Observou-se que a diferença entre os limiares foi necessária, devido as imagens do LANDSAT 5 possuírem resolução radiométrica de 8 *bits*, e LANDSAT 8, de resolução radiométrica de 16 *bits*.

A definição das classes temáticas para este estudo foi baseada na classificação realizada no plano de manejo do Parque Estadual de Corumbiara, que adotou como pressuposto metodológico o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (1ª edição), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. No entanto, devido à confusão espectral entre algumas categorias na imagem LANDSAT, foi necessária a junção de classes, são elas: Florestas (Floresta ombrófila densa, Floresta ombrófila aluvial, Floresta ombrófila das terras baixas), Savanas (Savana densa - Cerradão, Savana arbórea com murundus e Savana parque com murundus), Formações pioneiras (Buritizal denso, Campos inundados e Buritizal esparso), água (Área permanentemente alagada, Rios e Lagos), Ocupação Antrópica (Malha viária, Pecuária, Agricultura e demais áreas em que a vegetação foi retirada).

A confusão espectral entre classes de uso da terra já foi tema de estudo de diversos autores – Ponzoni e Rezende (2002), Silva (2010), Durán (2014), Wiggers e Ribeiro (2015) –, que associam esse fenômeno à resolução espacial de imagens orbitais. Além disso, a confusão espectral pode ser associada aos aspectos condicionantes do alvo no momento do imageamento e sua resposta espectral (DURÁN, 2014), ao período sazonal (SILVA, 2010),

também a radiância refletida no canal do visível (WIGGERS; RIBEIRO, 2015). Tudo isso gera confusão espectral no processo de classificação.

O método utilizado para a classificação foi o *Bhattacharya*, que é um algoritmo de agrupamento de dados supervisionado, aplicado sobre o conjunto de regiões, que por vez, utiliza os polígonos segmentados para selecionar as classes definidas pelos usuários. O algoritmo *Bhattacharya* é bastante utilizado no mapeamento de uso da terra em função de sua habilidade para distinguir os alvos que se quer identificar. Isso porque esse método permite associar cada região a uma classe, utilizando o critério de distância mínima, ou seja, os *pixels* vão se agrupando em função do nível de semelhança para posteriormente formarem classes distintas de uso da terra (SILVA et al., 2014a, p. 321).

O mapeamento do uso da terra foi elaborado a partir da transformação da imagem classificada em arquivo vetorial. Através da função do SPRING, medidas de classes, foram gerados valores das áreas de cada classe. Após esta etapa, os dados foram tabulados em planilha eletrônica.

Antes, porém, após classificadas as imagens, foi realizada a verificação da verdade terrestre, que foi realizada através da averiguação de conformidade com a classificação de 2009, da revisão do plano de manejo do parque, executada por equipe técnica especializada, que realizou o mapeamento *in loco* e sobrevoo. Somam-se a isso as visitas em campo, realizadas no ano de 2014 e 2015.

Após cumpridas as etapas, utilizou-se o Índice KAPPA para avaliar o nível de exatidão da classificação. Segundo Rocha (1992, citado por SCHEER; ROCHA, 2006, p. 168), o coeficiente KAPPA é utilizado para testar o grau de concordância entre a realidade e os resultados de classificação contidos numa matriz de confusão ou erro, e o grau de exatidão é expresso entre 0 e 1, em que o valor mais próximo de 1, indica que a classificação se aproxima da realidade, ver tabela 1. O Coeficiente KAPPA é calculado segundo a equação (PONZONI; REZENDE, 2002, p. 406).

$$Kappa = \frac{n \sum_{i=1}^m X_i - \sum_{i=1}^m (X_{i+} \cdot X_{+i})}{n^2 - \sum_{i=1}^m (X_{i+} - X_{+i})}$$

n = número total de observações;

xi+ e x+i = somatório na linha e na coluna, respectivamente;

m = número de temas mapeados.

Tabela 1 – Interpretação dos Valores de Kappa

Valor de Kappa	Interpretação/ Concordância
<0	Nenhum acordo
0 -0,19	Pobre
0,20-0,39	Considerável
0,40 - 0,59	Moderado
0,60 - 0,79	Substancial
0,80 - 1	Quase perfeito

Fonte: Landis J. R.; Koch G. G. (1977).

Após a classificação das imagens referentes aos quatro anos, foram estruturados mapas temáticos para facilitar a visualização da dinâmica de cobertura da terra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados revelaram o mapeamento da dinâmica espacial e temporal da cobertura da terra na área do Parque Estadual de Corumbiara, cujo processo de classificação resultou no índice Kappa 1, para o ano de 1990, índice Kappa 0,99, para o ano de 2000, índice Kappa 0,97 para o ano de 2014 e de 0,82, para o ano de 2017. Na proposta de Landis e Koch (1977), esses valores de performance estatística de adequabilidade são considerados quase perfeitos. Contudo, na prática, observou-se uma ligeira confusão espectral entre as classes de uso Antrópico e Savanas e de Formações Pioneiras com Florestas.

A confusão espectral foi mais relevante entre as classes Antrópico e Savanas, onde se mapeou as pastagens plantadas, e nas Savanas, expressivas áreas de gramíneas naturais. Essa confusão espectral pode ser assim explicada: a) nas áreas de pastagens cultivadas há resquícios de gramíneas naturais; b) as pastagens naturais mapeadas na classe Savanas são apropriadas, em período de secas, para alimento do gado bovino. Assim, tanto a pastagem natural quanto a pastagem plantada sofrem estresse hídrico, degradação pelo pisoteio do gado bovino, fato que explica a predominância do solo na resposta espectral de ambos os alvos, que gera confusão; e c) A degradação de pastagens favorece o aparecimento de espécies nativas.

Tal desafio de diferenciação de classes de pastagens em savanas a partir do uso de imagens de sensoriamento remoto orbital foi apresentado por Sano et al. (2008) e, segundo Ferreira et al. (2013), é recorrente, já que quando as pastagens são manejadas inadequadamente podem aparecer espécies invasoras ou mesmo o renascimento de espécies de arbustos e árvores nativas.

As Formações Pioneiras, as Savanas e as Florestas foram as coberturas vegetais mais recorrentes na área do PEC no ano de 1990 (Figura 3). Segundo o Manual Técnico da Vegetação Brasileira, IBGE (2012), as Formações pioneiras são encontradas ao longo do litoral, bem como nas planícies fluviais e ao redor das depressões aluviais (pântanos, lagoas e lagoas), frequentemente em terrenos instáveis, cobertos por vegetação em constante processo de sucessão.

Apesar de abundantes, as Florestas não são fitofisionomias sempre encontradas de forma contínua na paisagem de inundação, pois em algumas áreas formam ilhas, denominadas por Martins (2004) de ipucas. Contudo, ao longo de rios, em terras firmes, áreas mais altas do relevo, identificou-se a presença das Florestas.

