

**PKS**

**PUBLIC  
KNOWLEDGE  
PROJECT**

**REVISTA DE GEOGRAFIA**

**(UFPE)**

www.ufpe.br/revistageografia

**OJS**

**OPEN  
JOURNAL  
SYSTEMS**

## **PANORAMA DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO PRESENTE NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ALMADA-BA**

*Ronaldo Lima Gomes<sup>1</sup>, Josmar de Oliveira Valadares<sup>2</sup>, Maria Eugênia Bruck de Moraes<sup>3</sup>,  
Gustavo Barreto Franco<sup>4</sup>, Eduardo Antonio Gomes Marques<sup>5</sup>*

<sup>1</sup>Universidade. Estadual de Santa Cruz, km 16 Rodovia Ilhéus-Itabuna CEP 45662-900 Ilhéus-Ba, rlgomes@uesc.br

<sup>2</sup>Universidade. Federal da Bahia, Rua Aristides Novis, CEP 40.210-630, Salvador-Ba, josmarov@hotmail.com

<sup>3</sup>Universidade. Estadual de Santa Cruz, km 16 Rodovia Ilhéus-Itabuna CEP 45662-900, Ilhéus-Ba, eugeniabruck@hotmail.com

<sup>4</sup>Universidade. Federal de Viçosa, Av. Peter Henry Rolfs, CEP 36570-000, Viçosa-Mg, gustavopraia@yahoo.com.br

<sup>5</sup>Universidade. Federal de Viçosa, Av. Peter Henry Rolfs, CEP 36570-000 Viçosa-Mg, emarques@ufv.br

*Artigo recebido em 19/03/2012 e aceito em 26/08/2013*

### **RESUMO**

Este trabalho tem o objetivo de mapear as tipologias de uso e ocupação do solo presentes nas Áreas de Preservação Permanente (APP) da Bacia Hidrográfica do Rio Almada considerando os pressupostos de definição, limites e finalidade de APP contidos nas resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Para tanto, a metodologia adotada inicialmente contemplou atividades de levantamento e consolidação de dados de base cartográfica, modelo digital do terreno (MDT) e mapeamento de classes de uso e ocupação do solo. Em seguida, os polígonos de APP foram individualizados na área a partir da manipulação de planos de informações cartográficas e MDT em ambiente de Sistemas de Informação Geográfica, para posterior cruzamento com as classes de uso e ocupação obtidas. Os resultados encontrados atestam um quadro em que as áreas antropizadas por pastagens, solo exposto e urbanização representam, em média, 28% do uso do solo das APP da BHRA, enquanto que as áreas de cobertura vegetal natural, representadas por remanescentes de mata atlântica e manguezais, constituem cerca de 25%. A cabruca (mata atlântica raleada sobre plantação de cacau) ocorre com aproximadamente 29% de representatividade.

**Palavras-Chave:** Diagnóstico Ambiental, Áreas de Preservação Permanente, Uso e Ocupação do Solo, Bacia Hidrográfica, Rio Almada.

## **OVERVIEW OF LAND USE COVER PRESENT IN PERMANENT PRESERVATION AREAS OF ALMADA RIVER WATERSHED – BAHIA-BRAZIL**

### **ABSTRACT**

This paper aims to map the types of land use cover present in Permanent Preservation Areas (PPA) of Almada River watershed considering the definition, boundaries and purposes of PPA contained in the resolutions of the Brazilian National Council of Environment (CONAMA). Therefore, the methodology included, initially, activities of organization of cartographic data, Digital Terrain Model (DTM) and mapping of land use cover. Then, the polygons of PPA were individualized in the area from the manipulation of information plans in a Geographic Information Systems environment for further crossing with the classes of land use cover obtained. The results attest to an environment in which they were disturbed by grazing, bare soil and urbanization represent on average 28% of land use cover in the PPA of BHRA, while the areas of natural vegetation cover, represented by the Atlantic

forest remains and mangroves make up about 25%. The cabruca (Atlantic forest thinned on cocoa plantation) occurs in approximately 29% of representativeness.

**Keywords:** Environmental Maps, Permanent Preservation Areas, Land Use Cover, Almada River watershed

## INTRODUÇÃO

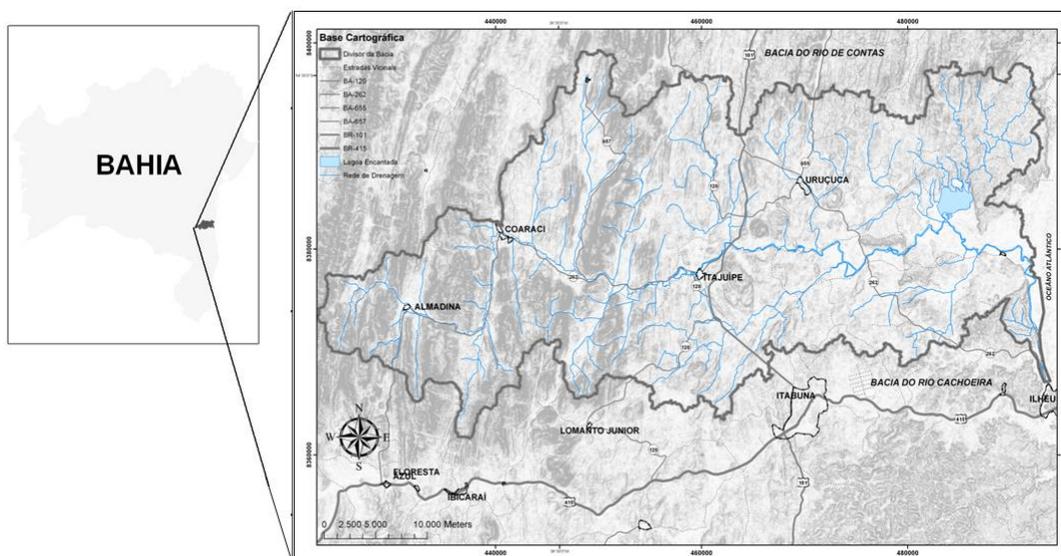
A Bacia Hidrográfica do Rio Almada (BHRA) localiza-se na Região Sul do Estado da Bahia, mais precisamente na denominada microrregião de Ilhéus-Itabuna, englobando área dos municípios de Almadina, Coaraci, Ibicaraí, Lomanto Júnior, Itajuípe, Itabuna, Ilhéus e Uruçuca, cobrindo cerca de 1570km<sup>2</sup> (Figura 1). A região onde se encontra a BHRA ainda é o centro de produção de cacau no Brasil, apesar de ter sofrido nas últimas décadas queda de produtividade em virtude da propagação da praga conhecida como “vassoura-de-bruxa” e da baixa acentuada nos preços provocada pelo aumento da oferta de cacau no mercado internacional. A decadência da cultura cacaeira provocou na região uma intensa migração de habitantes da zona rural para a zona urbana dos municípios. Tal fato potencializou o aparecimento, nas zonas urbanas, de áreas de ocupações subnormais as margens de rios e córregos e em áreas de encostas. Já na zona rural, principalmente na porção oeste da BHRA, modificações vêm ocorrendo com a derrubada de bolsões de vegetação nativa ou consorciada com o plantio de cacau (Cabruca) para a implantação de pecuária extensiva.

