



USO E COBERTURA DO SOLO NO BAIXO SUL DA BAHIA: A APLICAÇÃO DE Sensores REMOTOS NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO PRATIGI ENTRE 1991 E 2010

Soil use and cover in the southern lowlands of Bahia: the application of remote sensors in the Pratigi environmental protection area between 1991 and 2010

Uso y cobertura del suelo en el bajo sul de la Bahía: aplicación de sensores remotos en el área de protección ambiental del Pratigi entre 1991 y 2010

Utilisation et couverture des terres dans le sud sud de Bahia: l'application des capteurs à distance dans la zone de protection de l'environnement de Pratigi entre 1991 et 2010

<https://doi.org/10.35701/rcgs.v22n2.670>

Luis Eduardo Cunha Silva¹

Marjorie Cseko Nolasco²

Rafaela de Sousa Gonçalves³

Histórico do Artigo:

Recebido em 22 de Março de 2020

Aceito em 28 de Abril de 2020

Publicado em 05 de Setembro de 2020

RESUMO

A Área de Proteção Ambiental do Pratigi, está localizada na sub-região do Baixo Sul no Estado da Bahia. Abrange os municípios de Ibirapitanga, Igrapiúna, Ituberá, Nilo Peçanha e Piraí do Norte, totalizando uma área de 472.455 Km². Na presente extensão, existem cento e sessenta comunidades, algumas delas de ocupação tradicional, além de uma complexa estrutura fundiária e agricultura diversa. Destarte, os estudos de modelagem espacial objetivam a compreensão das transformações identificadas nas imagens processadas. A metodologia estrutura-se na elaboração

¹ Geógrafo - UEFS. Mestre em Geografia pela Universidade Federal de Sergipe. Professor do IFBA- Campus Juazeiro/BA. Email: edugeo.cunha@gmail.com

² Geóloga - UFBA. Mestre em Geologia pela UFBA. Doutora em Geologia pela URGs. Professora Adjunta do DEXA / UEFS. Email: mcn@uefs.br.

³ Bióloga – UEFS. Mestre em Ciências Ambientais. UEFS/PPGM. Email: rafaela.uefs@gmail.com

de mapas históricos com recursos do Sistema de Informações Geográficas (SIG) e trabalho de campo. A Geografia realiza a leitura desse processo de uso e ocupação do solo de maneira determinante, por fornecer os devidos atributos para a compreensão das transformações espaciais.

Palavras Chave: Compreensão; Modelagem; Transformações.

ABSTRACT

The Pratigi Environmental Protection Area is located in the Southern Lowlands sub-region in the State of Bahia. It covers the municipalities of Ibirapitanga, Igrapiúna, Ituberá, Nilo Peçanha and Pirai do Norte, totaling an area of 472,455 km². In the present extension, there are one hundred and sixty communities, some of them traditionally occupied, in addition to a complex land structure and diverse agriculture. Thus, spatial modeling studies aim to understand the transformations identified in the processed images. The methodology is structured in the preparation of historical maps with resources from the Geographic Information System (GIS) and fieldwork. Geography reads this process of land use and occupation in a decisive manner, as it provides the necessary attributes for understanding spatial transformations.

Key words: Understanding; Modeling; Transformations.

RESUMEN

El Área de Protección Ambiental de Pratigi está ubicada en la subregión del Bajo Sul en el Estado de Bahía y abarca los municipios de Ibirapitanga, Igrapiúna, Ituberá, Nilo Peçanha y Pirai do Norte, totalizando una superficie de 472.455 km². En su extensión existen 160 comunidades, algunas de ellas de ocupación tradicional, además de una estructura agraria compleja y agricultura diversa. Así, los estudios de modelaje espacial objetivan la comprensión de las transformaciones identificadas en las imágenes procesadas. La metodología se estructura en la elaboración de mapas históricos utilizando los recursos del Sistemas de Informaciones Geográficas (SIG) y trabajos de campo. La Geografía realiza la lectura del proceso de uso y ocupación del suelo de forma determinante para la comprensión de las transformaciones espaciales encontradas en el área de estudio.

Palabras claves: Comprensión; Modelaje; Transformaciones.

RÉSUMÉ

La zone de protection de l'environnement de Pratigi est située dans la sous-région de Baixo Sul, dans l'État de Bahia. Il couvre les communes d'Ibirapitanga, Igrapiúna, Ituberá, Nilo Peçanha et Pirai do Norte, pour une superficie totale de 472 455 km². Dans l'extension actuelle, il y a cent soixante communautés, dont certaines sont traditionnellement occupées, en plus d'une structure foncière complexe et d'une agriculture diversifiée. Ainsi, les études de modélisation spatiale visent à comprendre les transformations identifiées dans les images traitées. La méthodologie est structurée dans la préparation de cartes historiques avec des ressources du système d'information géographique (SIG) et des travaux de terrain. La géographie lit ce processus d'utilisation et d'occupation des terres de manière décisive, car elle fournit les attributs nécessaires pour comprendre les transformations spatiales.

Mots-clés: compréhension; La modélisation; Transformations.

INTRODUÇÃO

As transformações espaciais empreendidas pelas sociedades humanas têm sido importantes fatores para a variação das condições ambientais do planeta. É cada vez mais comum que a humanidade no cenário contemporâneo, notadamente, presencie consideráveis alterações das paisagens em distintas escalas que passam pela redefinição das alterações humanas no Espaço Geográfico, tanto em composição, quanto em área de ecossistemas tão diversos como florestas,

savanas, pradarias e desertos, em função do aumento constante das áreas destinadas às atividades econômicas.

Portanto, todo processo de ocupação da superfície terrestre condiciona algum tipo de modificação na paisagem, e por muitas vezes, este processo está acompanhando o uso do solo sem que haja preocupações evidentes com a conservação do meio ambiente. De acordo Rodriguez (2007), o atual cenário de transformações e a intensidade da ocupação humana, fazem com que a paisagem seja compreendida como um conjunto constituído por atributos naturais, sociais e culturais. Ou seja, a paisagem não é encarada, tão somente como o meio físico da natureza. Para Bertrand (2004) esta é o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos. Todavia, a partir do estudo da paisagem é possível analisar de modo sistêmico, determinados elementos que modificam o espaço.

Ao introduzir as análises de compreensão do Espaço sob a ótica das transformações do meio ambiente, pode-se observar à modificação em cadeia de características estruturais, alterando também suas funções a partir das necessidades antrópicas de caráter cultural ou econômico. A forma, intensidade e escala das alterações impostas é dependente da estrutura social dos diferentes grupamentos humanos, bem como da sua intencionalidade econômica nas transformações espaciais em suas mais distintas escalas geográficas. Dito de outra maneira depende de quais recursos são extraídos, gerados e de que maneira são alterados.

Nos últimos séculos, a ordem econômica global que encontra sua expressão máxima nas sociedades capitalistas de modelo ocidental, elevou a produção material humana a níveis sem precedentes. Em contrapartida, a distribuição desigual dos recursos, associada às crescentes necessidades humanas de consumo, tornou o desenvolvimento econômico dependente da depleção das terras globalmente (RICHARDS, 2009).