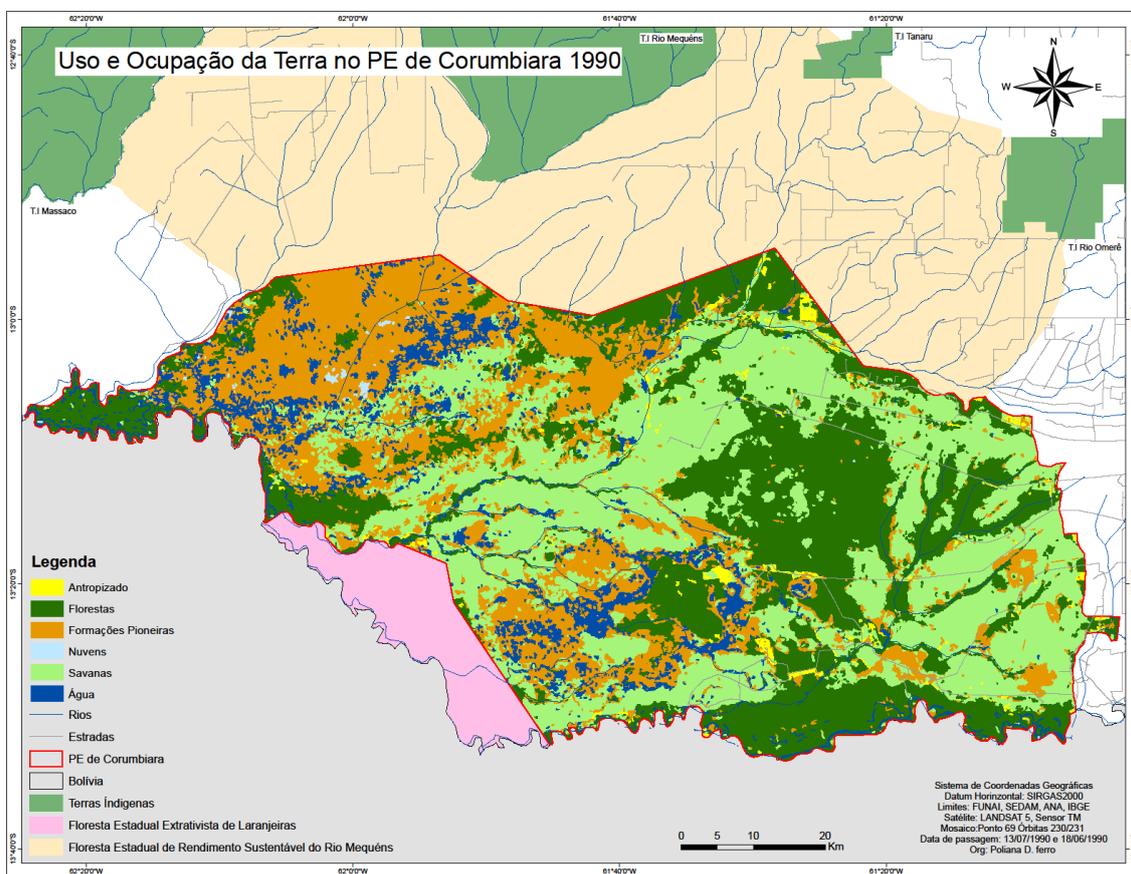


Figura 3 – Cobertura da terra no PEC ano de 1990.

As Formações Pioneiras ocupam maiores áreas na porção noroeste e as Savanas ocupam maiores áreas na porção centro-leste. Essas duas fitofisionomias são influenciadas pelas inundações periódicas, em que se destaca a ocorrência dos buritizais densos e esparsos em áreas alagadas (Figura 4, a e b). Na classe Savanas destacam-se as fitofisionomias savana parque e campos, sobre solos hidromórficos (Figura 5, a e b).

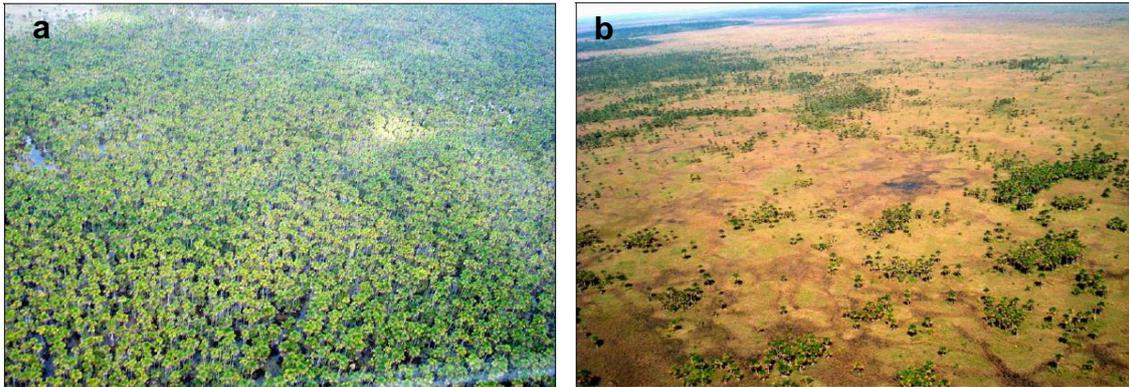


Figura 4a – Buritizal denso e 4b – Buritizal esparsos. Fonte: Rogério Gribel (2007).

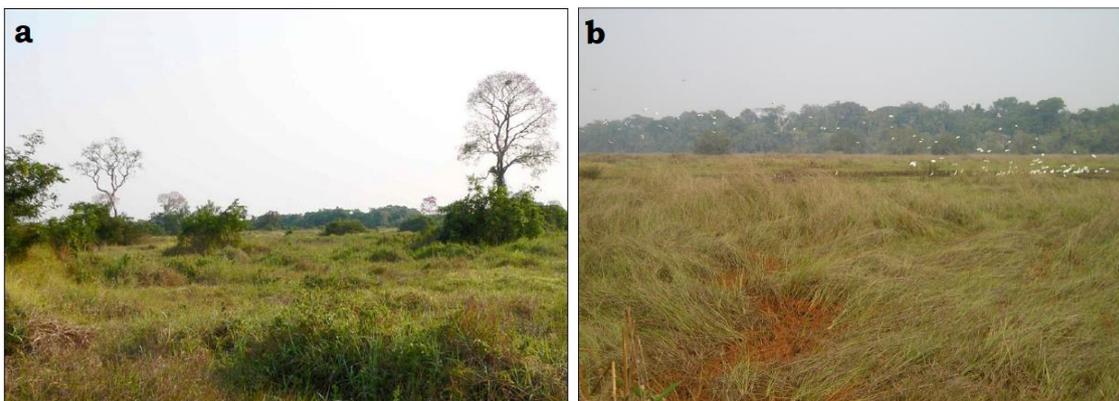


Figura 5a – Savana parque e 5b – Campos sobre solos hidromórficos. Fonte: Rogério Gribel (2007).

No parque são encontrados ainda os Campos inundados, de depressão inundável, coberta por vegetação predominantemente herbácea (eventualmente arbustiva), alagadas durante a cheia, e extensas áreas com ocorrência de Buritizais ou Veredas. As savanas caracterizam-se pela dominância compartilhada das sinúsias arbóreas, que apresenta árvores de porte médio ou baixo (de 3 a 10 m), em geral espaçadas e com copas amplas, de esgalhamento baixo, e herbáceas, que são praticamente formações contínuas, formando um tapete entre as árvores e arbustos (IBGE, 2012, p. 49).

Considerando a classificação fisionômica para as Savanas, adotada no plano de manejo, esta fitofisionomia foi descrita e dividida em: savana gramíneo-lenhosa (campo), savana parque (cerrado aberto), savana arborizada (cerrado) e savana florestada (cerradão).