O cenário atual de uso e ocupação do solo na BHRA demonstra que áreas antropizadas por pastagens, solo exposto e áreas urbanas, correspondem a cerca de 23% da área total da bacia, enquanto que áreas de cobertura vegetal natural, representadas por remanescentes de floresta atlântica e áreas de manguezais, perfazem 18% do total. O cenário é completado pela proeminente cobertura da cabruca, com cerca de 54%, e pelas áreas de superfície aquática e úmidas com (3,9%). Este panorama contribui de forma significativa para o entendimento da atual configuração de uso e ocupação da BHRA, inclusive para fornecer subsídios no sentido de delineamento do quadro atual de intervenção antrópica das Áreas de Preservação Permanentes (APP), objeto do presente trabalho, visto que as APP são sensíveis a dinâmica de ocupação, com reflexos que podem causar aumento significativo da ocorrência de processos erosivos com prejuízos, muitas vezes, associados à dinâmica da hidrologia regional e biodiversidade. Nesse sentido, atualmente vem sendo aplicadas técnicas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) com objetivo de mapear e quantificar APP em diversas regiões do País e em diferentes escalas de trabalho, norteadas pela utilização de definição, limites, conservação e preservação das APP regulamentada pela Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - Conama nº 303, de 20/03/2002 e pelo Novo Código Florestal Brasileiro, lei

nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Cita-se, ainda, por exemplo, os trabalhos de Castelani (2007) e Caldas (2007), onde foram mapeadas as APP dos municípios de Santo Antônio do Pinhal-SP e Jaraguá do Sul-SC, com a utilização de técnicas de geoprocessamento e SIG para o tratamento de informações espaciais contidas em documento cartográficos e temáticos. Com relação ao mapeamento de APP em bacias hidrográficas cita-se o trabalho de Reis et al. (2005) que utilizou SIG, imagens Landsat, base cartográfica e fotografias aéreas para análise de APP nos mananciais de Bandeirantes no Estado do Paraná.

Do exposto, este trabalho compreende a aplicação de técnicas de SIG no sentido de mapear as Áreas de Preservação Permanente – APP existentes na BHRA e averiguar o atual estado de uso e ocupação do solo destas áreas.

Figura 1. Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Almada (BHRA).



## MÉTODO ADOTADO

Para o mapeamento das áreas de APP da BHRA e posterior avaliação das tipologias de uso e ocupação do solo, inicialmente realizou-se a organização e consolidação da base cartográfica, do MDT e dos dados de uso e ocupação do solo (Figura 2).

Em função da área da bacia e dos trabalhos de cobertura plani-altimétrica existentes, os trabalhos de cartografia foram desenvolvidos na escala de 1:100.000, com a utilização e adaptação dos dados vetoriais (rede de drenagem e malha rodoviária) extraídos dos arquivos digitais das folhas topográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: SD.24-Y-B-VI (Folha Itabuna-2143), SD.24-Y-B-V (Folha Ibicaraí-2142), SD.24-Y-B-III (Folha Ubaitaba-2099). A caracterização das formas de relevo foi feita a partir do conhecimento de atributos de

declividade e hipsometria obtidos da análise do MDT gerado a partir de dados matriciais extraídos do Projeto TOPODATA (INPE, 2009). As imagens TOPODATA estão apresentadas em arquivos digitais compatíveis com as quadrículas de articulação 1:250.000 com dimensão de *pixels* de 30m x 30m. Já os dados de uso e ocupação do solo da BHRA foram obtidos a partir da manipulação de imagens de satélite LANDSAT 5 TM registradas para a área em estudo no ano de 2006, respectivamente, das órbitas 215/70 e 216/69 e com resolução espacial de 30m x 30m, compatível com a escala de trabalho de 1:100.000 (Figura 3). Para a manipulação das imagens, incluindo processos de composição de bandas, correções atmosféricas e geométricas, foi utilizado o *software* ERDAS Imagine 9.1. Preparada a imagem iniciou-se o processo de classificação supervisionada tendo em vista a caracterização das assinaturas multi-espectrais das diferentes tipologias de uso e ocupação do solo. Para tanto, foram utilizados os módulos *Signature Editor* e *Aol Tool* do ERDAS imagine 9.1. O *Signature Editor* é o ambiente no qual são organizadas as amostras a serem coletadas na imagem enquanto que o *Aol Tool* é a caixa de ferramenta utilizada para delimitação e coleta dos polígonos representantes dos pontos de amostragem na imagem. A amostra representativa de cada uma das diferentes tipologias de uso e ocupação refere-se a uma determinada quantidade de *pixels* coletada na imagem e que serve de parâmetro para classificação. Dessa forma é possível captar a informação existente na amostra e expandir a sua ocorrência por toda a imagem a partir da adoção de modelos de distribuição estatística multivariada, sendo neste caso utilizado o da máxima verossimilhança. Após a classificação aplicou-se o processo de filtragem estatística 3 x 3 majoritária no sentido de suavizar a ocorrência de *pixels* isolados em pequenas áreas dentro de classes de maior extensão areal.

Após a organização dos dados de base cartográfica, MDT e classes de uso e ocupação do solo, procedeu-se a realização de manipulação de planos de informações com a utilização de ferramentas de SIG, mais precisamente, as constantes nos módulos “*Spatyal Analyst*” e “*Hidrology*” do *software* ARCGIS 9.2, tendo em vista a geração e representação cartográfica dos polígonos de APP existentes na BHRA, conforme normatizados pelas resoluções CONAMA, a saber: APP de margem de cursos d’água, APP de Nascentes, APP de Lagos e Reservatórios, APP em encostas com declividades superiores a 45°, APP de Topo de Morros e Montanhas e APP de áreas úmidas e Manguezais. Por fim, através de cruzamento entre os polígonos de APP mapeados com os dados matriciais de classes de uso e ocupação do solo, tornou-se possível o entendimento do cenário de uso e ocupação ocorrente em cada tipo de Área de Preservação Permanente.

Figura 2. Diagrama de atividades para a delimitação e caracterização das APP da BHRA.