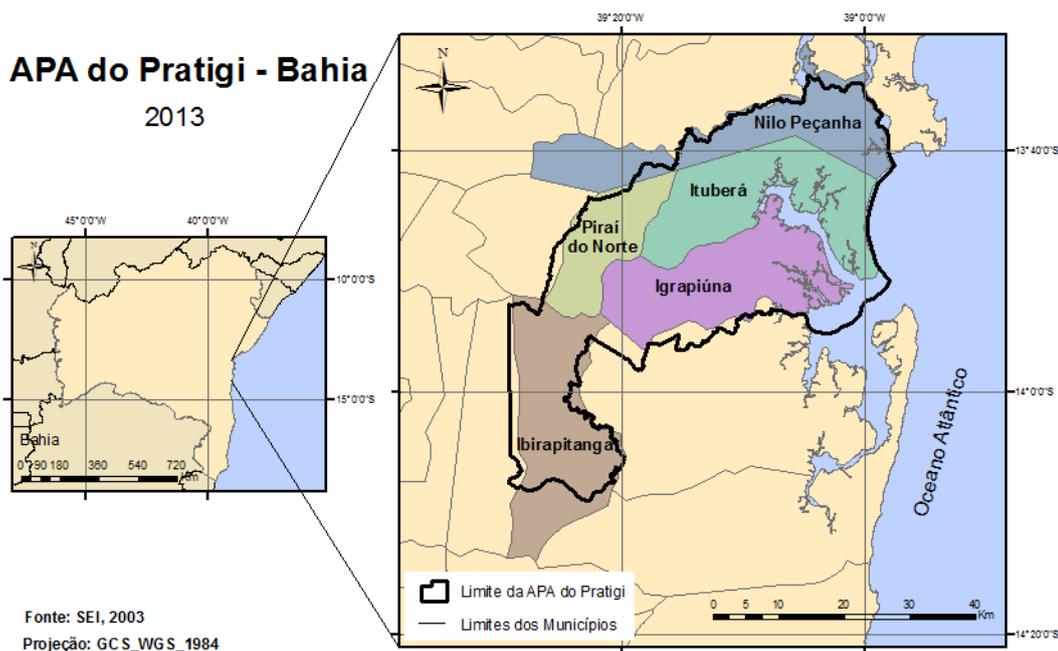
As mudanças no uso e cobertura da terra podem acarretar impactos sobre uma ampla gama de ambientes e atributos da paisagem, incluindo a qualidade dos recursos de água, terra e ar, processos e funções ecossistêmicas (LAMBIN, E. F., ROUNSEVELL, M. D. A., GEIST, H. J, 2000, p.327).

Nesse contexto, um dos fatores mais relevantes para a modificação da fisionomia do planeta é desempenhado pela supressão das florestas. Uma vez modificadas, densas formações florestais podem ser substituídas por feições mais abertas ou fragilizados estágios de sucessão secundária (WILLIAMS, 2009). No entanto, é mais comum que o processo de retirada da vegetação nativa preceda a implantação de culturas agrícolas, geralmente de ciclo curto.

Dito isso, a mensuração da quantidade de floresta perdida é crucial para o debate acerca do desmatamento (WILLIAMS, 2009), embora esta não seja uma tarefa fácil. Para tamanho desafio de pesquisa o avanço de tecnologias voltadas para o monitoramento ambiental, encontra-se atualmente disponíveis, incluindo técnicas de Sensoriamento Remoto e Processamento Digital de Imagens para o melhor monitoramento das atividades humanas e estudos ambientais mais próximos da acurácia dos resultados. Todavia, as imagens de satélite fornecem uma fonte viável de dados, a partir do qual a informação atualizada sobre a cobertura do solo pode ser extraída de forma eficiente e barata, possibilitando o inventário e monitoramento de mudanças de forma eficaz. Além do diagnóstico e acompanhamento do estado das paisagens globais, a necessidade de monitoramento ambiental também perpassa pela definição de estratégias de conservação.

Pesquisas voltadas para estas determinadas áreas têm incluído, o uso de modelos ambientais para a descrição de padrões de identificação de processos, delimitação de áreas de risco, elaboração de cenários futuros e demais transformações de caráter ambiental. Assim, as geotecnologias têm prestado um importante serviço junto aos profissionais voltados para os estudos ambientais, sendo cada vez mais requeridas, por agentes governamentais ou privados, envolvidos em políticas de criação e gestão de unidades de preservação e conservação. Nesse sentido o presente trabalho é desenvolvido através da modelagem de dados e informações sobre a Área de Proteção Ambiental do Pratigi (APA do Pratigi) no Estado da Bahia, em um período temporal que antecede a institucionalização da área de proteção ambiental, bem como nos anos iniciais de instauração das suas respectivas ações de conservação, configurando-se assim um estudo de interpretação das alterações durante a transição institucional da área de proteção ambiental (Mapa 1).

Mapa 1: Localização da APA do Pratigi.



Elaboração: Autores.

Para o desenvolvimento da análise espacial das transformações presentes na APA do Pratigi é necessário situar a sua localização em função das constantes intervenções humanas que as extensões litorâneas do Brasil apresentam ao longo dos séculos.

Inserida no bioma de mata atlântica, as extensões que pertencem a APA do Pratigi, apresentam registros de transformações ambientais de diferentes representações espaciais nos espaços urbano e agrário. Dito isso, encontra-se uma ampla devastação do bioma de Mata Atlântica, em função das ingerências das atividades econômicas locais que estão articuladas com o processo industrial de necessidade das matérias primas extraídas da região. Portanto, compreende-se a necessidade de reconstruir os cenários de alterações que estas intervenções humanas materializaram e materializam nas extensões da atual área de proteção ambiental.

Cabe ressaltar que no presente estudo, examinamos as alterações das paisagens da área entre os anos de 1991 e 2010 através da análise qualitativa de mapas de uso e cobertura gerados a partir de imagens de satélite. A delimitação do intervalo temporal de análise obedece a uma estratégia metodológica de estudos para a observação do período de transição das ações de uso e ocupação do solo antes e após a institucionalização da APA, tendo em vista que a mesma foi criada apenas em 1998, buscou-se a inclusão de um mapa anterior a essa data visando à comparação do cenário de ocupação do solo da área de estudo anterior à sua conversão em Unidade de Conservação, e num

cenário posterior a esse evento, de forma a subsidiar uma análise inicial a respeito da efetividade da criação da APA, excepcionalmente sobre a cobertura vegetal. Nessa estrutura consistem os objetivos do presente trabalho em avaliar as transformações espaciais presentes na extensão da APA, a partir dos critérios de uso do solo e as implicações das ações de proteção ambiental após a institucionalização.

MATERIAIS E METODOLOGIA

O presente trabalho foi elaborado a partir de análises em gabinete, leitura bibliográfica, coleta de informações e recursos do geoprocessamento de imagens, bem como o trabalho de campo para a qualificação dos dados obtidos. No que se refere primeira etapa do estudo, correspondente ao levantamento bibliográfico e de imagens, foram pré-selecionadas sete imagens de satélite disponíveis em catálogos virtuais gratuitos (Quadro 1).