Apesar das extensas áreas de cobertura vegetal, já no ano de 1990 mapearam-se áreas antropizadas na porção norte e leste. A ocupação no interior do parque nesta época era realizada por moradores que já habitavam a região antes da sua criação, encontravam-se ali instaladas pequenas e médias propriedades rurais. Além disso, dados do Instituto de Terras e Colonização de Rondônia (ITERON), evidenciaram que mesmo após a sua criação, alguns moradores com o propósito de inibir a implantação definitiva do parque realizaram consideráveis desmatamentos (SEDAM, 2009). Na ocasião, o Parque detinha

área original do decreto 4.576, de 23 de março de 1990, com a extensão de 586.031 ha, no entanto, neste período não havia ocorrido a regularização fundiária.

Segundo estudos realizados no primeiro Plano de Manejo do Parque (SPVS, 1995), dados do ITERON indicavam a existência de 104 imóveis rurais, com algum tipo de benfeitoria dentro do parque. Nos anos de 1991-1992, segundo Smeraldi e Millikan (1995), o INCRA expediu títulos irregularmente de terras pertencentes ao PEC, além de áreas correspondentes a processos de posseamento e grilagem. No ano de 1995 foi proposto um Programa de Regularização Fundiária que, segundo informações da SEDAM, culminou em acordos com moradores, que foram indenizados ou realocados para outras áreas.

Na sequência da análise, ano de 2000, destaque é dado para o novo perímetro do parque (Figura 6), em que nascentes de três importantes corpos hídricos localizadas na porção norte foram incorporadas a área do PEC. Essa ampliação proporcionou que a área do parque se conectasse a área da terra indígena Rio Mequéns, onde se mapeou um importante mosaico de Florestas.

Esse novo recorte resultou em supressão de grandes áreas de coberturas vegetais naturais identificadas no ano de 1990, especialmente na porção sul (detalhada no final desse texto), junto ao leito do principal rio da região, o Guaporé. Contudo, a fitofisionomias mais afetadas, sem dúvida, foram as Savanas e as Florestas, que em 2000 já se encontram cortadas por estradas.

A retirada da área do parque de um grande mosaico de Florestas na porção sul, junto ao leito do rio Guaporé certamente que colocará em risco a vida de espécies da fauna, especialmente àquelas que necessitem de extensas áreas para sobreviver. Nesse sentido, segundo Laurance (1990), afirma que o número e a variedade de espécies presentes em um ambiente está fortemente associado ao tamanho da área, e quando uma floresta contínua é fragmentada, a sua biodiversidade tende a diminuir. Isso ocorre, pois diminui também a quantidade de alimento disponível. Assim, aceitando que a área do PEC seja uma zona úmida (SANTOS e MOTA, 2017), o WWF-Brasil (1996) considera essas áreas tão antigas quanto o próprio planeta, e abrigam uma das áreas mais ricas da biodiversidade da Terra.

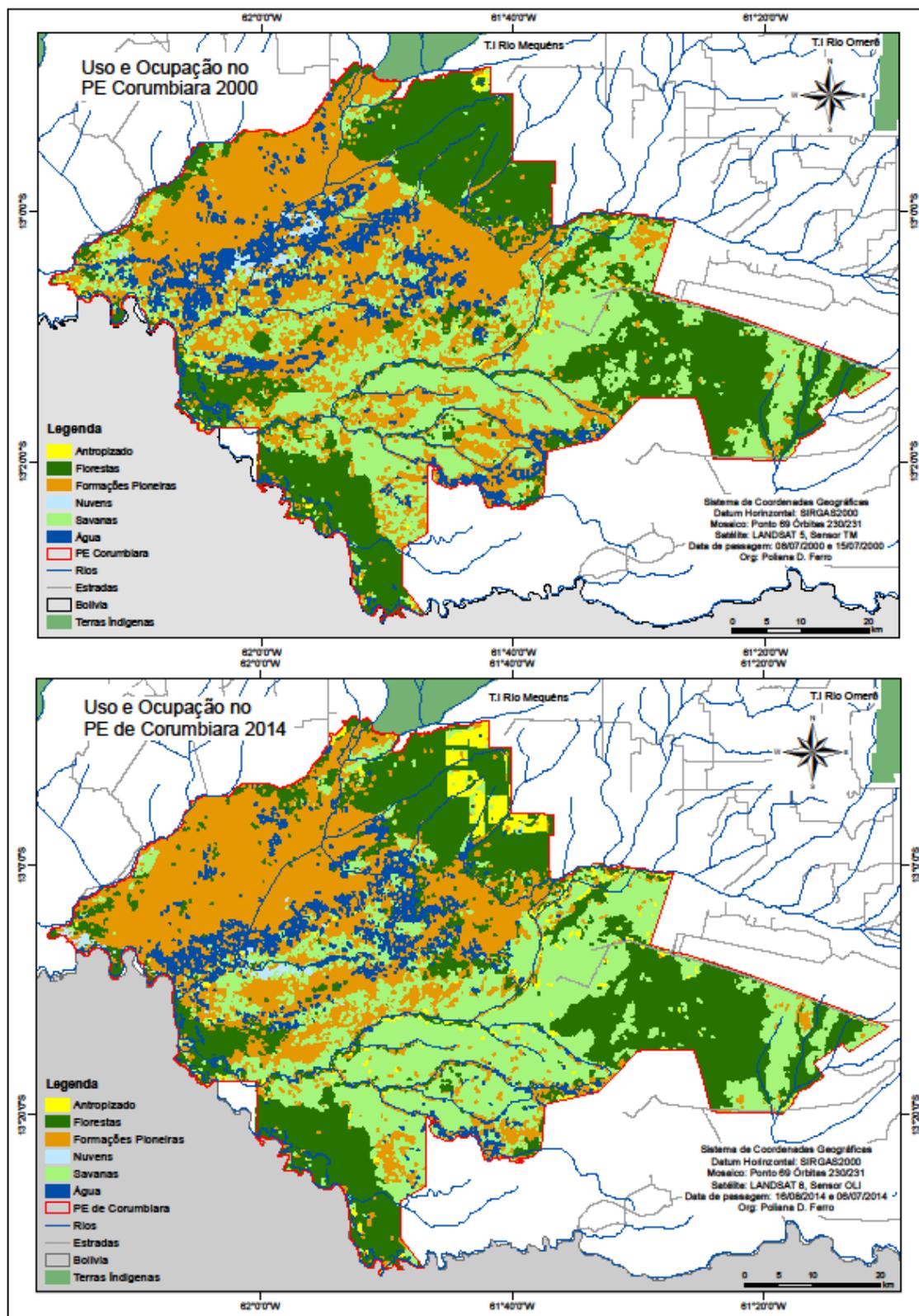


Figura 6 – Cobertura da terra no PEC anos de 2000 e 2014.

Com base na figura 6 foi possível estabelecer uma evolução da cobertura da terra num período em que o polígono do PEC não se alterou. Assim, foi possível observar aumento significativo da área antropizada na porção norte. Esta área coincide com aquela

da fazenda instalada, que se encontra sub judice na justiça, como já referido. Também se identificou ocupação antrópica nos limites do parque, o que se explica pela presença de atividade agropecuária no entorno. Tal fato contribui para que o parque não atenda em plenitude as funções para as quais foi criado pelo poder público.

O fato é que no ano de 2009, quando foi realizada a atualização do Plano de Manejo do PEC, foi possível identificar a presença de gado adentrando aos limites do parque, haja vista que no entorno estão instaladas propriedades com criação de gado bovino de forma extensiva, o que por vezes desrespeitam os limites fixados.