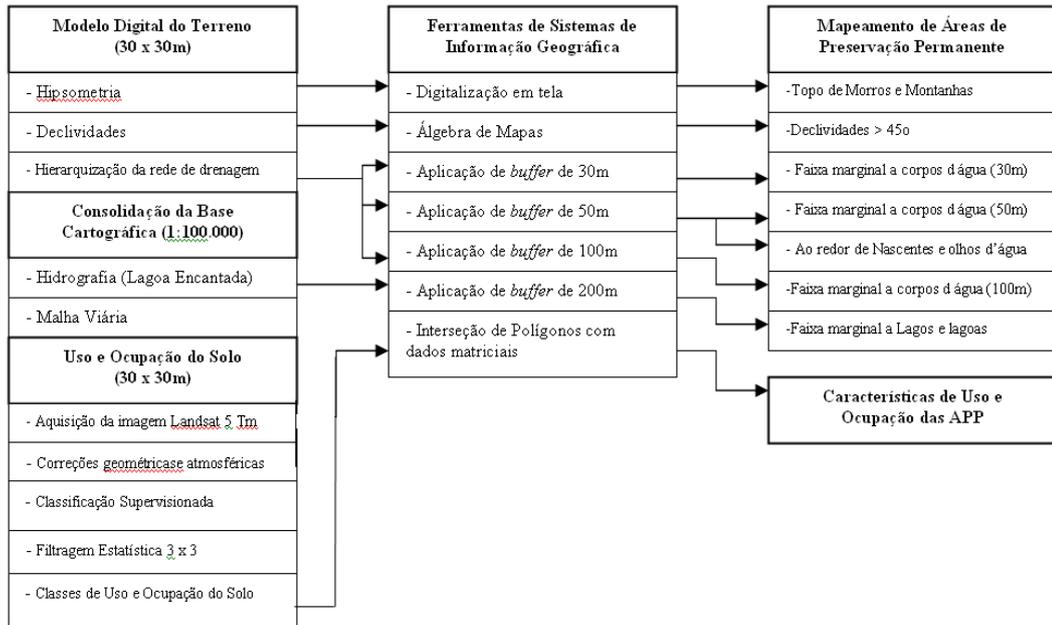
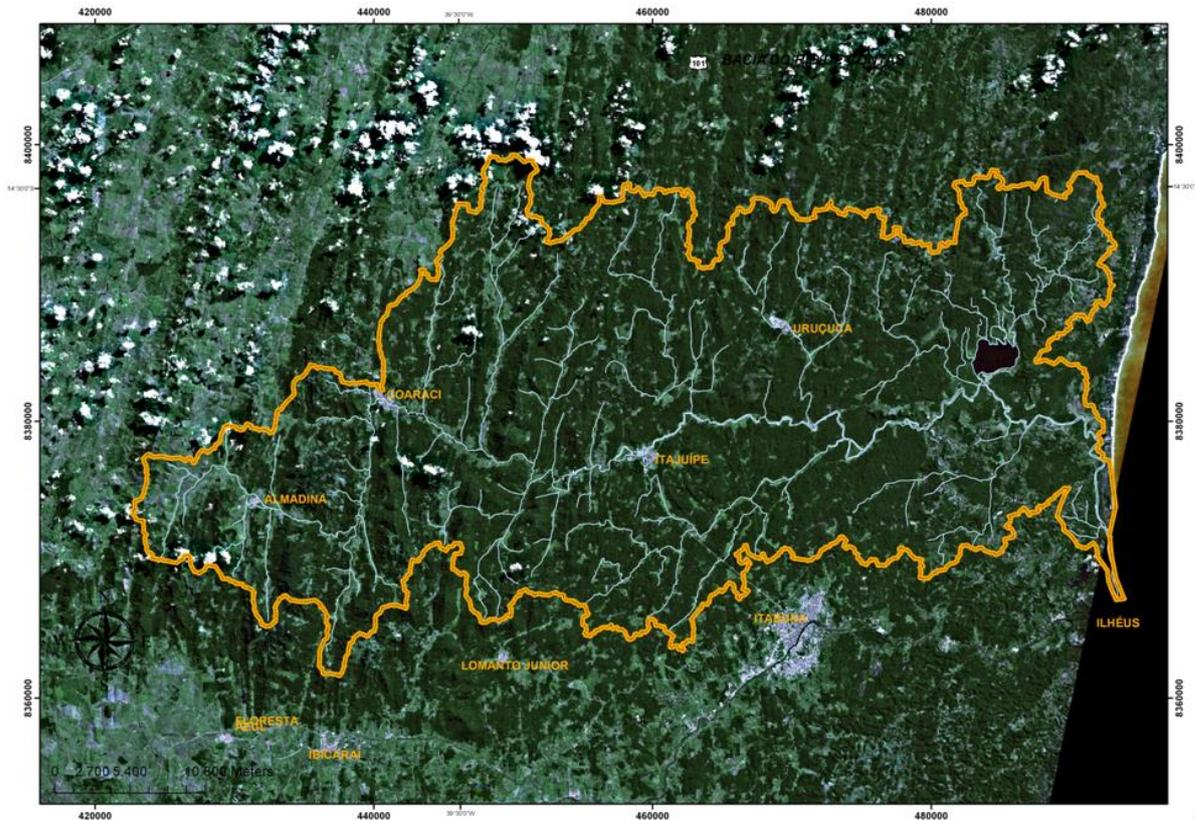


Figura 3. Imagem LANDSAT 5 TM em composição de bandas 1(R), 2(G), 3(B) e a área da BHRA.

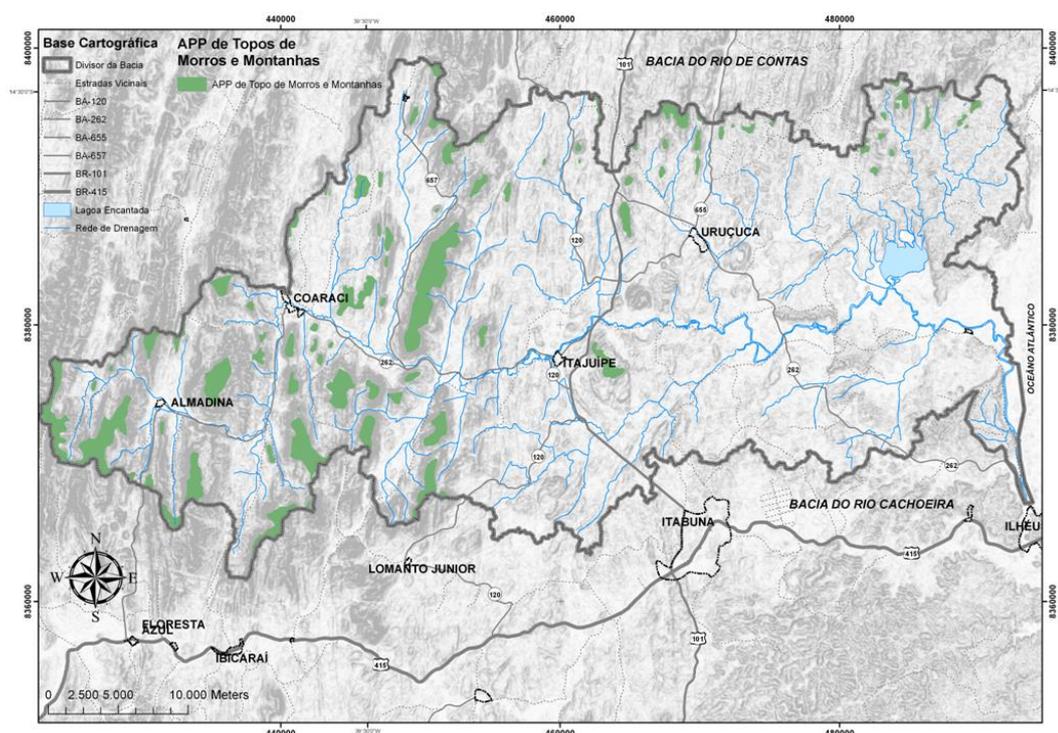


## ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA BHRA

### Delimitação de APP de Topo de Morros e Montanhas

Segundo a Resolução CONAMA nº303/2002, morro é definido como a forma de relevo de amplitude variável entre 50m e 300m com declividades de encostas superiores a 30% (17°). Para amplitudes superiores a 300m a nomenclatura de morro é substituída pela de montanha. A APP neste caso ocorre acima da cota representativa a 2/3 da altura da elevação em relação à base. Dessa forma, para obtenção da delimitação de APP de topos de morros e montanhas na área da BHRA, observações foram feitas no MDT no sentido de identificar os valores das cotas de topo e do fundo de vale das feições com objetivo de definição de sua amplitude. Feito isto, no caso da ocorrência de amplitudes superiores a 50m, a cota de limitação do terço superior da feição pôde ser calculada para posterior digitalização em tela do polígono representativo da APP. A Figura 4 apresenta a distribuição dos polígonos de APP de Topo de Morros e Montanhas mapeados na BHRA.

Figura 4. Distribuição de áreas de APP de topos de morros e montanhas na BHRA.