Quadro 1: Imagens pré-selecionadas para a pesquisa.

Satélite	Datas	Cenas	Sensor	Resolução Espacial	Fonte
Landsat 5	20/02/1991	216-69 e 216-70	TM	30m	INPE
Landsat 5	17/06/1993	216-69 e 216-70	TM	30 m	INPE
Landsat 5	07/08/1994	216-69 e 216-70	TM	30 m	INPE
Landsat 5	10/08/1995	216-69 e 216-70	TM	30 m	INPE
Landsat 7	05/02/2000	216-69 e 216-70	ETM	30 m	Earth Explorer
Landsat 7	12/01/2003	216-69 e 216-70	ETM	30 m	INPE
Landsat 7	20/05/2006	216-69 e 216-70	ETM	30 m	INPE

Elaboração: Autores.

A seleção das imagens analisadas baseia-se em dois critérios de seleção; O primeiro corresponde ao período de análise da presente pesquisa que visa desenvolver uma análise temporal de uso do solo entre os anos de 1991-2010; Em segundo plano, a rigorosidade da seleção de imagens dos sensores remotos da presente área de estudo, em função da grande dificuldade de visibilidade, tendo em vista a presença constante de nuvens e frequentes precipitações, em decorrência dos altos índices pluviométricos em todo o baixo sul da Bahia. O que acaba por dificultar a aquisição de cenas com boas condições de processamento digital.

Após essa etapa inicial de análise laboratorial e consequente diminuição do número de imagens disponíveis para mapeamento, excepcionalmente pela ausência de imagens que fornecessem um cenário atualizado da APA, foi necessário efetuar uma reorganização das imagens de acordo com a qualidade do material.

Ainda em torno das dificuldades encontradas em alguns dos materiais, buscou-se apoio junto à OCT – OSCIP (Organização de Conservação da Terra - Organização da Sociedade Civil de Interesse Público) que desenvolve estudos ambientais na APA do Pratigi e que é parceira no desenvolvimento da presente pesquisa, no sentido da aquisição de novas imagens da área de estudo. A partir disto, foi então, disponibilizado um mosaico de imagens do satélite RapidEye, do ano de 2011, e duas cenas do sensor Aster/VNIR, do ano de 2010. No entanto a imagem RapidEye foi descartada, por apresentar muitas nuvens, além de ter como característica o fato de já ser ofertada com muitos processamentos de correção aplicados, o que dificulta a utilização dos seus dados espectrais. Nesse sentido, optou-se, desta forma, pela utilização apenas da imagem Aster, que apresentava excelentes condições de visibilidade.

Mediante a problemática de compressão dos materiais coletados, foi direcionado um critério de seleção do material a partir da qualidade das cenas. Todavia a investigação multitemporal de uso do solo foi especificada metodologicamente através de quatro imagens, respectivamente dos anos de I- 1991; II-1993; III- 2000 e IV- 2010. Todavia durante a avaliação do material, percebeu-se que a imagem de 1993 tornava-se redundante em função da proximidade de data com a imagem de 1991, contudo, optou-se por também retirá-la do estudo, estabelecendo-se um intervalo de tempo de aproximadamente dez anos entre os mapas a serem gerados, o que padronizaria a comparação entre os mesmos (Quadro 2).

Quadro 2: Imagens utilizadas para geração da série temporal de mapas de uso e cobertura da APA do Pratigi e suas características.

Satélite	Datas	Cenas	Sensor Espacial	Resolução	Fonte
Landsat 5	20/02/1991	216-69 e 216-70	TM	30m	INPE
Landsat 7	05/02/2000	216-69 e 216-70	ETM	30m	Earth Explorer
Terra	17/06/2010	216-69 e 216-70	Aster-VNIR	15m	Engesat

Elaboração: Autores.

Embora a maioria das imagens pré-selecionadas não tenha sido aproveitada para a elaboração dos mapas, optou-se por apresentá-las no corpo deste trabalho, entendendo que as considerações tecidas podem auxiliar outras pesquisadoras e pesquisadores que venham a realizar estudos

ambientais na APA do Pratigi ou em áreas do Baixo Sul do estado da Bahia. Mesmo não oferecendo as características buscadas para a finalidade específica da construção dos mapas e uso do solo, estas imagens podem ser adequadas para outras pesquisas de caráter ambiental, ou mesmo para a construção de mapas de uso e cobertura que não abarquem toda a área da APA ou para a construção de mapas de uso e cobertura que não tenham a finalidade de serem comparados.

Pré-processamento

As imagens Landsat foram pré-processadas, através das etapas de correção atmosférica e correção geométrica no que se refere a imagem Aster, salienta-se que a mesma já foi disponibilizada pré-processada, dispensando esses procedimentos. Como a base das geotecnologias é a espacialização dos fenômenos, é fundamental que os dados utilizados para as análises disponham de um sistema de referências e coordenadas geográficas. Nesse sentido, a função dos procedimentos de correção geométrica é reorganizar os pixels das imagens em relação a determinado sistema de projeção cartográfica (NOVO, 1992).

Todavia, o georreferenciamento é o processo que concede a uma imagem um sistema de coordenadas, e corrige as deformações decorrentes do processo de aquisição das cenas. Neste trabalho as imagens foram georreferenciadas no software ENVI 4.7, através do processo *imagem-imagem*, usado quando já existe uma imagem georreferenciada da mesma área, que é utilizada como base, e da qual são tomados pontos referenciais.

As cenas fornecidas pelo Serviço Geológico dos Estados Unidos⁴ são disponibilizadas já georreferenciadas. Por esta razão foram utilizadas as cenas referentes ao ano 2000, obtidas através do Earth Explorer, como base para o georreferenciamento das cenas de 1991. O Erro Médio Quadrático⁵, que aponta a acurácia do georreferenciamento, ficou abaixo de 1,0 para as duas cenas, sendo este dentro do limite aceito pela literatura das geotecnologias (Quadro 3).

Quadro 3: Valores do Erro Médio Quadrático (RMS) resultantes do georreferenciamento da imagem Landsat do ano de 1991.

Imagem	Cena	RMS	Pontos de Controle
1991	216-69	0,49	08
1991	216-67	0,70	08

Elaboração: Autores.

⁴ United States Geological Survey.

⁵ Root Mean Square – RMS.

Em qualquer banda espectral, existem pixels que deveriam assumir o valor "0", uma vez que estes podem não receber radiação incidente (a exemplo de regiões sombreadas) ou regiões onde a radiação é completamente absorvida, implicando em valores nulos de reflexão referentes aos corpos d'água límpida, por exemplo, nas regiões do infravermelho próximo e médio. (PONZONI & SHIMABUKURU, 2007, p.07).

Teoricamente, a radiância desses corpos d'água ou regiões de sombra deve ser nula, portanto, o que estiver registrado acima de zero deve ser atribuído à atmosfera (NOVO, 1992).

