

Identificação das áreas construídas irregularmente nas falésias da APA Tambaba – Litoral Sul do Estado da Paraíba utilizando imagem de satélite

Thaís Regina Benevides Trigueiro Aranha¹

Thyago de Almeida Silveira²

Elloise Rackel Costa Lourenço¹

Alécio Rodrigues Pereira¹

José Ricardo Ferreira Lopes¹

¹Mestrandos pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Rua Aprígio Veloso, 882, Bairro Universitário - Campina Grande - PB, Brasil
{thais_benevides, aleciorp_, jrfl_jua}@hotmail.com; elloisercl@gmail.com

²Professor pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB
Campus Cabedelo
Rua Santa Rita de Cássia, s/n, Jardim Camboinha - Cabedelo - PB, Brasil
thyago.silveira@gmail.com

Abstract. The Brazilian coastline, with its 7,367 km long along the Atlantic Ocean, is the predominant low back. However, there are cliffs, formations that are characterized by high and nearly vertical escarpments. For its beauty and the possibility of panoramic view, these natural formations attract tourist interest, often practiced in an unsustainable way which end up compromising their existence and increase the risk of landslide. Therefore, in order to protect the environment from human activities, the government is creating areas to preserve and / or conserve the environment. This is the case of Permanent Preservation Area (APA) Tambaba, located on the southern coast of the state of Paraíba. The objective of this work is to identify and quantify the existence of buildings on the cliffs inserted in APA Tambaba in 2012, based on Law No. 12,651. For both, the Quickbird satellite images of the year 2012 acquired through Google Earth® to visualize buildings, digital cartographic database containing the limits the APA Tambaba provided by SUDEMA, GPS for marking points of support and ArcGis 9.3 software available by IFPB for image processing and generation of data. As a result, it was proven the existence of irregular buildings corresponding the 22,818.91 m², which equates to approximately 3% of the total area of the APP. As this region is constantly tourism growth, it is important that governing bodies conduct periodic inspections to combat irregularities that degrade these areas cliff.

Palavras-chave: cliffs, human activities, preserve, unsustainable, falésias, ações antrópicas, preservar, sustentável.

1. Introdução

O litoral brasileiro, com seus 7.367 km de extensão (AGENDA 21 BRASILEIRA, 2004) banhado pelo Oceano Atlântico, predomina-se de costas baixas. Entretanto, existem as falésias, que são formações caracterizadas por escarpas altas e quase verticais, esculpidas pela ação erosiva tanto no topo pelas águas da chuva, como na base da falésia pelas ondas e correntes marinhas.

Por sua beleza e pela possibilidade de vista panorâmica, essas formações naturais atraem a instalação de grandes complexos hoteleiros, condomínios e turismo praticado de forma não sustentável, que acabam comprometendo sua existência e aumentam o risco de desmoronamento.

Em áreas próximas às bordas das falésias é necessário disciplinar o uso do solo, evitando edificações, tráfego de veículos, alterações no fluxo natural de água pluvial, deposição de lixo e entulhos. Para tanto, é preciso estabelecer faixas de recuo baseadas nas taxas históricas de erosão, e impedir que se construam obras de estabilização, que afetam a dinâmica natural de transporte e deposição de sedimentos (ASSAD, 2010).

Com a finalidade de proteger o meio ambiente das consequências causadas pelas ações antrópicas, o poder público vem criando áreas para preservar e/ou conservar o meio ambiente, de forma a compatibilizar o desenvolvimento econômico-social e cultural com o uso racional dos recursos naturais.

A Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, refere-se às Unidades de Conservação (UC) como sendo um espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000). Nesta lei encontram-se estabelecidas as normas e os critérios de criação, implantação e gestão das UC.

Nas UC existe a categoria de Unidade de Uso Sustentado, criada pelo SNUC, que tem por objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentado dos recursos naturais. Fazem parte deste grupo as Áreas de Proteção Ambiental (APA), Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional (FLONA), Reserva Extrativista (RESEX), Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

De acordo com o art. 15 da Lei Nº 9.985 (BRASIL, 2000), APA é: uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

Dentro das APA podem ser encontradas as Áreas de Preservação Permanente (APP), que são definidas pela Lei 12.651, de 25 de maio de 2012, pelo seu Art. 3º inciso II, como sendo uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

Em relação às falésias, o Art. 4º inciso VIII, da mesma Lei, considerada APP as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais.