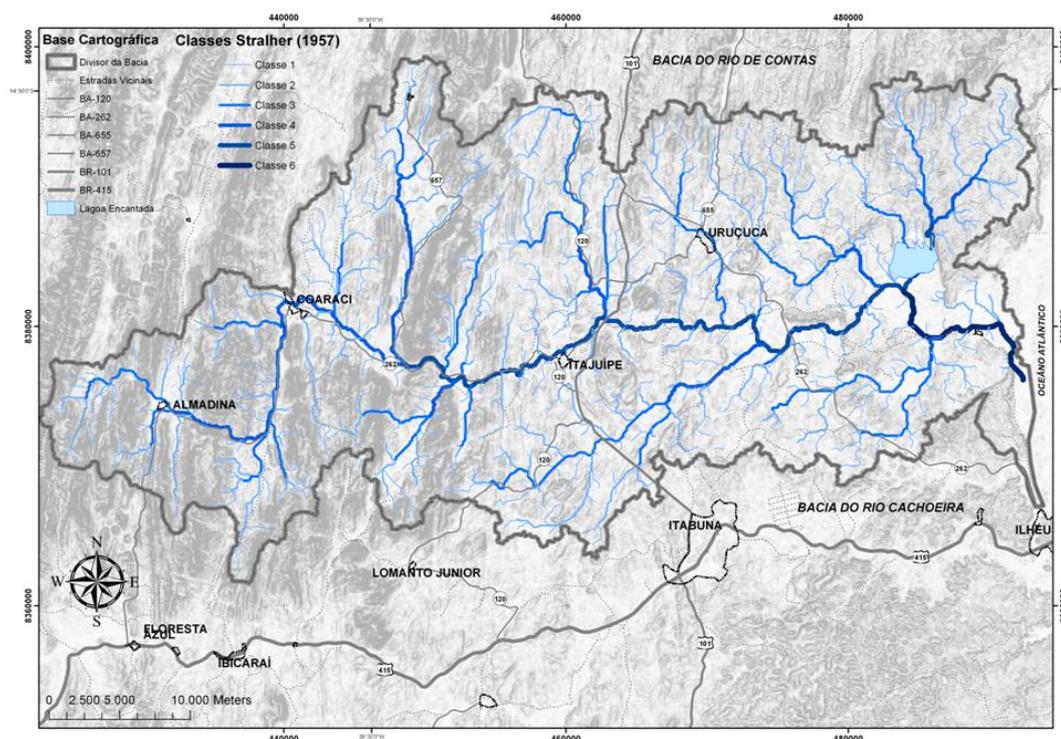
### Delimitação de APP em Faixa marginal a Corpos D'água

O Art. 3º da Resolução CONAMA nº303/2002 diz que se constitui APP a área situada em faixa marginal a cursos d'água, com largura mínima de: - trinta metros, para o curso d'água

com menos de dez metros de largura; - cinquenta metros, para o curso d'água com dez a cinquenta metros de largura; - cem metros, para o curso d'água com cinquenta a duzentos metros de largura; - duzentos metros, para o curso d'água com duzentos a seiscentos metros de largura e, - quinhentos metros, para o curso d'água com mais de seiscentos metros de largura.

Nesse contexto, para a definição das áreas de APP situadas em faixa marginal ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água da BHRA foi necessária, em princípio, a definição da rede de drenagem da bacia a partir da manipulação dos dados de MDT das imagens *TOPODATA*. Em seguida os canais de drenagem desta rede foram classificados de acordo com o método de Stralher (1957) com a utilização do ARCGIS 9.2, mais precisamente, o seu módulo *Hydrology*, *Stream Order* (Figura 5).

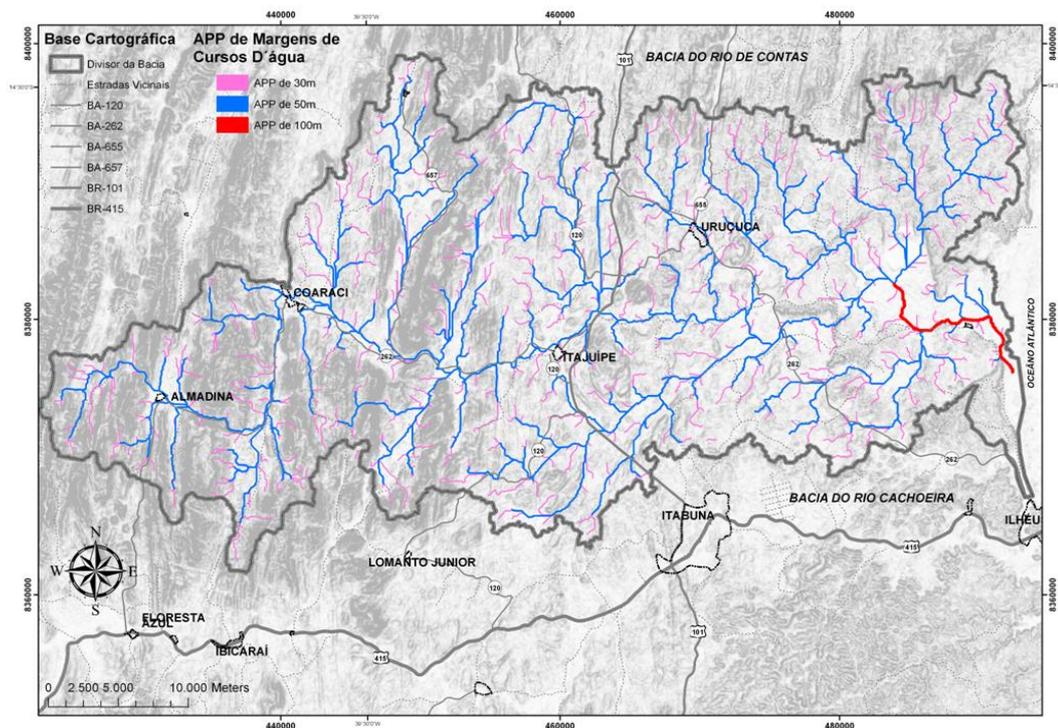
Figura 5. Hierarquização da Rede de Drenagem da BHRA de acordo com Stralher (1957).



A definição da ordem dos canais de drenagem foi útil no sentido de atribuir a cada uma das ordens a dimensão da faixa marginal de preservação para atendimento a legislação. Por exemplo, para a drenagem de primeira ordem, em função de observações de campo, considerou-se que estes não ultrapassam a largura de 10 metros, e dessa forma, em atendimento a legislação, possuem faixa marginal de APP de 30m em ambas as margens. Para as classes 2, 3, 4 e 5 considerou-se que a rede de drenagem possui largura entre 10 e 50 metros, portanto, APP marginal de 50m. Já para a classe 6 enquadram-se aquelas drenagens de largura entre 50 e 100m com área de APP de 100m para cada uma das margens. Em ambiente de SIG, para adição da

faixa marginal a rede de drenagem utilizou-se o *buffer* no modo edição de arquivos de linha no ARCGIS 9.2 (Figura 6).

Figura 6. Áreas de Preservação Permanente de Margens de Cursos D'água da BRHA.