A composição colorida de bandas R4; G5; B7 foi utilizada para visualização das imagens Landsat. Apesar dos pares de cenas serem da mesma data, havia diferença de iluminação em ambas, que foi corrigida no programa ENVI 4.7 através de ajuste nos histogramas das imagens. Na imagem Aster foi aplicada a composição R2; G1; B3, que produz um resultado visual semelhante à composição aplicada nas imagens Landsat.

Uma vez que a área de estudo ocupa duas cenas, estas foram mosaicadas, realizando-se em seguida um recorte do mosaico em toda a extensão da APA. Esse processo foi o mesmo para as imagens Landsat e Aster, a imagem Aster, entretanto, precisou passar por um processo de reamostragem espacial, para que seu pixel de 15m passasse a apresentar 30m, tornando-a compatível com a Landsat.

Classificação

Visando a geração dos mapas de uso e cobertura da terra, as classificações foram organizadas através do método supervisionado da Máxima Verossimilhança⁶ também disponível no ENVI 4.7. A classificação supervisionada requer conhecimento prévio do analista sobre a área a ser mapeada, já que cabe ao mesmo a escolha das classes nas quais a área será categorizada, gerando um padrão de uso e ocupação do solo. O algoritmo MAXLIKE usa a probabilidade de um pixel desconhecido pertencer a uma classe que possua valor digital semelhante. Para tanto, regiões de treinamento são selecionadas na imagem, e servem como referência para que o algoritmo distribua os demais pixels nas classes criadas pelo pesquisador.

Posteriormente, nas imagens classificadas foi aplicado um filtro de mediana por meio do kernel 3x3, buscando eliminação de ruídos e consequente uniformização da classificação. Ainda assim a

⁶ Maximum Likelihood – MAXLIKE.

vetorização de algumas porções dos mapas gerados foi necessária, visando à resolução de problemas relativos à mistura de pixels entre as classes.

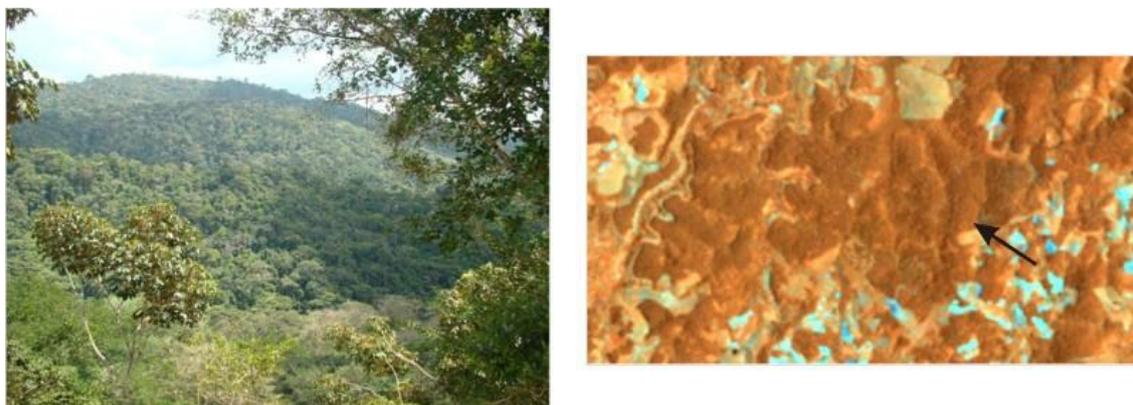
O processo de distinção das paisagens locais nas imagens de satélite foi o primeiro desafio para a análise dos usos e da cobertura da terra na área de estudo - sendo esta bastante diversificada, principalmente no que diz respeito à cobertura vegetal. Assim, as diferentes paisagens foram organizadas em nove classes, e mais duas para desambiguação, cuja descrição é apresentada a seguir.

UNIDADES DE PAISAGEM IDENTIFICADAS NA APA DO PRATIGI

Floresta ombrófila

A classe "floresta ombrófila" foi utilizada para designar as formações de floresta ombrófila como palmeiras, floresta ombrófila densa e densa aluvial e floresta ombrófila submontana, que ocorrem na área de estudo de maneira integrada. Do ponto de vista da reflectância, essas formações distinguem-se umas das outras de maneira muito sutil, assumindo, todas elas, tonalidades próximas à coloração laranja escuro, tendo sido, por esta razão, agrupadas numa mesma classe (figura 1).

Figura 1: Fotografia de uma área de floresta ombrófila e visualização correspondente à essa classe na imagem de satélite (composição colorida R4;G5;B7).



Fonte: Autores.

Manguezal

As áreas de manguezal podem ser distinguidas nas imagens de satélite por apresentarem uma coloração laranja amarronzada, bastante escura em virtude da grande quantidade de água presente nesse ecossistema a água apresenta-se na cor negra na composição colorida adotada (figura 2).

Figura 2: Fotografia de uma área de manguezal e visualização correspondente a essa classe na imagem de satélite (composição colorida R4;G5;B7).

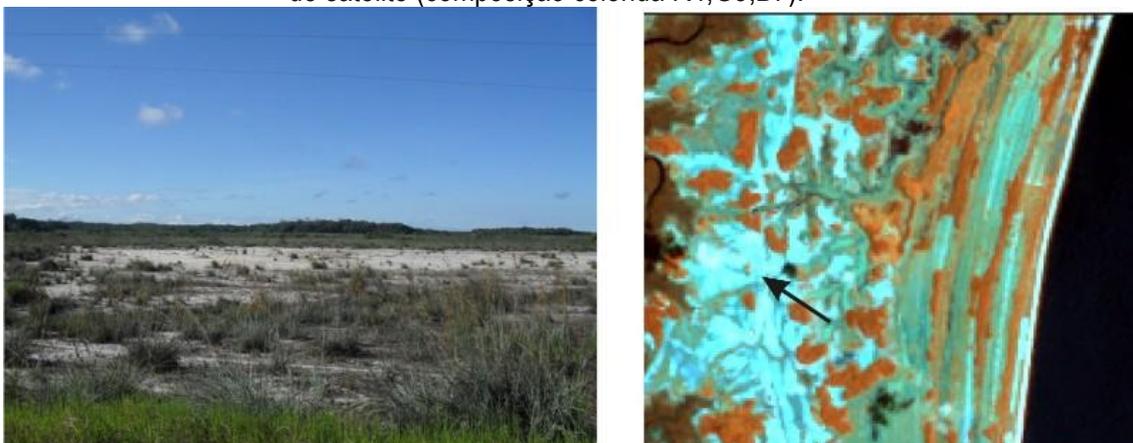


Fonte: Autores.

Restinga

As áreas de restinga, características da porção litorânea da área de estudo, assumem a coloração azul claro (figura 3). Por se tratar de regiões de areia, a reflectância dessas áreas pode confundir-se com as regiões de solo exposto das porções mais interioranas da extensão da APA, assim como com as áreas urbanas.

Figura 3: Fotografia de uma área de restinga e visualização correspondente a essa classe na imagem de satélite (composição colorida R4;G5;B7).