Em um estudo realizado nas proximidades do PEC, Silva (2014b) relacionou o processo de ocupação ilegal e desordenada de uma área protegida a diversos fatores: o acesso por uma malha viária estruturada, as mudanças geopolíticas e territoriais na região, as características físicas propícias a certas atividades econômicas (pecuária, atividade madeireira, agricultura), os interesses agrários (estrutura fundiária baseada nas grandes propriedades e processo de concentração de terra), os interesses sociais e principalmente econômicos e políticos, que são decisivos para garantir a força motriz que impulsiona as situações de grilagem e posseamento dentro de Unidades de Conservação.

Ainda, segundo informações da SEDAM, as principais ameaças são: a pesca ilegal, onde o rio Guaporé é uma das principais vias de transporte e acesso ao parque, fazendo divisa com a Bolívia; a atividade pecuária, pela constatação da presença de animais dentro dos limites; as queimadas no entorno do parque, para renovação de pastagem; e desmatamento de áreas, além daquelas que ocorrem naturalmente dentro do Parque.

Também foi possível verificar em 2014 manchas antropizadas no sudoeste do parque (Figura 6), que coincidem com os focos de queimadas registrados pelo INPE neste ano, conforme demonstrado na Figura 7. Conforme a figura é possível inferir que os focos ascendem de sul para norte, não sendo identificados na porção norte nem oeste.

Contudo, Nascimento (2001) revela que em áreas de Savanas o fogo pode ter suas origens ligadas a fatores naturais, o que gera debates em torno da defesa do fogo como fundamental à estruturação de algumas paisagens desse bioma. Inclusive, Frizzo et al. (2011) afirmam que o fogo faz parte da dinâmica das Savanas, e que esse bioma é resiliente a esta ação. Contudo, no ritmo que ocorre, o fogo é sem dúvida prejudicial à instabilidade do meio físico. Nesse sentido, Nepstad et al. (1999) realizaram estudo sobre as origens, impactos e prevenção de fogo na Amazônia e apresentaram algumas conclusões, das quais destacam-se que: a extração de madeira aumenta a inflamabilidade de grandes áreas de floresta, uma vez que já tenham sofrido a ação do fogo; as florestas da Amazônia tornam-

se mais vulneráveis à ocorrência de novos incêndios e que os incêndios florestais não são fenômenos recentes na Amazônia, entretanto, é muito mais frequente hoje, devido à ação antrópica.

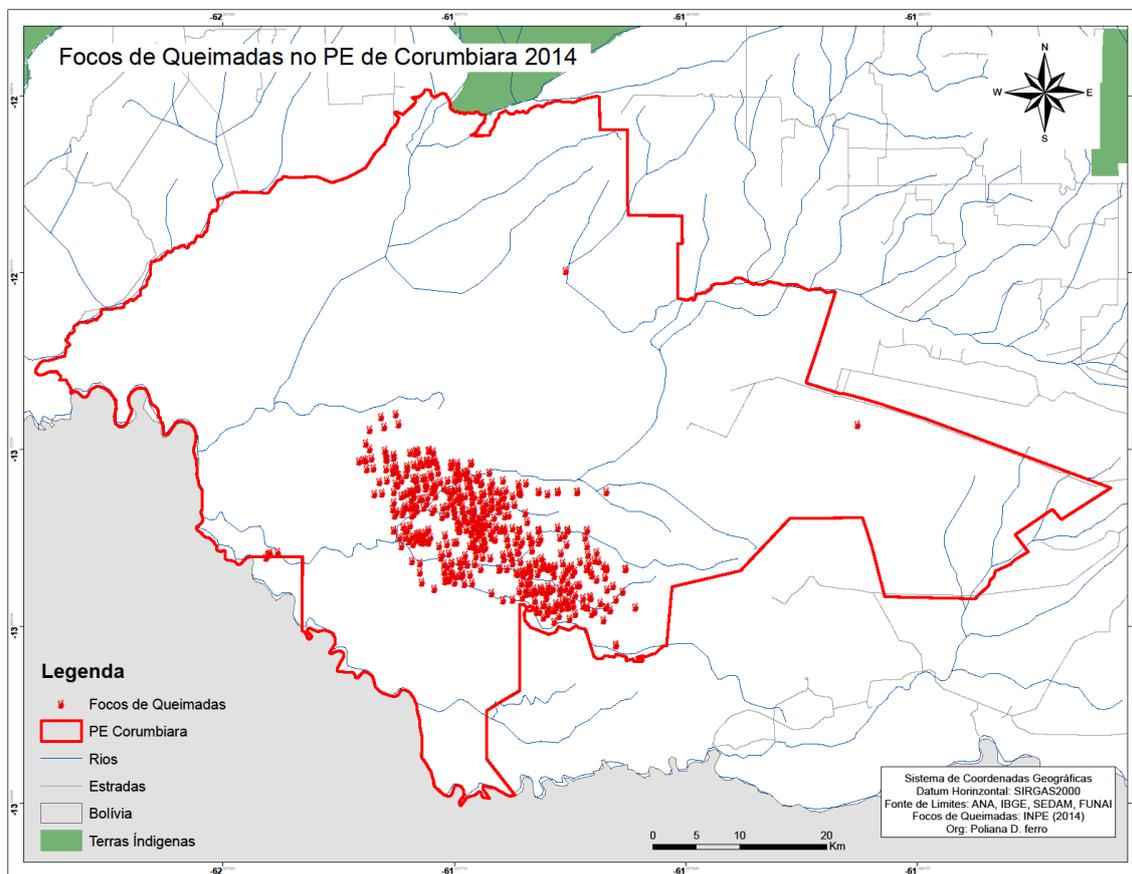


Figura 7 – Focos de queimadas registrados pelo INPE no ano de 2014.

Para Millikan et al. (2008), todos os anos têm sido identificadas dezenas de focos de calor no interior do parque, que ilustram a prática de queimadas por pecuaristas que ocupam áreas remanescentes da unidade, e a ineficácia da vigilância e fiscalização pelo poder público estadual. Além disso, vale destacar que, no Brasil, as causas dos incêndios florestais em Unidades de Conservação têm sido, principalmente, devido ao uso incorreto do fogo por pessoas, para renovação de pastagens e limpeza de restos de cultura nas propriedades vizinhas (MEDEIROS; FIEDLER, 2004, p. 158).

Além do exposto, sabe-se que o que ocorre no interior do PEC é influenciado pelas atividades do entorno. Nesse sentido, segundo dados da SEDAM (2009), as áreas de ocupação antrópica em torno do PEC se caracterizam, em grande parte, por médias e grandes propriedades rurais, onde se instalaram sistemas de produção agropecuária, como a pecuária extensiva e de confinamento, áreas de produção de grãos, como soja e milho, assim como a ocorrência de pequenas propriedades de agricultura familiar.

Associa-se o aumento da ocupação antrópica na área, com o avanço da agropecuária e pela estrutura de estradas de acesso, como é o caso da RO-370 (mais conhecida como Rodovia do Progresso ou Estrada do Boi), que corta a região. Como se identificou, os locais mais antropizados no entorno do PEC apresentavam vias de acesso, o que revela a tendência de retirada da vegetação em locais onde há estradas. Margulis (2003) cita que um dos principais fatores que interfere no processo de ocupação e desmatamento na Amazônia está relacionado à presença de estradas.