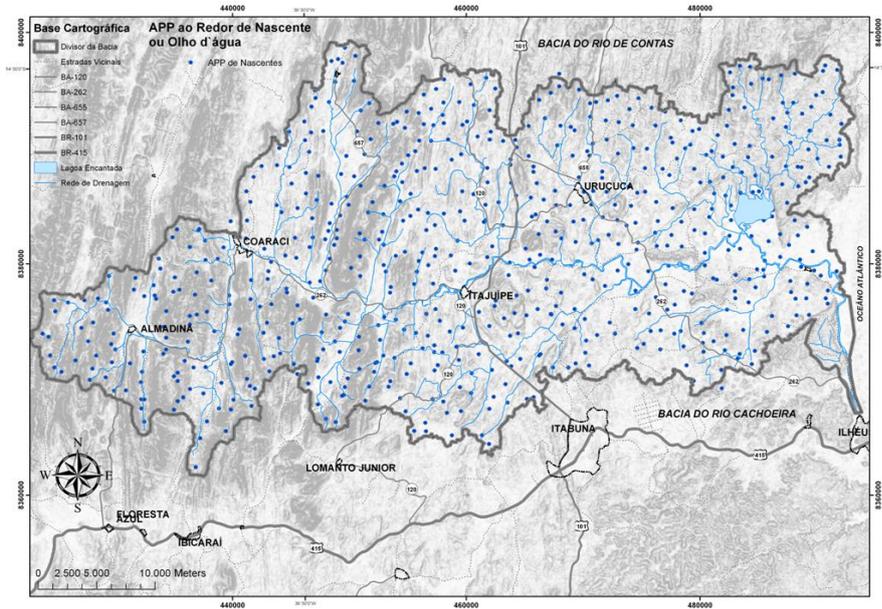
### Delimitação de APP em Nascentes e Olhos D'água

De acordo com a Resolução CONAMA nº303/2002, é considerada Área de Preservação Permanente ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte. Em princípio para o mapeamento das APP de nascentes foi utilizada a extensão *XTOOLS PRO* do ARCGIS 9.2 para converter os vetores da hierarquização da rede de drenagem em pontos. Dessa forma as linhas dos canais de drenagem de primeira ordem foram isoladas e transformadas em pontos de início e pontos de fim destes segmentos. Partindo-se do princípio de que as nascentes da rede de drenagem são os pontos iniciais das mesmas, excluíram-se os pontos finais dos seguimentos, dessa forma obtendo-se apenas o plano de informações dos pontos de nascentes, nos quais, posteriormente, foi efetuada a operação de *buffer* de 50 metros de diâmetro. Com este procedimento foram mapeadas 661 nascentes (Figura 7).

Segundo a Resolução CONAMA nº303/2002, é considerada APP áreas de encosta ou parte desta, com declividade superior a cem por cento ou quarenta e cinco graus na linha de

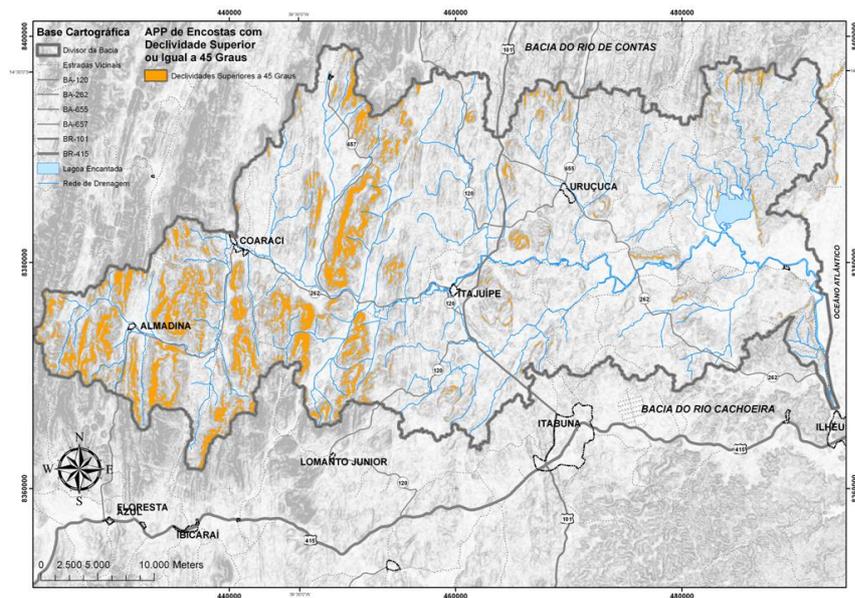
maior declive. Dessa forma, para a definição das áreas de APP utilizou-se os dados de declividade extraídos do MDT da BHRA, filtrados para apresentação de valores superiores ou igual a 45°. Para tanto, utilizou-se a ferramenta *Raster Calculation* do módulo “*Spatyal Analyst*” do software ARCGIS 9.2 (Figura 8).

Figura 7. Distribuição dos pontos de APP de nascentes e olhos d'água na BHRA.



### Delimitação de APP em Áreas com Declividade superior a 45° ou 100%

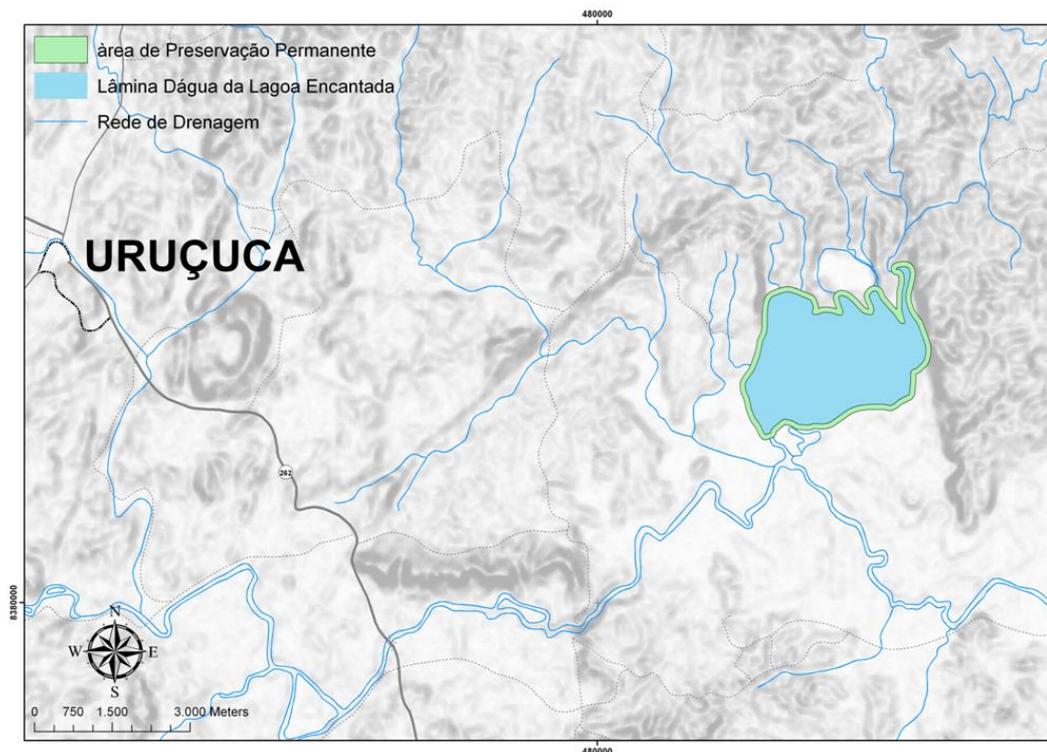
Figura 8. Distribuição das áreas de APP relacionadas à ocorrência de declividade superior ou igual a 45°.