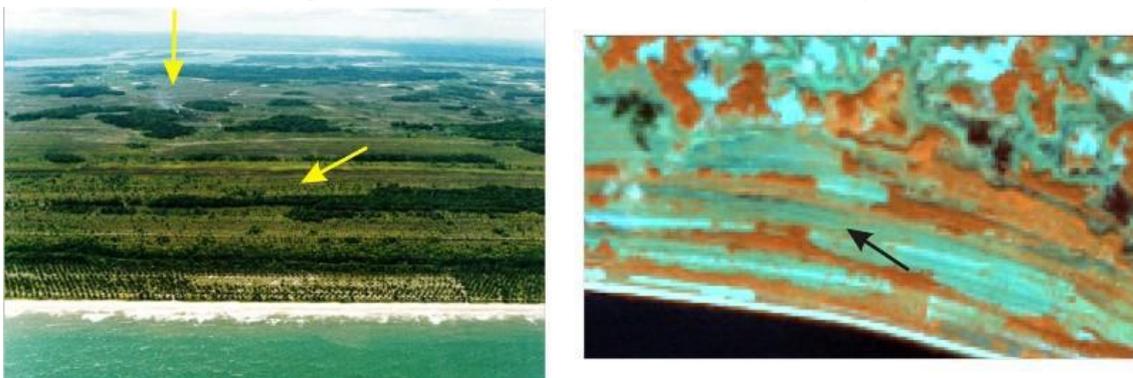
Fonte: Autores.

Vegetação de restinga

As áreas de restinga podem apresentar-se recobertas por uma vegetação rala e rasteira, que assume uma coloração azul alaranjada nas imagens de satélite (figura 4). Manchas de floresta ombrófila também podem ser encontradas sobre esse terreno arenoso (figura 5). Da mesma forma,

monocultivos de coqueiros podem ocorrer na porção próxima à faixa de praia.

Figura 4: Área de vegetação de restinga e visualização correspondente a essa classe na imagem de satélite (composição colorida R4;G5;B7).



Fonte: Autores.

Esses monocultivos refletem na cor laranja clara, semelhante à cor apresentada pelos consórcios de espécies arbóreas. Entretanto, optou-se nesse trabalho por restringir a classe "vegetação de restinga" à vegetação rala e rasteira sobre as faixas de restinga da porção litorânea da área de estudo, uma vez que as outras formações vegetais ocorrendo sobre a restinga podem ser expressas em outras classes.

Figura 5: Mancha de floresta ombrófila sobre a restinga no ecopólo III. É possível observar a vegetação de restinga (rala e rasteira) ao redor da mancha florestal.



Fonte: Autores.

Consórcio/monocultivo de espécies arbóreas e capoeiras

Os consórcios de espécies arbóreas são formações vegetais comumente encontradas na área de estudo e sua composição é bastante variável. Atualmente os consórcios de cacau, seringueira e bananeira, são adotados, mais uma infinidade de variações, incluindo espécies nativas ou introduzidas na extensão da APA também são encontradas a exemplo da expansão da silvicultura representada majoritariamente nos últimos anos pelo plantio do eucalipto, ocupando essencialmente áreas abandonadas de pastagem. Sendo agrupamentos arbóreos menos estratificados e menos densos, tais consórcios assumem uma coloração laranja em tonalidade mais clara na composição colorida adotada. (figura 6).

Figura 6: Fotografias de consórcios de espécies arbóreas (bananeira e cacau; e cacau e seringueira, respectivamente) e visualização correspondente a essa classe na imagem de satélite (composição colorida R4;G5;B7).



Fonte: Autores.

Agricultura convencional/pasto

Equivale às áreas onde se pratica agricultura convencional (não consorciada), a exemplo do plantio da mandioca, assim como às áreas com solo exposto para posterior cultivo, e também aos pastos abandonados, recobertos por espécies vegetais ruderais. Dada a exposição do solo, ou seu recobrimento apenas parcial por espécies herbáceas ou arbustivas, essas áreas refletem uma coloração azul clara na composição colorida adotada (figura 7).

Figura 7: Fotografia de uma recoberta com pasto e visualização correspondente à essa classe na imagem de satélite (composição colorida R4;G5;B7).

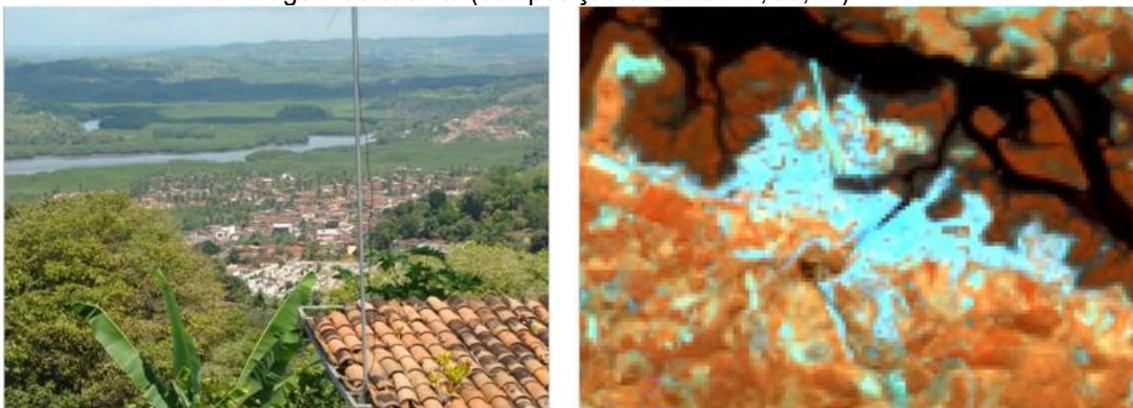


Fonte: Autores.

Área urbana/estradas

A área urbanizada dos municípios da região reflete em azul, como pode ser visto a seguir (figura 8). Embora essa coloração possa ser confundida com áreas de solo exposto, sua separação é possível graças ao formato irregular das manchas urbanas, produto da ausência de um ordenamento municipal de ocupação urbana que possibilite um processo de urbanização mais planejado.

Figura 8: Fotografia do município de Ituberá e visualização correspondente à classe "área urbana" na imagem de satélite (composição colorida R4;G5;B7).