Para o ano de 2017 (Figura 8), a área antropizada da porção norte apresentou sensível crescimento, especialmente com mapeamento de uma estrada, e a diminuição das áreas de Savanas na área de classe Antropizada. Além disso, observou diminuição da classe Água. Tal fato pode ser explicado pelo período de estiagem mais severo no ano de 2017.

Aspectos positivos dessa análise foi a redução da confusão espectral entre classes de uso, e também da não observação de grandes áreas antropizadas dentro do Parque Estadual de Corumbiara.

Da análise quantitativa destaca-se o fato de que a área antropizada apresentou taxa de crescimento de 86,01% de 2000 a 2014, com aumento de praticamente 2% no desmatamento da área e consequente redução das áreas de vegetação. No ano de 2000 a classe de uso antrópico representou 0,3% da área total da UC, com 1.308 ha desmatados, e em 2014, 9.350 ha se encontravam com algum tipo de atividade antrópica, o que representou 2,2% da área total do parque. No ano de 2017 houve sensível crescimento da área antropizada (2,34%) e taxa de crescimento de 86,83%, praticamente não houve crescimento dessa classe de uso. Contudo, segundo análises do plano de manejo realizado em 2009, a área antropizada dentro do parque ocupava 16.985 ha, representando 3,98% de sua área total, o que reforça o aspecto positivo dessa análise.

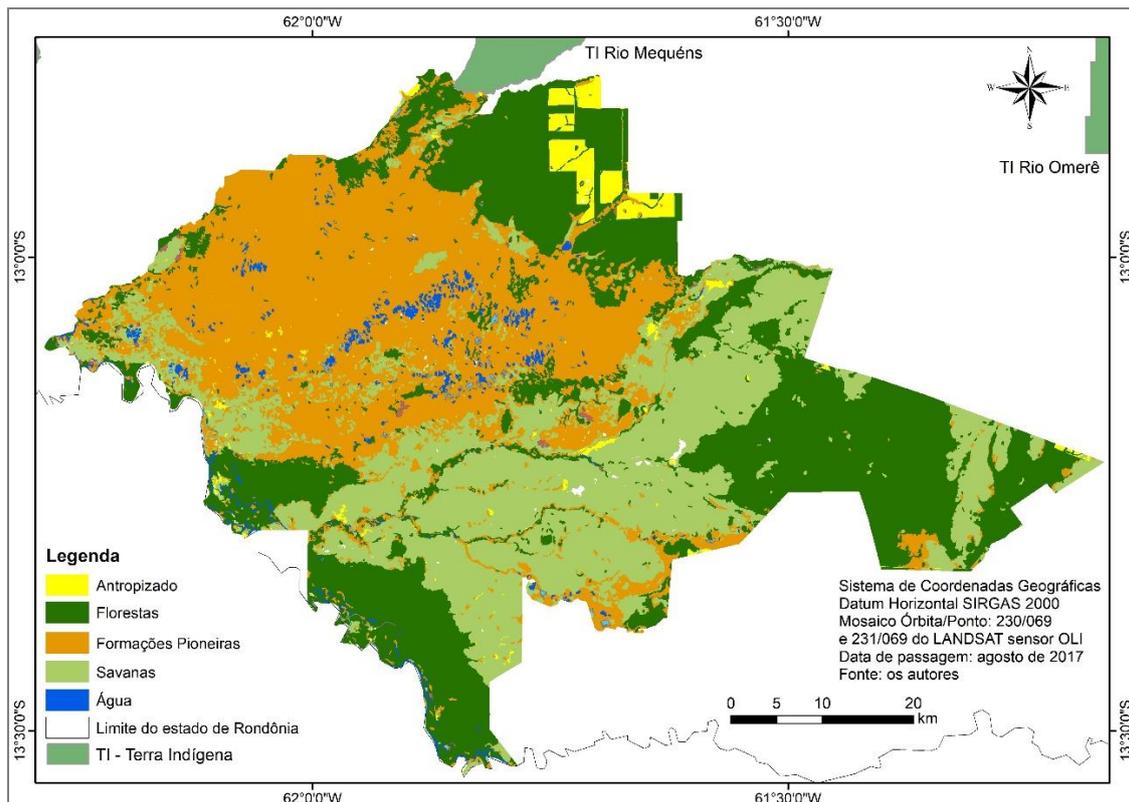


Figura 8 – Cobertura da terra no PEC, ano de 2017.

A Tabela 2 apresenta a síntese da análise quantitativa da dinâmica espaço-temporal da cobertura da terra no Parque Estadual de Corumbiara. Nesse sentido, observou-se que com o decréscimo (taxa negativa de 220,74%) da classe Água, a confusão espectral com a classe de cobertura Formações Pioneiras e a ausência de nuvens, houve sensível crescimento da área de Florestas (taxa de crescimento de 4,5%) de 2000 a 2017. As Formações Pioneiras reduziram sua área, mas tal redução pode ter ocorrido pela confusão espectral com as Florestas, porém estabilizou-se na análise dos anos de 2014 e 2017.

Não foram mapeadas nuvens para o ano de 2017 e as Savanas apresentaram taxas de crescimento de 12,83%. Isso ocorreu, pois também com a redução do mapeamento da classe Água, áreas de Savanas ficaram mais expostas.

Considerando que parte da área antropizada representada neste estudo esteja correndo em autos na justiça, foi possível verificar aumento considerável de desmatamento no período de 2000 a 2014, mas que estabilizou entre 2014 e 2017 (Gráfico 1). Tal fato contraria o que preconiza a Lei 9.985/2000 (SNUC), que em seu artigo 11 define os objetivos dessas áreas para a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisa científica e o desenvolvimento de atividades de educação, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico, não sendo permitida a instalação de atividades antrópicas.

Tabela 2 – Uso e Ocupação da Terra no PE de Corumbiara 2000, 2014 e 2017*.

Classes/Cobertura	2000		2014		2017		Taxa de cresc./decresc. em %
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	
Florestas	130.577	30,6	124.846	29,3	136.731	32,10	4,50
Formações Pioneiras	161.878	38,0	147.744	34,7	146.990	34,51	-10,13
Antropizado	1.308	0,3	9.350	2,2	9.953	2,34	86,83
Água	22.232	5,2	19.380	4,5	6.932	1,63	-220,74
Savanas	109.218	25,6	123.836	29,1	125.291	29,42	12,83
Nuvens	1.133	0,3	1.104	0,3	-	-	-
Área total**	426.345	100	426.261	100	425.897	100	-

*Excluíram-se da análise os dados do ano de 1990 devido à redução da área do PEC. ** Área total do arquivo vetorial do PEC é de 426.410 hectares.