A Lei também descreve os direitos e deveres dos proprietários de imóveis que estão inseridos nas APP. O Art. 61 autoriza exclusivamente a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008 (BRASIL, 2012).

Na Área de Proteção Ambiental Tambaba (APA Tambaba), localizada no litoral sul do Estado da Paraíba, apesar de ser uma área protegida, configurada por paisagens diversificadas e elevada biodiversidade, a região encontra-se em conflito, sendo ameaçada pelo crescimento urbano desordenado e pela agricultura em larga escala.

Assim, o objetivo do presente trabalho é identificar e quantificar a existência de edificações irregulares nas falésias inseridas na APA Tambaba no ano de 2012, tendo como base a Lei Nº 12.651.

3. Metodologia de Trabalho

O presente trabalho foi realizado na zona costeira da APA Tambaba, localizada no Litoral Sul do Estado da Paraíba. Com aproximadamente 12 Km de extensão dividida entre as praias de Tabatinga, Coqueirinho, Tambaba, Graú e praia Bela.

A APA Tambaba é uma Unidade de Conservação Estadual gerenciada pela Superintendência de Administração do Meio Ambiente do Estado da Paraíba (SUDEMA) e

foi criada através do Decreto Estadual Nº 22.882, de 26 de março de 2002. Inicialmente possuía uma área próxima dos 3.270 ha e localizava-se entre os municípios do Conde e Pitimbu.

Posteriormente, a partir do Decreto Estadual Nº 26.296, de 23 de setembro de 2005, a área de abrangência da APA foi ampliada para cerca de 11.500 ha e passou a se inserir também no município de Alhandra (Figura 01). Desta forma, sua área ficou distribuída da seguinte maneira: 45,72% em territórios do município do Conde, 39,55% no município de Pitimbu e os demais 14,73% no município de Alhandra, ficando inscrita entre os paralelos 7°25'00" e 7°16'30" Latitude Sul, e, os meridianos 34°55'00" e 34°47'30" Longitude Oeste (LIMA, 2009).

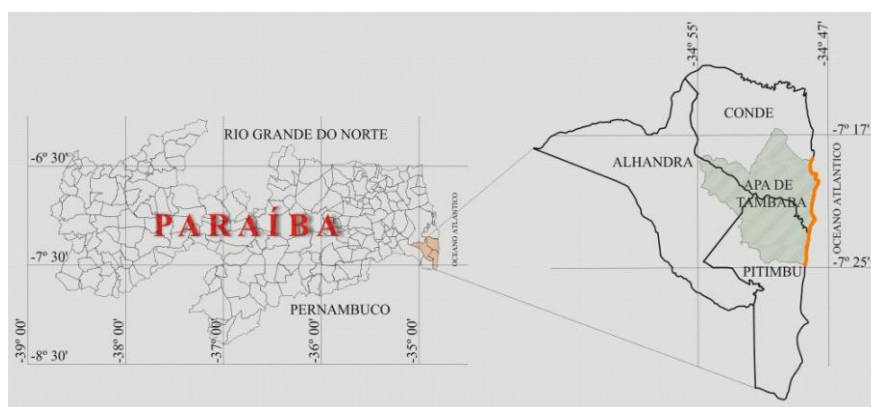


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo.

Fonte: PEDROSA, 2006.

3.1 Material

Inicialmente foi realizado o resgate documental referente à área de estudo. Foi obtido junto a SUDEMA, a base cartográfica digital georreferenciada em escala de 1:10.000, Sistema de Projeção UTM (*Universe Transverse Mercator*) e elipsoide SAD 69, contendo os limites da APA Tambaba, a altimetria e drenagem da mesma. Também junto à SUDEMA foi adquirida uma imagem do satélite IKONOS II, do ano de 2005, com resolução espacial de 4m, sendo a mesma já georreferenciada e ortorretificada. Através do Google Earth® foi adquirida uma imagem do satélite Quickbird, do ano de 2012, com resolução espacial de 70cm.

Nas observações de campo para verificação de feições morfológicas in loco, foram realizados registros fotográficos com câmera fotográfica digital. Para marcação de pontos de apoio nas visitas, foi utilizado um receptor GPS de navegação da marca Garmin, modelo E-trex disponibilizado pela Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Geoprocessamento do IFPB.

Para realização deste trabalho foi utilizado o software ArcGIS, versão 9.3, desenvolvido pela empresa *Environmental Systems Research Institute* (ESRI), adquirido pelo IFPB para o Curso de Geoprocessamento.