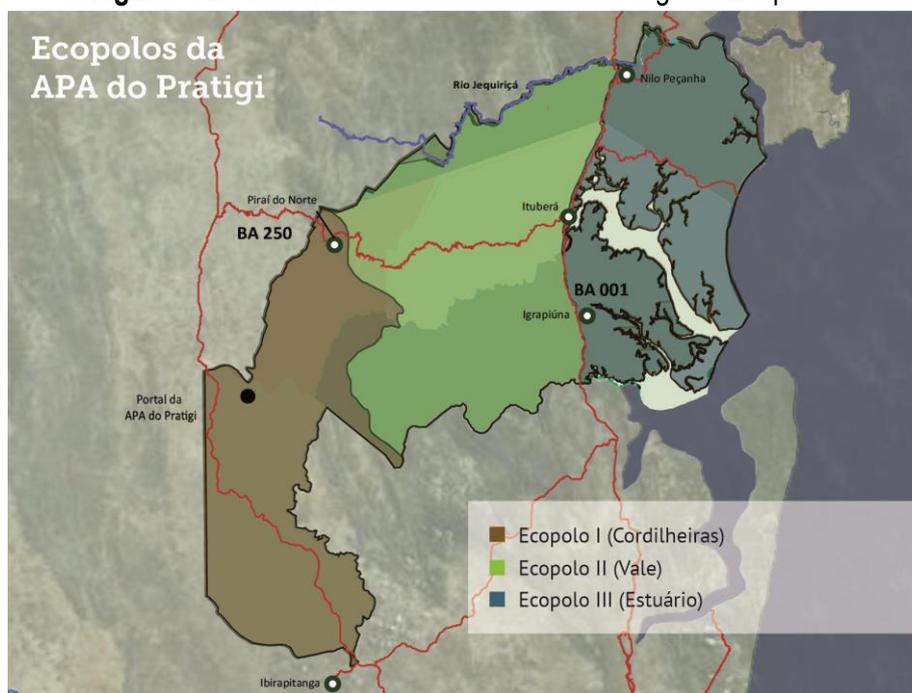


Fonte: Autores.

USO E COBERTURA DO SOLO DA APA DO PRATIGI ENTRE 1991 E 2010.

Os mapas resultantes dos processamentos de análise são apresentados a seguir apresentando a leitura de uso e ocupação do solo na área de estudo. Entretanto, na perspectiva de interpretação mais detalhada da unidade ambiental, realizou-se a fragmentação da extensão territorial da APA, com base no plano administrativo de gestão da área de proteção. Nesse sentido a análise comparativa baseia-se na delimitação de três extensões denominados de Ecopolos (Figura 9).

Figura 9: Divisão Administrativa da APA do Pratigi em Ecopolos.



Fonte: Organização de Conservação da Terra (2017).

O Ecopolo I, denominado cordilheiras, corresponde às nascentes e alto curso da bacia hidrográfica do rio Juliana/Serinhaém e é o berço das águas. Corresponde a região de maior altitude do relevo, onde localizam-se os afluentes dos Rios Das Almas e De Contas. Todo esse caudal corre entre verdadeiros “mares de 18 morros florestados”.

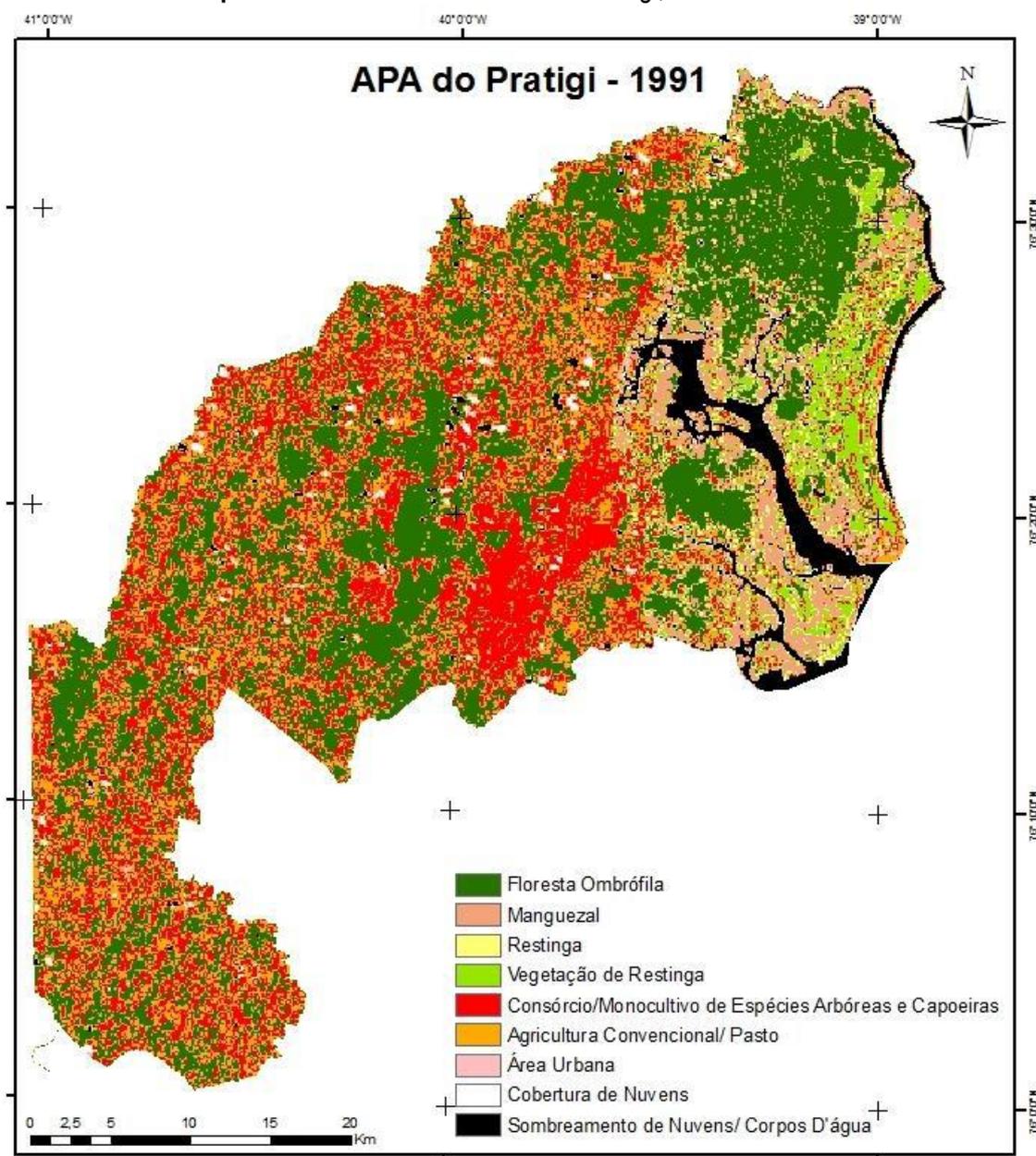
O Ecopolo II, trata-se de região de vales férteis e produtivos que abrigam as planícies formadas pelo Rio Juliana e Marimbu, e compreende o médio curso da bacia hidrográfica. A paisagem é formada por um conjunto agroflorestal composto por extensões seringueiras e seus completos ciclos de produção da borracha. Verifica-se ainda plantações de cacau, cravo da Índia e significativas manchas de matas conservadas, permitindo corredores ecológicos em diferentes estágios de conservação, entre as propriedades do médio vale do Rio Juliana.

O Ecopolo III, também chamado de litorâneo, possui um dos mais extensos remanescentes florestais contínuos da Bahia, com 15.300 hectares de mata em diferentes estágios de conservação. Próximo à planície costeira, predominam estuários com restingas e manguezais. Compreende o baixo curso da bacia do rio Juliana/Serinhaém, que se assenta sobre terrenos sedimentares arenosos do Quaternário.