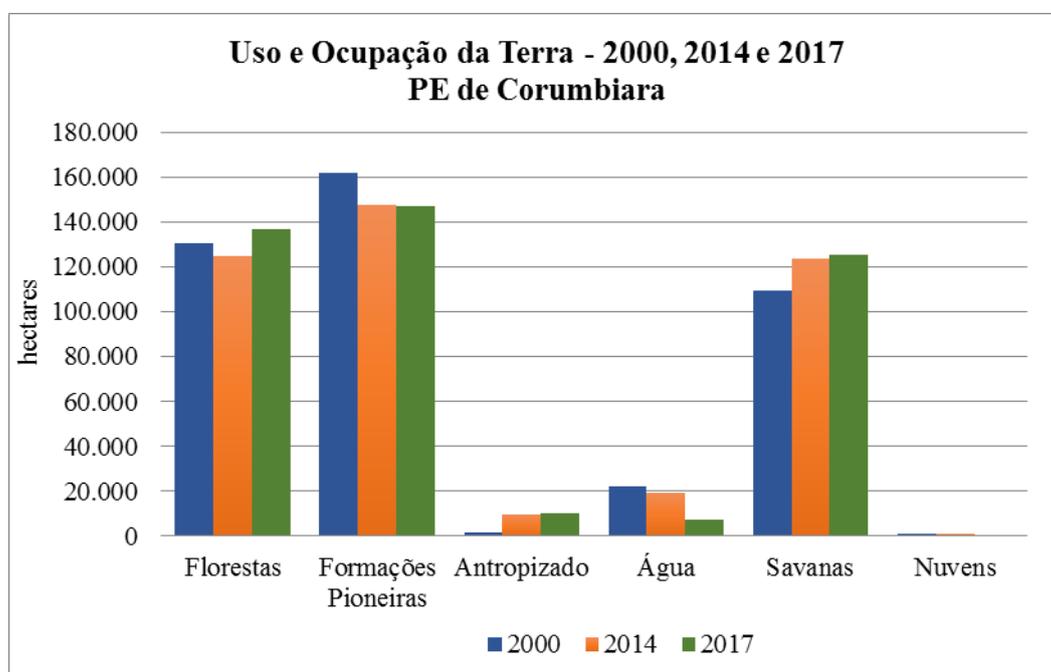


Gráfico 01 – Uso e Ocupação da Terra no PEC anos 2000, 2014 e 2017.

Por fim, destacou-se da análise da redução da área do Parque Estadual de Corumbiara sobre a sua vegetação remanescente (Figura 9).

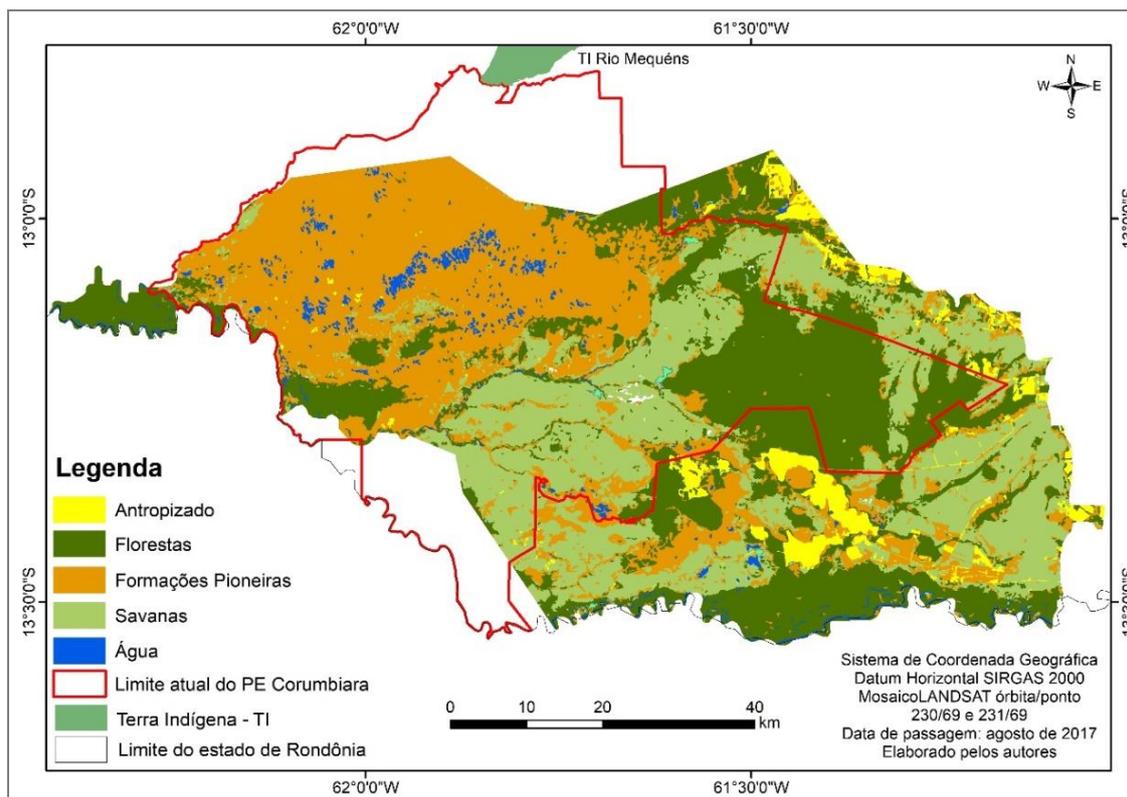


Figura 9 – Mapeamento da vegetação da área do PEC do ano de 1990 sob o seu atual perímetro.

Esse produto cartográfico permite algumas considerações relevantes e contribui para pensar as reais intenções da alteração do limite do PEC. Desse modo, constata-se que a redução da área do parque ocorreu majoritariamente sobre zonas úmidas na porção sul, onde ainda predominam as Savanas e as Formações Pioneiras, típicas de áreas úmidas, e as Florestas (Figura 10).

Conforme a Figura 10, constata-se que foi excluída do limite do parque uma extensa zona úmida, que segundo a convenção de Ramsar deveria estar preservada, pois é essencial para a conservação da biodiversidade. Nesse sentido, Santos e Mota (2017) reivindicam a definição das planícies de inundação do rio Guaporé, área total da antiga configuração do PEC, como sítio Ramsar.

Além disso, verificou-se que houve supressão da cobertura vegetal das Savanas e Formações Pioneiras, pois a área antropizada, que era de 5.814 ha alterou-se para 22.796 ha no ano de 2017, taxa de crescimento de 74,49%, no mesmo período. Especificamente nessa área observa-se (Figura 10) que a vegetação de Savanas que ainda se mantém é apropriada para alimento do gado bovino, isso é notado na imagem através da observação do piquetamento das pastagens naturais. Segundo Santos (2008, p. 102), “outra questão relacionada à pecuária está no fato de que as fezes do gado bovino podem contribuir para a eutrofização dos ambientes lacustres, já que a enxurrada leva as fezes para os lagos, o que

contribui para acúmulo de matéria orgânica nos ambientes aquáticos”. Os ambientes lacustres abundam nessa área.