3.2 Métodos

A imagem da APA Tambaba adquirida pelo Google Earth® foi georreferenciada a partir da imagem do satélite IKONOS II, do ano de 2005, que já se encontrava georreferenciada e ortorretificada. O Sistema de Coordenadas adotado foi o UTM, Datum SAD 69.

Como a imagem possui uma extensão de aproximadamente 12 km, com o objetivo de reduzir distorções, foi necessária separá-la em cinco partes para realizar o georreferenciamento individual, e posteriormente uni-las novamente em um mosaico.

A delimitação das linhas das falésias foi realizada após visitas em campo. Foram identificadas as áreas, dentro dos limites da APA Tambaba, que não tem falésias. Estas áreas foram definidas como linha de drenagem, entrada do *canyon*, ravinas ou voçorocas. Para a delimitação foi utilizado um GPS de Navegação para coletar pontos que indicam o início e o fim dessas áreas. E consequentemente estes pontos também indicam o início e o fim das falésias. Após a coleta de pontos realizada em campo, as áreas foram identificadas na imagem do *Quickbird*. Foi realizada a interpretação visual da imagem e através da vetorização se delimitou a linha de ruptura do relevo de cada falésia.

Para identificar as construções inseridas nas APP foi realizada uma análise espacial a partir da linha de ruptura das falésias, definidas anteriormente. Foram utilizadas as linhas vetorizadas pela imagem de satélite de 2012 e a partir delas gerado um *buffer*¹ com a distância de 100 metros determinada pelo Art. 4 inciso VII da Lei 12.651.

Através da interpretação visual, foram vetorizadas as áreas identificadas como edificações na imagem de 2012. Após a vetorização, foi feito um recorte nos polígonos referente às edificações, através do comando *clip* do Arcgis, para que fossem analisados apenas os polígonos inseridos nos limites da APP.

Foi visualizado através da tabela de atributos o tamanho total da área dos polígonos referente às edificações inseridas na APP, e o tamanho da área do *buffer*. Após essa identificação, foi feito o cálculo de quanto de área construída existe em relação ao tamanho da APP.

4. Resultados e Discussão

O georreferenciamento da imagem de 2012 resultou na Carta Imagem do Litoral da APA Tambaba de 2012 (Figura 2).

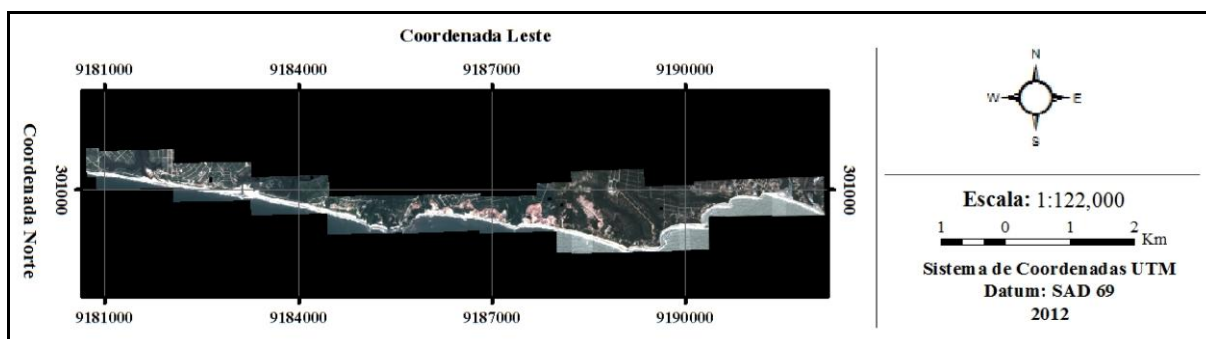


Figura 2. Carta Imagem do Litoral da APA Tambaba de 2012.

Com a realização do levantamento de campo e a imagem obtida por Sensoriamento Remoto foi possível identificar as características do relevo da área de estudo. A Figura 3 mostra as feições identificadas e a linha da falésia no ano de 2012.

¹ *Buffer* é uma região, definida em torno de entidades geométricas (pontos, linhas ou polígonos) com base em critérios de distância (PESTANA, 2006).