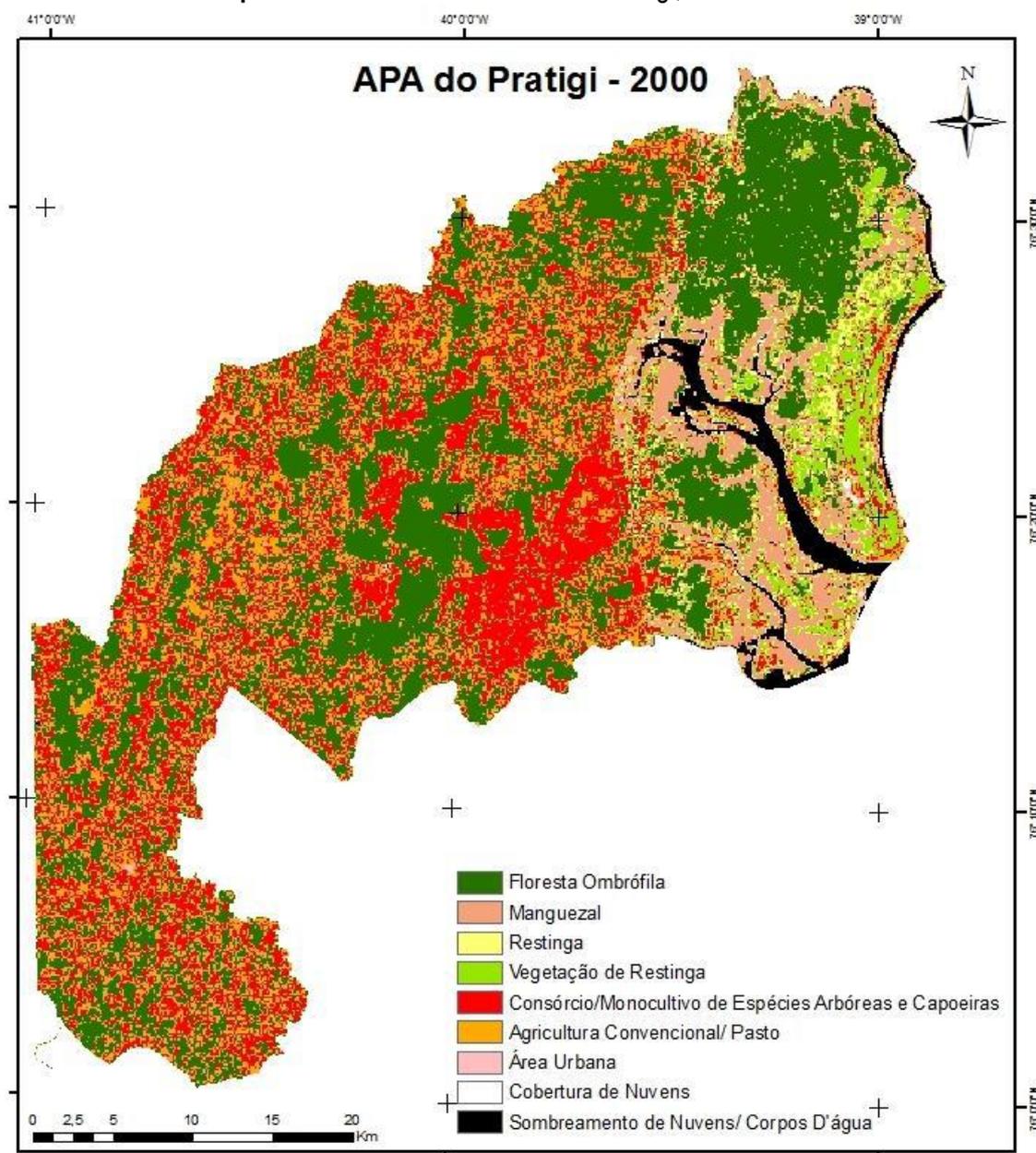
O mapeamento revela o processo de fragmentação florestal na área de estudo, excepcionalmente nos ecopolos I e II, nos quais as formações de floresta ombrófila ocorrem em manchas, muitas delas descontínuas (Mapas 2, 3 e 4). A exceção é observada no ecopolo III, onde se encontra uma grande mancha florestal. Esta é descrita na literatura, como a maior mancha contínua de Mata Atlântica do estado da Bahia (ROCHA, 2010, p.78), o que torna o desenvolvimento da pesquisa extremamente relevante em função das condições de conservação que a extensão do bioma de mata atlântica se encontra ao longo do território nacional.

Mediante estes elementos citados anteriormente, as ocupações e uso do solo na APA do Pratigi, apresentam os resultados dos ciclos de atividade econômica que estiveram presentes no país. Prova disto são as intensas presenças das culturas do cacau, seringueiras e de maneira mais atual a silvicultura do eucalipto (Mapas 2, 3 e 4).

Mapa 2: Uso e Cobertura da APA do Pratigi, no ano de 1991.