### **Delimitação de APP em Área adjacente a Lagoa Encantada.**

Consta na Resolução CONAMA nº303/2002 que se constitui APP ao redor de lagos e lagoas naturais, em faixa com metragem mínima de: - trinta metros, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas; - cem metros, para as que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até vinte hectares de superfície, cuja faixa marginal será de cinquenta metros. Dessa forma, tendo em vista o mapeamento deste tipo de APP na BHRA, e considerando as limitações da escala de 1:100.000, foi possível mapear faixa de APP de 100m em volta da Lagoa Encantada, visto que esta apresenta área de superfície de espelho d'água de 663,53 hectares. A Figura 9 apresenta em detalhe a faixa mapeada.

Figura 9. Detalhe de APP ocorrentes em Faixa marginal a Lagoa Encantada.

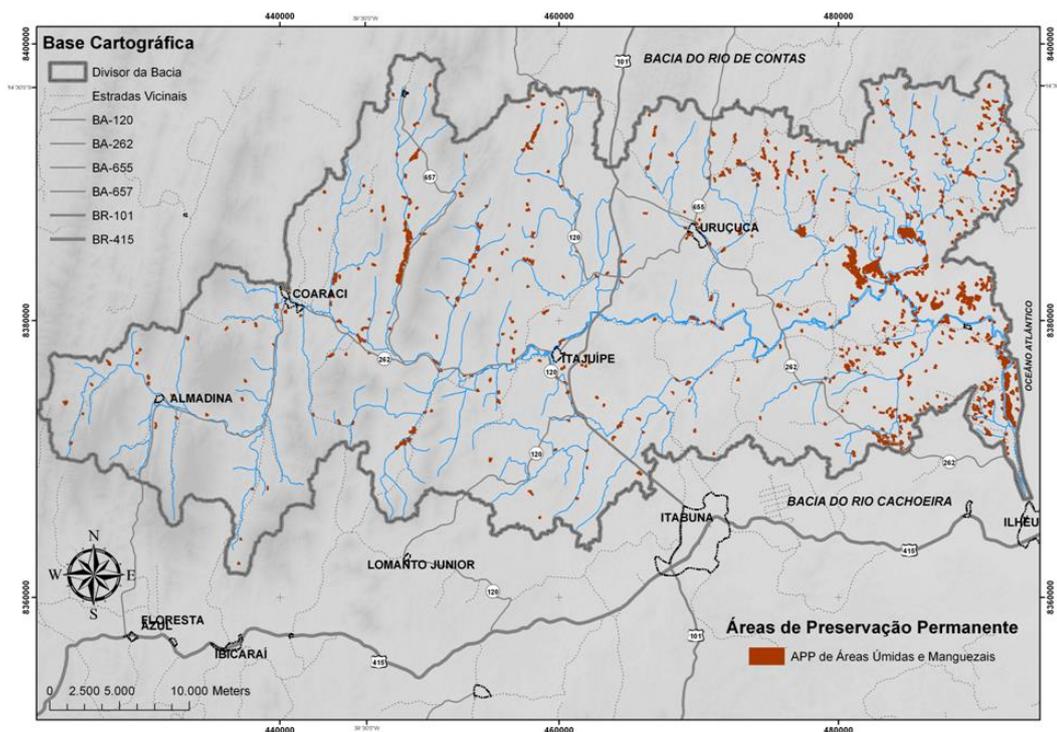


### **Delimitação de APP em Áreas úmidas e Manguezais da BHRA**

A ocorrência de APP em áreas úmidas e alagadiças é regida pela Resolução CONAMA nº303/2002 que atribui faixa marginal de 50m para corpos com até vinte hectares de superfície, considerando, também a própria área alagadiça como de preservação permanente. A mesma interpretação pode ser dada para áreas de manguezais, que na área em estudo ocorre, preferencialmente, nas margens do Rio Almada na proximidade de sua Foz. Nesse sentido, para o mapeamento destas áreas foi utilizado procedimento de classificação supervisionada em

imagens de satélite LANDSAT 5 TM com a utilização do software ERDAS IMAGINE 9. Feita a classificação o arquivo matricial foi convertido em arquivo vetorial tipo *Shapefile* tendo em vista a definição dos polígonos de áreas úmidas e manguezais e, conseqüentemente, o cálculo de suas áreas. Em função da escala de trabalho de 1:100.000 e da resolução das imagens de 30m x 30m, optou-se pela exclusão de polígonos de dimensão inferior a 1 hectare, o que corresponde a aproximadamente 3 x 3 *pixels* na imagem. Feita esta filtragem aplicou-se a ferramenta *buffer* do ARCGIS 9.2 com a distância de 50m tendo em vista a definição da faixa marginal aos polígonos mapeados. A Figura 10 apresenta a distribuição das APP associado a áreas úmidas e manguezais da BHRA.

Figura 10. Distribuição das áreas de APP associadas a Áreas úmidas e Manguezais da BHRA.



### Dimensão e Representatividade das APP da BHRA

A Figura 11 apresenta distribuição dos diferentes tipos de APP mapeados na BHRA, enquanto que a Tabela 1 resume os valores de dimensão de áreas e representatividade com relação à área total de APP e a área total da BHRA. Depreende-se da Tabela 1 que as áreas de APP de faixa marginal a corpos d'água são as mais representativas e correspondem a 33,96% de todas as áreas de APP da BHRA, seguidas pela APP de Topos de morros e montanhas (27,58%), declives acima de 45° (20,97%), APP de áreas úmidas e manguezais (15,52%), APP de nascentes (1,54%) e APP de margem da lagoa encantada (0,43%). Quando comparamos os

valores de distribuição de área de APP com a área total da bacia tem-se que as APP recobrem 21,41% da área total da BHRA, sendo as nascentes representativas de 0,33% da área total, margem de rios com 7,27%, a APP da Lagoa Encantada com 0,09%, os topos de morros e montanhas com 5,91%, áreas úmidas e manguezais com 3,32% e declives acima de 45° correspondentes a 4,49% da área total da BHRA.

Figura 11. Distribuição das áreas de APP na BHRA.

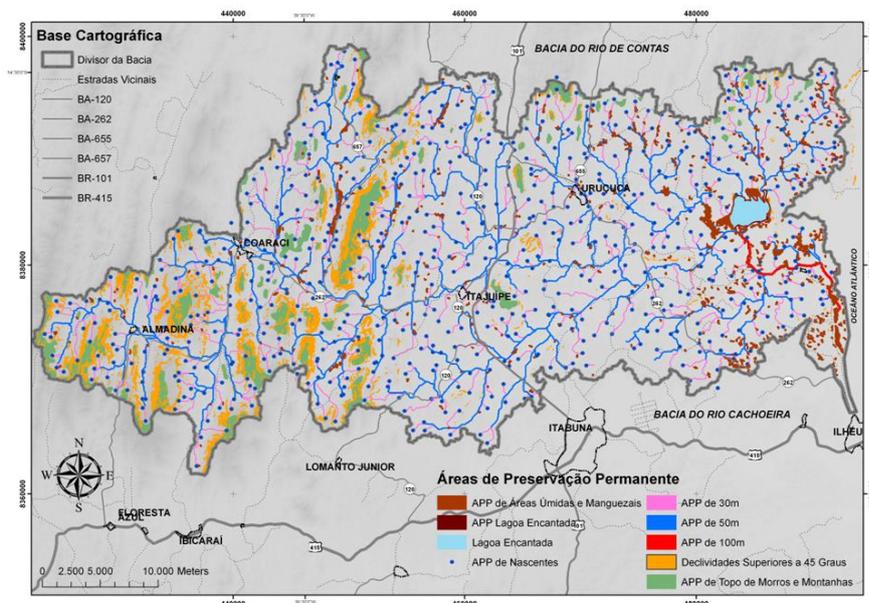


Tabela 1 – Áreas de Preservação Permanente da BHRA.