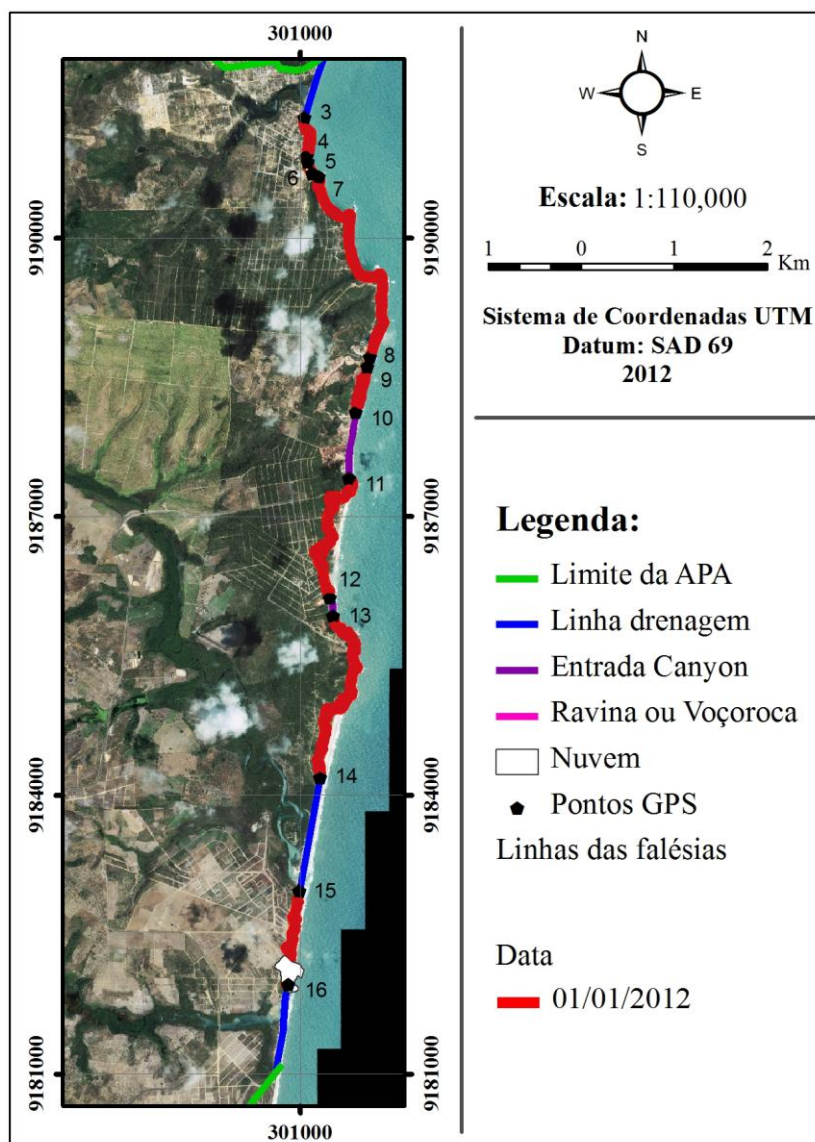


Figura 3. Mapa contendo as delimitações das feições encontradas na costa da APA Tambaba e os pontos de GPS colhidos nas visitas de campo.

Em uma visualização preliminar da imagem de satélite do ano de 2012, é possível verificar algumas construções que não caracterizam as atividades descritas no Art. 61 da Lei 12.651 (BRASIL, 2012). Estas construções possuem características imobiliárias.

O tamanho da área que compreende a APP relatada neste trabalho é de 770.701,82 m². Já a área construída dentro da APP corresponde a 22.818,91 m² (Figura 4). Assim, a área ocupada irregularmente equivale a aproximadamente 3% da área total da APP. Como esta região está em constante crescimento turístico, é importante que os órgãos de gestão realizem fiscalizações periódicas para combater irregularidades que degradam essas áreas de falésia.