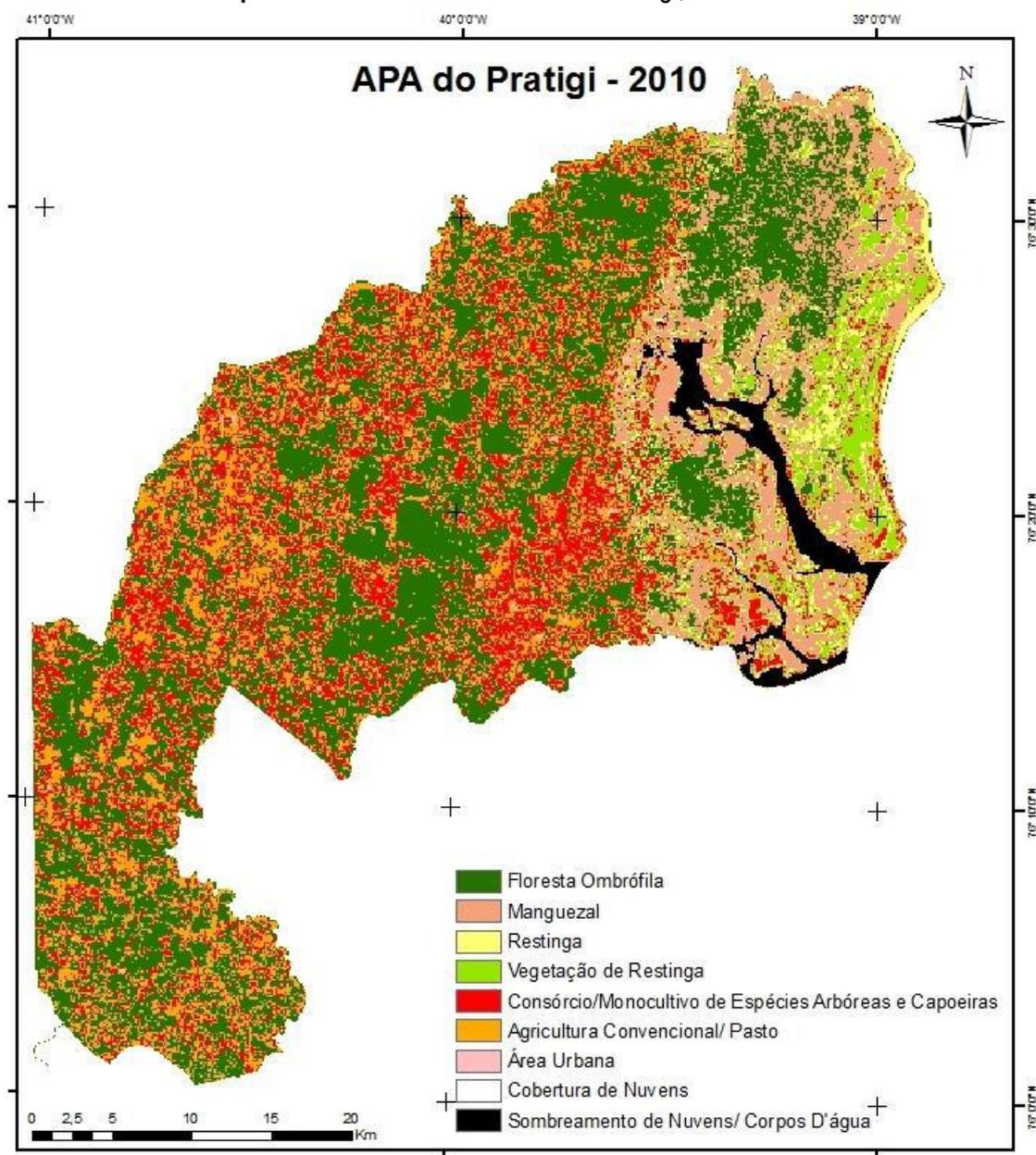


Mapa 3: Uso e Cobertura da APA do Pratigi, no ano 2000.



Observa-se ainda que o processo de transformações ambientais e fragmentações do bioma sejam mais intensos no ecopolo I, onde as manchas são menores e mais desconectadas. Também é marcante a presença dos consórcios de espécies arbóreas nas paisagens da APA, sendo, junto com a "floresta ombrófila", a classe mais representativa. Quando comparados, os mapas das três épocas revelam um processo de diminuição da classe "agricultura convencional/pasto" e sua substituição paulatina pela classe "consórcio/monocultivo de espécies arbóreas".

Mapa 4: Uso e Cobertura da APA do Pratigi, no ano 2010.



As regiões de floresta ombrófila, mais ou menos estacionárias entre 1991 e 2000, apresentam aumento de área no mapa de 2010, revelando uma maior conectividade entre as áreas. Uma possível explicação pode ser o processo de regeneração através da gestão da APA de áreas degradadas. Observa-se também o avanço dos consórcios na porção oeste do ecopolo III - contígua ao ecopolo II, o que sugere que a cultura dos consórcios, característica das regiões continentais da APA, pode estar ganhando força também na sua porção litorânea através dos monocultivos de palmeiras, seja piaçava, coqueiro ou dendezeiro que também são representados dentro desta classe. O que expõe consequentes transformações regenerativas na extensão da APA, após a institucionalização de

conservação do meio ambiente. No entanto, cabe ressaltar que os avanços são pontuais, mas de valiosa expressão em função do histórico de degradação que a APA está localizada sofre desde as primeiras transformações antrópicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na comparação entre os mapas, é possível inferir que a conversão da área de estudo em Unidade de Conservação, vem apresentando resultados positivos no que diz respeito à regeneração de formações de Mata Atlântica, uma vez que as áreas antes ocupadas por agricultura convencional ou pasto e que hoje estão em muitos desses casos abandonadas no sentido do desenvolvimento de atividades econômicas, atravessam um processo de transformações para integrações florestais. O mesmo se pode dizer com relação às extensões recobertas por consórcios nos mapas de 1991 e 2000, e que no mapa de 2010 são classificados como; Floresta ombrófila, evidenciando que os processos de sucessão de vegetação estão presentes na área de estudo.

A importância dos consórcios como elemento das paisagens também se torna explícita através da análise dos mapas, sendo que em algumas porções da área de estudo os consórcios chegam mesmo a constituir a matriz da paisagem. Nesse sentido, uma comparação entre as áreas ocupadas pelas diferentes classes poderia subsidiar análises mais pormenorizadas da interação entre as paisagens locais, incluindo a identificação das classes matrizes em cada ecopolo analisado, bem como a mensuração da razão entre a matriz e as outras classes de unidades de uso do solo. Dessa forma, continuamos com a perspectiva de avanços nos estudos em extensões do Baixo Sul da Bahia, mesmo diante das dificuldades de nitidez do acervo de imagens que são capturadas. Além disso, mantêm-se o desenvolvimento das ações na área de proteção ambiental com planos de ampliação das ações e regenerações das áreas ainda degradadas pela atuação sem planejamento ambiental da atividade humana, para que assim seja estabelecido um ambiente mais harmônico e sustentável de uso e ocupação do solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global. Esboço Metodológico. In: **Revista RAEGA**, Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004. Editora UFPR.

LAMBIN, E.; ROUNSEVELL, Mark; GEIST, H. Are agricultural land use models able to predict changes in land use intensity? **Agriculture, Ecosystems & Environment**, Vol. 82, No. 1-3, 2000, p. 321-331.

Mather, A. The transition from deforestation to reforestation in Europe. In: Angelsen, A., Kaimowitz, D. (Eds.), *Agricultural Technologies and Tropical Deforestation*. CABI, Wallingford, UK, pp. 35-52



Revista da Casa da Geografia de Sobral, Sobral/CE, v. 22, n. 2, p. 239-259, Ago. 2020, <http://uvanet.br/rcgs>. ISSN 2316-8056 © 1999, Universidade Estadual Vale do Acaraú. Todos os direitos reservados.

NOVO, Evelyn Marcia Leao de Moraes. **Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações**. 2. ed Sao Paulo: E. Blucher, 1992.

PONZONI, Flávio Jorge.; SHIMABUKURO, Yosio Edemir. **Sensoriamento Remoto no Estudo da Vegetação**. São José dos Campos: Parêntese, 2010.

RICHARDS, John F.. **Land Transformation**. In: TURNER II, B. L., CLARK, William C., KATES, Robert W., RICHARDS, John F., MATHEWS, Jessica T. ,MEYER, William B. Meyer. (Orgs.) *The Earth as Transformed by Human Action: Global and Regional Changes in the Biosphere over the Past 300 Years*. Cambridge University Press. Reimpressão 2009. 732 p.

ROCHA, R.B. et.al. **Caracterização Sócio-Ambiental da Área de Proteção Ambiental do Pratigi**. UESC/IFV/OCT. 2010. 39 p.

RODRIGUEZ, J.M.M.; SILVA, E.V.; CAVALCANTI, A.P.B. **Geoecologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza, CE: UFC Edições, 2007.

WILLIAMS, Michael. **Forests**. In: TURNER II, B. L., CLARK, William C., KATES, Robert W., RICHARDS, John F., MATHEWS, Jessica T. ,MEYER, William B. Meyer. (Orgs.) *The Earth as Transformed by Human Action: Global and Regional Changes in the Biosphere over the Past 300 Years*. Cambridge University Press. Re-impressão 2009. 732 p.