Áreas de Preservação Permanente	ÁREA (km <sup>2</sup> )	APP (%)	TOTAL DA BHRA (%)
Topo de Morros e Montanhas	92,85	27,58	5,91
De 30m em faixa marginal a Corpos D'água	41,94	12,46	2,67
De 50m em faixa marginal a Corpos D'água	69,37	20,61	4,41
De 100m em faixa marginal a Corpos D'água	03,02	0,90	0,19
Nascentes e Olhos D'água	5,18	1,54	0,33
Áreas com declividades superiores a 45°	70,59	20,97	4,49
Área adjacente a Lagoa Encantada	01,44	0,43	0,09
Áreas úmidas e Manguezais	52,26	15,52	3,32
<b>Total</b>	<b>284,39</b>	<b>100</b>	<b>21,41</b>

## **CARACTERÍSTICAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DAS APP DA BHRA**

A classificação supervisionada aplicada nas imagens LANDSAT forneceu o cenário da distribuição de classes de uso e ocupação do solo na BHRA conforme apresentada na Tabela 2 e na Figura 12. Depreende-se da Figura 12 a proeminente extensão em área da classe representada pela cabruca, caracterizada pela ocorrência de floresta atlântica raleada sobre plantação de cacau. Neste sistema de plantio conserva-se apenas uma parte selecionada das árvores da mata nativa, substituindo-se o sub-bosque por cacauzeiros (Sambuichi, 2002). A cabruca, de acordo com a classificação, ocupa cerca de 54% da área da BHRA, não ocorrendo de forma marcante nas áreas de cotas elevadas associadas aos topos de morros da porção oeste da BHRA (Figura 4) e na região norte da Lagoa encantada em função, provavelmente, da presença do Parque Estadual da Serra do Condurú e da ocorrência de solos arenosos dos sedimentos inconsolidados do Grupo Barreiras (Gomes et al., 2010). Nestas áreas ocorrem os principais bolsões de floresta atlântica que representam cerca de 16% da área da BHRA. Coberturas vegetais naturais na BHRA, além da floresta atlântica, são encontradas nas tipologias dos manguezais (0,72%) e gramíneas (1,1%), preferencialmente nas planícies de maré próximas a foz do Rio Almada e nas planícies marinhas e cordões litorâneos da zona costeira.

Áreas antropizadas por pastagens, solo exposto e áreas urbanas representam cerca de 23% da BHRA. As pastagens, com 20,5% de cobertura da BHRA, ocorrem, preferencialmente, ao longo das calhas da rede de drenagem na porção central da bacia. Já na porção oeste, principalmente a montante da cidade de Coaraci-BA, as pastagens dominam áreas antes ocupadas pela cabruca, tanto nas áreas de baixada quanto a meia encosta dos morros. Na porção leste da BHRA, mais precisamente no trecho compreendido entre o Rio Almada e a BA-262, ocorrem bolsões significativos de pastagens que avançam sobre áreas de cabruca. Nota-se, também, na Figura 12 a associação entre os focos de ocorrência de áreas de solo exposto com os domínios de pastagens.

As áreas degradadas por exposição de solo representam cerca de 2% da área total da BHRA. Completando o cenário ocorrem as áreas úmidas localizadas preferencialmente ao longo das calhas dos principais córregos da rede de drenagem da bacia, bem como em bolsões de áreas alagadiças adjacentes a lagoa encantada e em pontos da planície costeira.

No processo de classificação adotado não foi possível mapear 1,25% da área em estudo em função da existência de cobertura de nuvens em alguns trechos da imagem.

Figura 12. Classes de Uso e Ocupação do Solo na BHRA.

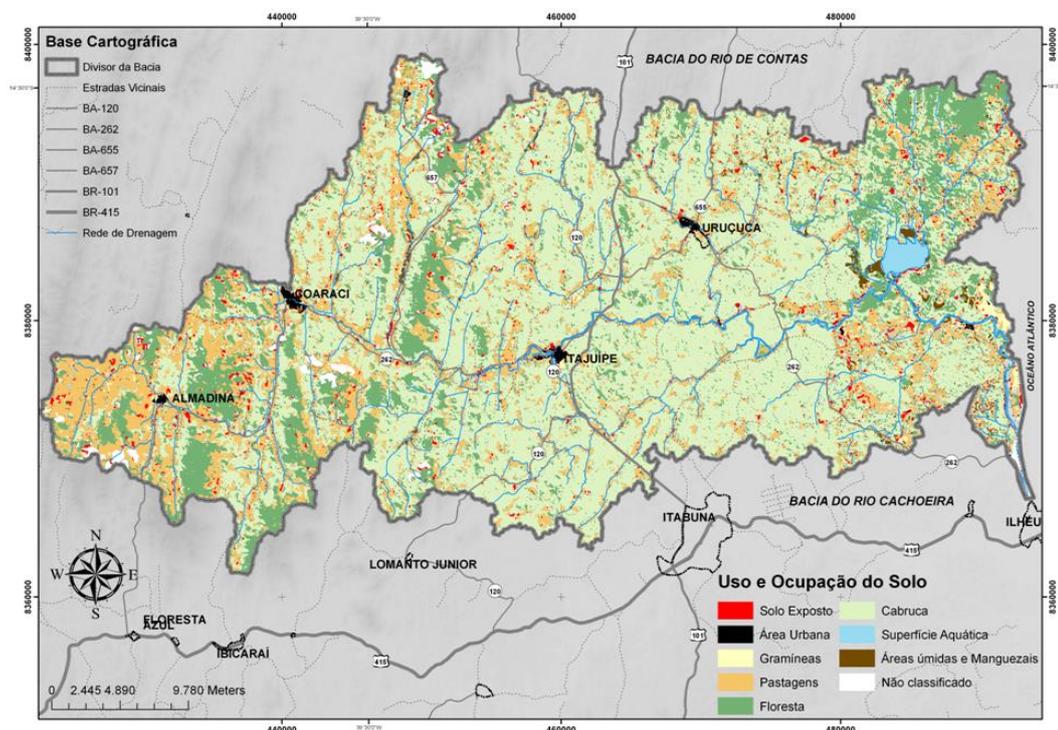


Tabela 2. Classes de Uso e Ocupação do solo na área da BHRA.

Classes de Uso e Ocupação do Solo	Área (km <sup>2</sup> )	Área da BHRA (%)
Nuvens e outros	19,70	1,25
Áreas úmidas	26,54	1,69
Superfície Aquática	34,48	2,19
Manguezais	11,40	0,72
Cabruca	846,74	53,85
Floresta	256,64	16,32
Pastagens	322,27	20,49
Gramíneas	17,33	1,10
Áreas Urbanizadas	5,35	0,34
Áreas de Solo Exposto	32,03	2,04
<b>TOTAL</b>	<b>1572,46</b>	<b>100,00</b>

Com o conhecimento da distribuição das classes de uso e ocupação do solo em toda a área da BHRA e com a definição dos polígonos de Áreas de Preservação Permanente existentes,

como visto anteriormente, tornou-se possível o entendimento do quadro de uso e ocupação do solo presente em cada um dos tipos de APP. A Tabela 3 apresenta o resultado deste cruzamento.