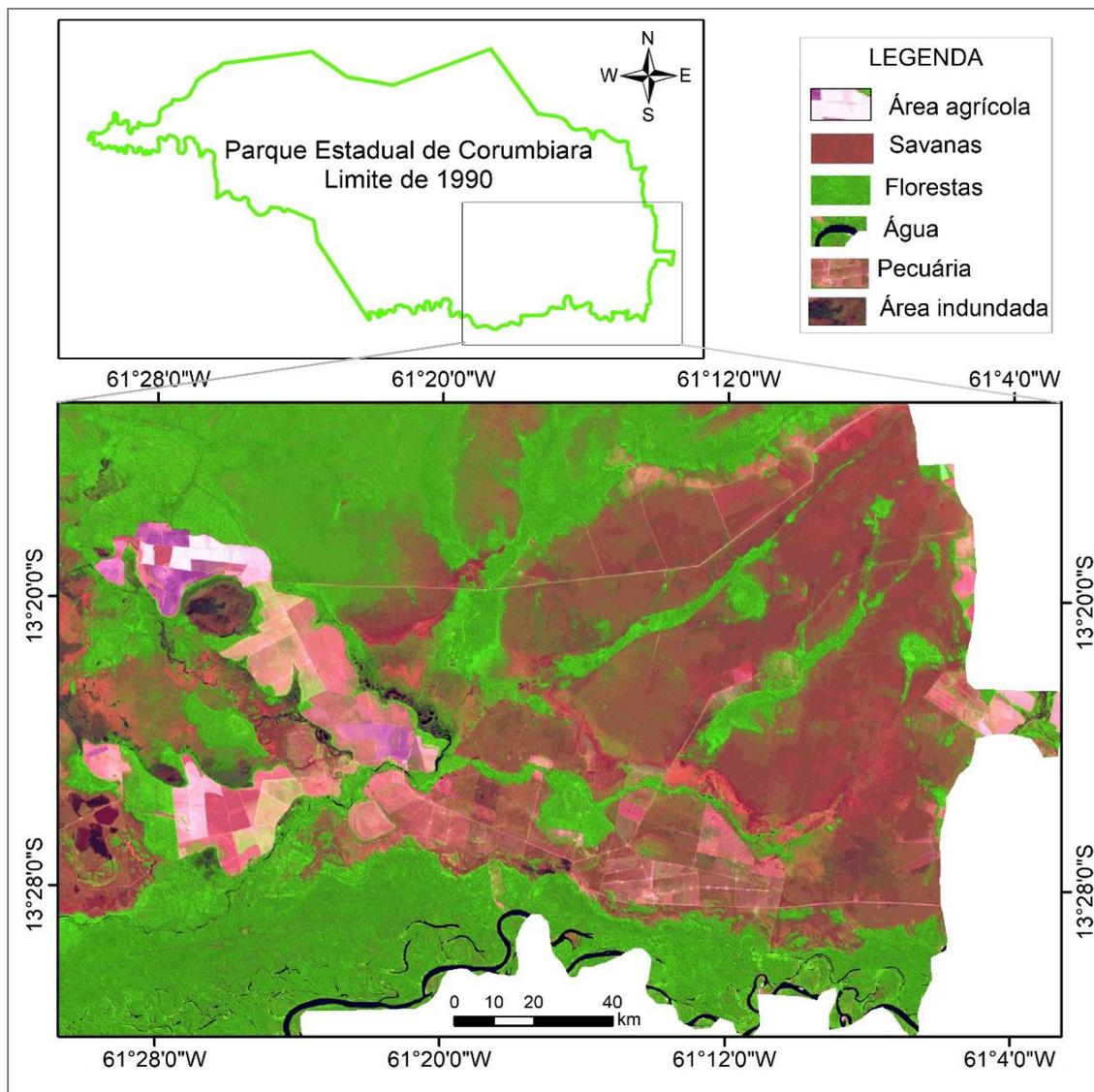


Figura 10 – Carta imagem da área excluída do perímetro atual do PEC.

Nesse sentido, a localização de grandes propriedades rurais nessa área dá indícios da finalidade da redução da área do PEC. Uma vez que, como mencionado, para atender a interesses de fazendeiros instalados dentro do parque, o parlamento estadual rondoniense promulgou uma Lei no último dia de mandato do governador no ano de 2002, que reduziu a área do PEC para 384.055 hectares. Essa articulação entre poder público e privado contribui para a desconfiguração dessa importante zona úmida, que como referido deveria ser preservada em sua inteireza.

A área hoje ocupada por fazendeiros e que fazia parte do parque é, em grande parte, manejada para a atividade pecuarista, mas também mapeou-se o cultivo agrícola da

soja. Em atividades de campo realizadas no ano de 2014 e início de 2015, observou a territorialização da soja na porção sul de Rondônia. Essa atividade econômica, segundo Silva (2014c), contribuiu para desterritorialização das atividades de usos pretéritos (como a pecuária) e reterritorialização pelo cultivo da soja que está transformando os espaços rondonienses e mato-grossenses, integrando-os à economia global. As transformações nas áreas adjacentes são motivadas pela construção, “a partir de 1997 da Hidrovia Madeira – Amazonas ‘que’ interliga os portos de transbordos de soja dos grupos Maggi e Cargill (agentes hegemônicos), conectando a cidade de Porto Velho à Itacoatiara, no estado do Amazonas, e à Santarém, no estado do Pará” (SILVA, 2014c, p. 71). A atividade da soja é incentivada pelas empresas, pois os fazendeiros têm a garantia de compra da produção.

CONCLUSÕES

A dinâmica espacial e temporal da cobertura da terra no Parque Estadual de Corumbiara sofreu influência do processo de alteração dos seus limites, a partir da exclusão de uma área de zona úmida na sua porção sul. Essa alteração explica a consolidação da área antropizada, que passou de 5.814 hectares, no ano de 1990 para 22.796, no ano de 2017, a uma taxa de crescimento de 74,49% e considerado fator determinante para tal crescimento foram as constantes alterações do limite do parque.

Da análise do parque, na sua configuração atual, após a redução de área no ano de 1996, concluiu-se que a classe Antropizada apresentou taxa de crescimento positiva de 86,83% entre os anos de 2000 a 2017. Os dados permitiram concluir também que o pulso de inundação no ano de 2000 (22.232 ha) foi superior aos dos anos de 2014 (19.380 ha) e 2017 (6.932 ha), o que revelou uma expressiva taxa de crescimento negativa de 220,74%.

Por fim, observou-se que a redução de área do PEC impactou diretamente as coberturas de Florestas, Savanas e Formações Pioneiras, que caracterizam de forma plena a zona úmida do rio Guaporé. Com efeito, como visto, a redução da cobertura vegetal remanescente influencia a biodiversidade, pois o número e a variedade de espécies presentes em um ambiente está fortemente associado com o tamanho da área, e quando uma floresta contínua é fragmentada, a sua biodiversidade tende a diminuir.

REFERÊNCIAS

ADAMI, M.; GOMES, A. R.; COUTINHO, A. C.; ESQUERDO, J. C. D. M.; VENTURIE, A. Dinâmica do uso e cobertura da terra no estado do Pará entre os anos de

2008 a 2012. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 17., 2015, João Pessoa. **Anais eletrônicos...** João Pessoa: INPE, 2015. p. 7028-7035. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/133115/1/SBSR-Adami.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2017.

AMARAL, J. J. Rondônia: Colonização de Novas Terras. **Revista de Educação, Cultura e Meio Ambiente**, v. 1, n. 11, p. 01-05, 1998. Disponível em: <http://www.revistapresenca.unir.br/artigos_presenca/11josejanuario_rondoniacolonizacaodenovasterras.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2017.

BECKER, B. K. **Amazônia**. Ática: São Paulo, 1998. 153 p.

DURÁN, G. Y. B. **Estudo da resposta espectral de alvos urbanos com espectroscopia de reflectância e imagens de alta resolução espacial**. 2014. 212 f. Dissertação (Mestrado em Geografia e Geociências) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, 2014.

FEARNSIDE, P. M. A tomada de decisão sobre grandes estradas amazônicas. In: BAGER, A. (Ed.). **Ecologia de Estradas: Tendências e Pesquisas**. Lavras, MG: Editora da Universidade Federal de Lavras, 2012. p. 59-75.