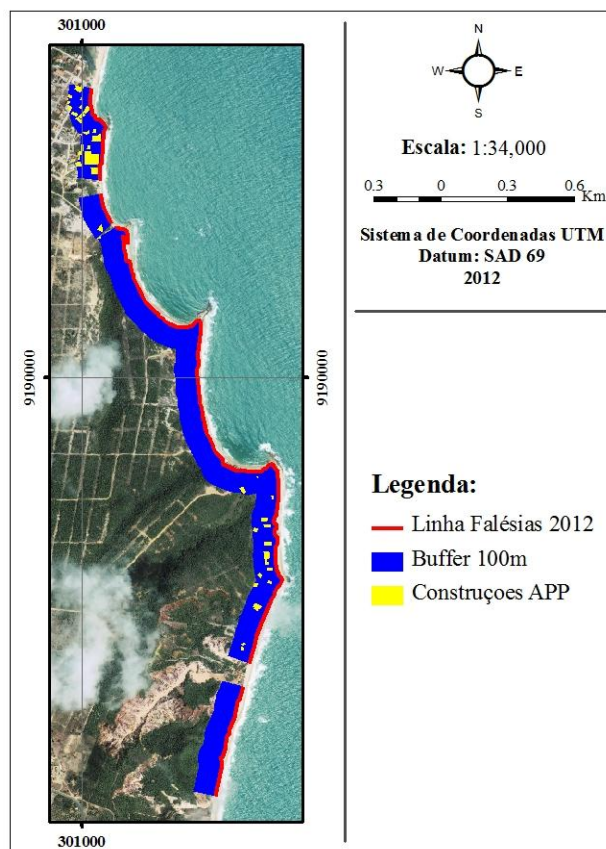


Figura 4. Mapa contendo a linha das falésias de 2005, o *buffer* de 100m correspondente a APP e as construções dentro da APP.

Ao comparar a área ocupada com empreendimentos regulares temos que, área total construída dentro do limite de preservação corresponde a aproximadamente 38 lotes medindo o tamanho uniforme de 20x30m. Se todos os lotes estivessem construídos enfileirados na borda da APP se teria aproximadamente 760m a menos de extensão.

Na figura 5 são expostas fotografias retiradas nas áreas que apresentam construções edificadas dentro da APP.





Figura 5. Imagens com áreas que apresentam construções edificadas dentro da APP.

5. Conclusões

A utilização da imagem do satélite *Quickbird* com alta resolução espacial foi imprescindível para a identificação das edificações construídas na APP da APA Tambaba.

Foi possível, mostrar e quantificar as construções irregulares na borda das falésias da APA Tambaba que vão de contra ao que especifica a Lei 12.651/2012. Além destas APP estudadas, a referida Lei define outras APP, tais como os manguezais, o leito e as nascentes dos rios. Estas áreas podem ser analisadas em estudos mais aprofundados, e a metodologia

utilizada pode ser aplicada para dar continuidade nesse processo de verificação de interferências diversas nas APP dentro da APA Tambaba.

As construções que ocorreram antes da criação do novo Código Florestal definido pela Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965 (BRASIL, 1965), não estão passíveis de serem atingidas com alguma punição, pois não existia nenhuma lei vigente que pudesse fiscalizar e impor que estas casas fossem destruídas ou relocadas. Porém, se fosse realizada uma análise ambiental mais profunda, essas casas poderiam ser indenizadas ou relocadas, tendo em vista a proteção do espaço natural impróprio invadido.

Por fim, espera-se que os resultados obtidos possam trazer benefícios para os pesquisadores e gestores dos órgãos públicos envolvidos na gestão da APA Tambaba e das APP pertencentes, com intuito de auxiliar no processo de elaboração de políticas públicas tendo em vista a compatibilização das vocações turísticas com a sustentabilidade dos diversos ecossistemas e áreas de preservação existente na região.

Referências Bibliográficas

AGENDA 21 BRASILEIRA: resultado da consulta nacional / **Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional**. 2. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

ASSAD, L. **Falésias - As belas e perigosas construções da natureza**. Revista Ciência e Cultura, vol. 62 n. 2. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252010000200003&script=sci_arttext>. Acesso: 02 de setembro de 2014.

BRASIL. **Lei Federal nº. 9.771, de 15 de setembro de 1965** (Institui o novo Código Florestal), 1965. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm>. Acesso: 02 de julho de 2012.

BRASIL. **Lei Federal nº. 9.985, de 18 de julho de 2000** (Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC), 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm>. Acesso: 17 de junho de 2011.

BRASIL. **Lei Federal nº. 12.651, de 25 de maio de 2012**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso: 20 de junho de 2012.

PEDROSA, E. C. T. **Caracterização do uso e ocupação da terra em relação à morfologia do relevo na área de Proteção Ambiental Tambaba-Paraíba**. Monografia de Graduação em Geografia. DGEOC/CCEN/UFPB. João Pessoa, 2006.

PESTANA, A. **Curso prático de SIG com Manifold**. Lição n. 3. FIPP/IDT e ISEP, 2006.