Conforme exposto na Tabela 3, as APP de Topo de Morros e de Declividades superiores a 45% representam zonas onde a floresta atlântica encontra-se com maior representatividade, respectivamente com 52% e 43,9% (Tabela 3), em função, provavelmente, do difícil acesso para implantação e manejo da cultura cacaueteira e de pastagens. Nos dois casos, o somatório das áreas antropizadas por pastagens, solo exposto e áreas urbanas situa-se em uma faixa aproximada entre 22 e 27% de cobertura. A cabruca recobre entre 20 a 24%, respectivamente.

Tabela 3. Classes de Uso e Ocupação do solo presentes nas APP da BHRA.

Classes de Uso e Ocupação do Solo	Áreas de Preservação Permanente						
	Topo de Morros e Montanhas	Faixa marginal e a Corpos D'água	Nascentes e Olhos D'água	Áreas declividades superiores a 45°	Área adjacente a Lagoa Encantada	Áreas úmidas e Manguezais	
Nuvens e outros	4,8	0,5	0,9	3,5	0,0	0,1	
Áreas úmidas	0,2	2,6	2,2	0,2	23,0	32,8	
Superfície Aquática	0,6	3,9	2,2	0,9	25,3	6,3	
Manguezais	0,0	2,0	0,2	0,2	2,9	10,9	
Cabruca	20,4	44,2	49,1	23,8	19,6	15,9	
Floresta	52,0	8,0	11,0	43,9	8,7	7,8	
Pastagens	19,7	33,0	30,5	25,4	12,2	21,1	
Gramíneas	0,0	2,4	1,5	0,1	1,1	2,5	
Áreas Urbanizadas	0,0	0,6	0,0	0,0	0,3	0,2	
Solo Exposto	2,3	2,8	2,2	2,0	7,0	2,6	

Com relação às APP de nascentes, a cabruca se destaca com 49,1% de cobertura seguida das pastagens com 30,5% e da floresta com 11%. Este comportamento acompanha a distribuição das classes de uso e ocupação na área total da BHRA, visto que as nascentes se distribuem por toda a bacia. Porém, apresenta uma situação de alerta com relação à ocorrência

de aproximadamente 1/3 de área antropizada por pastagens e áreas de solo exposto no interior das APP de nascentes e olhos d'água. Tal quadro é semelhante ao que ocorre na APP de faixa marginal a corpos d'água onde a cobertura de cabruca ocorre em 44,2% da área, seguida pelas pastagens com 33% e pela floresta com apenas 8% de cobertura. Neste contexto, as áreas antropizadas por pastagens, solo exposto e áreas urbanizadas nesta APP equivalem a 36,4%, ou seja, a maior antropização de todas as APP mapeadas.

Com relação às APP de áreas úmidas e manguezais, cerca de 24% está recoberta por pastagens, solo exposto e áreas urbanas. A cabruca e a floresta recobrem 16% e 8%, respectivamente.

Por fim, a análise da faixa de 100m de APP adjacente a Lagoa Encantada apresenta um cenário em que a cobertura de cabruca ocorre com 19,6%, pastagens com 12,2% e floresta com 8,7%. Destaque é dado para o aumento de área de solo exposto, principalmente, o ocorrente na margem sul da lagoa, que corresponde a 7,0% da APP. Tal fato se deve a presença da ocupação da Vila da Lagoa Encantada.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados encontrados atestam um quadro em que as áreas antropizadas por pastagens, solo exposto e urbanização representam, em média, 28% do uso do solo nas Áreas de Preservação Permanentes da BHRA, enquanto que as áreas de cobertura vegetal natural, representadas pela mata atlântica e manguezais, constituem cerca de 25%. A cabruca, nesse contexto representativo da média de cobertura dos diferentes tipos de APP, ocorre com aproximadamente 29% de representatividade. Tendo em vista uma avaliação qualitativa da qualidade ambiental das APP estudadas, este cenário remete a pelo menos duas análises: a primeira, conforme retratado acima, praticamente iguala a representatividade nas APP das áreas antropizadas, de cobertura natural e de cabruca o que delineia um quadro preocupante pela expressividade das áreas antropizadas quando comparadas com as áreas preservadas de cobertura natural, principalmente, as ocorrentes nos topos de morros e em declividades superiores a 45°. Por outro lado, no segundo caso, se considerarmos a cabruca como um sistema agroflorestal com importância para a conservação ambiental e, conseqüentemente, da biodiversidade da BHRA, o cenário da qualidade ambiental tende para o lado positivo em função das coberturas de cabruca e mata atlântica somarem cerca de 53% de uso do solo das APP da BHRA, considerando o pressuposto levantado por Sambuichi (2002) de que áreas de cabruca possam vir a ser transformadas em áreas de preservação através do abandono da cultura

do cacau seguida pela regeneração natural ou enriquecida da floresta, ao invés de substituída por pastagens, como vem ocorrendo, neste último caso, no extremo oeste da BHRA, principalmente a montante da cidade de Coaraci-BA e na porção leste da BHRA, no trecho compreendido entre o Rio Almada e a BA-262, ao sul da Lagoa Encantada. A expansão das pastagens na BHRA, de forma geral, vem sempre acompanhada por focos de áreas de solo exposto conforme pode ser visto no mapa de uso e ocupação do solo.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem a UESC - Universidade Estadual de Santa Cruz e a Fapesb - Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia pelo apoio e financiamento da pesquisa.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BRASIL. Congresso. Senado. Resolução n. 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de áreas de Preservação Permanente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/conama/>.

BRASIL. Congresso. Senado. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Novo Código Florestal Brasileiro. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)

CALDAS, P. F. Geoprocessamento aplicado na delimitação de áreas de preservação permanente em Jaraguá do Sul - SC – Monografia da Universidade Federal rural do Rio de Janeiro instituto de florestas curso de engenharia florestal, Seropédica, 2007.

CATELANI, C. S.; BATISTA, G. T. (2007). Mapeamento das Áreas de Preservação Permanente (APP) do município de Santo Antônio do Pinhal, SP: um subsídio à preservação ambiental. Revista *Ambi-Água*, Taubaté, v. 2, n. 1, p. 30-43, 2007.

GOMES, R.L.; MORAES, M.E.B.; RANGEL, M.C.; MOREAU, A.M.S.S.; TEIXEIRA, N.N.; VALADARES, J.O. & MARCELO, C. 2001. Implantação do laboratório análise e planejamento ambiental da UESC: projeto piloto – avaliação da qualidade ambiental da bacia do rio Almada e área costeira adjacente. Ilhéus (BA): UESC. Relatório Final. FAPESB: 056/2006.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. TOPODATA. Banco de dados Geomorfométrico do Brasil. Acesso: 15/01/2009. <http://www.dpi.inpe.br/topodata/index.php>

REIS, L.C., REIS, T.E.S., MESCHINI, A.A., SILVESTRI, E.E., PEREIRA, G.H. (2005). Diagnóstico das Áreas de Preservação Permanente nos Mananciais de Bandeirantes, Estado do Paraná. Anais. V Congresso Brasileiro de Agroinformática, SBI-AGRO, Londrina.

SAMBUICHI, R.H.R. (2002). Fitossociologia e Diversidade de Espécies Arbóreas em Cabruca (Mata Atlântica Raleada Sobre Plantação de Cacau) na Região Sul da Bahia, Brasil. *Acta Bot. Bras.* vol.16 no.1 São Paulo.

Strahler, A. N. (1952). Hypsometric (area-altitude) – analysis of erosion al topography. *Geological Society of América Bulletin*, v.63, n.10, p.1117-1142, 1952.