FERREIRA, L. G.; FERNANDEZ, L. E.; SANO, E. E.; FIELD, C.; SOUSA, S. B.; ARANTES, A. E.; ARAÚJO, F. M. Biophysical properties of cultivated pastures in the brazilian savanna biome: an analysis in the spatial-temporal domains based on ground and satellite data. **Remote Sensing**, v. 5, n. 1, p. 307-326, 2013. Disponível em: <www.mdpi.com/2072-4292/5/1/307/pdf>. Acesso em: 21 dez. 2017.

FRIZZO, T. L. M.; BONIZARIO, C.; BORGENS, M. P.; VASCONCELOS, H. L. Revisão dos efeitos do fogo sobre a fauna de formações savânicas do Brasil. **Oecologia Australis**, v. 15, p. 365-379, 2011.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012. 271 p.

IBGE. **Projeto de Mudança do Referencial Geodésico (PMRG)**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/pmrg/faq.shtm>>. Acesso em: 16 fev. 2015.

LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v. 33, p. 159-174, 1977.

LAURANCE, W. F. Comparative responses of @ve arboreal marsupials to tropical forest fragmentation. **Journal of Mammalogy**, v. 71, p. 641-653, 1990.

MARGULIS, S. **Causas do Desmatamento da Amazônia Brasileira**. Brasília: Banco Mundial. 2003. 100 p.

MARTINS, A. K. E. **Ipucas da planície do Araguaia, estado do Tocantins: ambiente físico de ocorrência, solos e uso da terra**. 2004. 151 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 2004.

MEDEIROS, M. B.; FIEDLER, N. C. Incêndios florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra: desafios para a conservação da biodiversidade. **Ciência Florestal**, v. 14, n. 2, p. 157-168, 2004.

MILLIKAN, B.; CARDOZO, I. B.; LEROY, J. P.; CAMINHA, L.; HARGREAVES, M. I.; MOTTA, R. V.; ALVES, V.; GLASS, V. **O fim da Floresta?** A Devastação das Unidades de Conservação, Estado de Rondônia. Porto Velho: Grupo de Trabalho Amazônico – GTA, 2008. 60 p. Disponível em: <<http://stat.correioweb.com.br/cbonline/junho/ofimdafloresta.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2017.

NASCIMENTO, I. V. Cerrado: o fogo como agente ecológico. **Territorium**, v. 8, p. 25-35, 2001.

NEPSTAD, D. C.; MOREIRA, A. G.; ALENCAR, A. A. **A Floresta em Chamas:** Origens, Impactos e Prevenção de Fogo na Amazônia. Brasília: Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil, 1999.

PAULA, M. R.; CABRAL, J. B. C.; MARTINS, A. P. Uso de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento na caracterização do uso da terra da bacia hidrográfica da UHE Caçu – GO. **Revista Geonorte**, v. 3, n. 6, p. 127-139, 2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufam.edu.br/revista-geonorte/article/view/2048>>. Acesso em: 23 jun. 2017.

PONZONI, F. J.; REZENDE, A. C. P. Influência da resolução espacial de imagens orbitais na identificação de elementos da paisagem em Altamira-PA. **Revista Árvore**, v. 26, n. 4, p. 403-410, 2002. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622002000400002>>. Acesso em: 15 set. 2017.

RAMANKUTTY, N., SNYDER, P. Amazonia revealed: forest degradation and loss of ecosystem goods and services in the Amazon Basin. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 5, n. 1, p. 25-32, 2007.

SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L. S.; GUIMARÃES, L. F. Mapeamento semidetalhado do uso da terra do bioma cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 1, p. 153-156, 2008. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2008000100020>. Acesso em: 21 dez. 2017.

SANTOS, A. M. O uso da terra e as implicações sócio-ambientais na zona úmida do rio Araguaia, estado de Goiás, Brasil. **Finisterra**, v. 86, p. 91-106, 2008.

SANTOS, A. M. **Cartografias dos Povos e das Terras Indígenas em Rondônia**. 2014. 314 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

SANTOS, A. M.; MOTA, V. C. Análise espacial dos usos e da cobertura da terra no pantanal dos rios Guaporé e Mamoré/Rondônia. **Revista Brasileira de Geomática**, v. 5, n. 3, p. 433-452, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbgeo/article/download/5421/4357>>. Acesso em: 50 nov. 2017.

SANTOS, A. M.; GOMIDE, M. L. C. A ocupação no entorno das terras indígenas em Rondônia, Brasil. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 35, n. 3, p. 417-436, 2015. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/bgg/article/view/38834/19686>>. Acesso em: 12 nov. 2017.

SCHEER, M. A. P. S.; ROCHA, J. V. Detecção de mudanças do uso da terra no município de Sertãozinho (SP) por meio de técnicas de geoprocessamento, 1981 – 2001. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 2, n. 58, p. 163-174, 2006.

SCHRÖDER, P. H. **Análise espaço-temporal do processo de ocupação do município de Corumbiara – Rondônia**. 2008. 120 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - SC, 2008.

SEDAM. Secretaria de Estado do desenvolvimento ambiental. **Plano de manejo Parque Estadual de Corumbiara**. Curitiba, 2009. 528 p. v. I/IV.

SILVA, I. C. O. **Análise de métodos de realce espectral e temporal aplicados à discriminação de classes de uso e cobertura da terra em áreas de cerrado**. 2010. 94 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

SILVA, G. C. M.; COSTA JUNIOR, N. P.; SILVA, M. Caracterização do uso da terra no Município de Areia Branca - RN, por técnicas de sensoriamento remoto. **Revista Geociências**, v. 33, n. 2, p. 314-329, 2014a. Disponível em: <http://www.revistageociencias.com.br/geociencias-arquivos/33/volume33_2_files/33-2-artigo-10.pdf>. Acesso em: 17 set. 2017.

SILVA, J. T. **Revogação de unidades de conservação no Estado de Rondônia – o caso da Floresta Estadual de Rendimento Sustentado do Rio Mequéns**. 2014. 96 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho - RO, 2014b.

SILVA, R. G. A regionalização do agronegócio da soja em Rondônia. **GEOUSP: espaço e tempo**, v. 18, p. 298-312, 2014c.

SMERALDI, R.; MILLIKAN, B. **Pedido de Investigação apresentado ao Painel de Inspeção do Banco Mundial sobre o PLANAFORO**. Porto Velho: Fórum das ONG's de RO/Friends of The Earth, 1995. 57 p.

SPVS. Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental. **Plano de manejo do Parque Estadual de Corumbiara, Rondônia**. Curitiba: SPVS, 1995. 272 p.

VERBURG, P. H.; VAN DE STEEG, J.; VELDKAMP, A.; WILLEMEN, L. From land cover change to land function dynamics: A major challenge to improve land characterization. **Journal of Environmental Management**, v. 90, n. 3, p. 1327-1335, 2009. Disponível em: <www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479708002181>. Acesso em: 15 ago. 2017.

WIGGERS, K. L.; RIBEIRO, S. R. A. Validação da classificação do uso e cobertura da terra mediante visita “in loco” e imagem de VANT. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROINFORMÁTICA, 10., 2015, Ponta Grossa. **Anais eletrônicos...** Ponta Grossa: SBIAGRO, 2015. p. 1-10. Disponível em:

<http://eventos.uepg.br/sbiagro/2015/anais/SBIAgro2015/pdf_resumos/8/8_kelly_lais_wiggers_103.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2018.

WWF-Brasil. **Admiráveis áreas úmidas**. Banson, Londres: WWF, 1996.