

## Capítulo 5

Bacia do rio Buranhém: análise integrada da paisagem

Dayse Gomes de Azevedo  
Ronaldo Lima Gomes  
Maria Eugênia Bruck de Moraes

SciELO Books / SciELO Livros / SciELO Libros

AZEVEDO, DG., GOMES, RL., and MORAES, MEB. Bacia do rio Buranhém: análise integrada da paisagem. In: MORAES, MEB., and LORANDI, R., orgs. *Métodos e técnicas de pesquisa em bacias hidrográficas* [online]. Ilhéus, BA: Editus, 2016, pp. 103-119. ISBN 978-85-7455-443-3. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença [Creative Commons Atribuição 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia [Creative Commons Reconocimiento 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

## **Bacia do rio Buranhém: análise integrada da paisagem**

Dayse Gomes de Azevedo  
Ronaldo Lima Gomes  
Maria Eugênia Bruck de Moraes

---

### **Introdução**

A Ecologia da Paisagem como estudo interdisciplinar que envolve conceitos de Geografia e Ecologia tem se firmado por sua abordagem integradora e flexível. Ela desenvolveu-se, sobretudo, a partir da segunda metade do século XX com o objetivo de fornecer uma base científica para o planejamento, manejo, desenvolvimento e conservação das paisagens (NUCCI, 2007). Nessa perspectiva, o conceito de paisagem, que tem evoluído desde seu surgimento, pode ser definido como “um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas; sendo essa heterogeneidade existente para pelo menos um fator, segundo um observador e numa determinada escala” (METZGER, 2001, p. 4).

Forman e Godron (1986) afirmam que o estudo da paisagem deve considerar suas três características principais: a estrutura, formada por um elemento dominante denominado “matriz”, por “corredores” e “manchas”; a função que trata da interação entre seus elementos; e a dinâmica que consiste nas alterações que ocorrem ao longo do tempo.

A escolha de uma bacia hidrográfica como paisagem a ser estudada tem a vantagem de ser uma unidade não arbitrária, com limites bem definidos e que reflete os efeitos que decorrem das atividades antrópicas na área (LANNA, 1997).

A bacia hidrográfica pode ser abordada como uma unidade ecossistêmica, composta por elementos bióticos e abióticos que se inter-relacionam

em fluxo contínuo. A fragmentação de sua cobertura vegetal é um dos principais efeitos antrópicos, pois desequilibra sua estrutura e funcionamento na medida em que altera os seus processos ecológicos. A intensificação de processos erosivos implica no assoreamento de corpos d'água, o que por sua vez acaba prejudicando a qualidade da água.

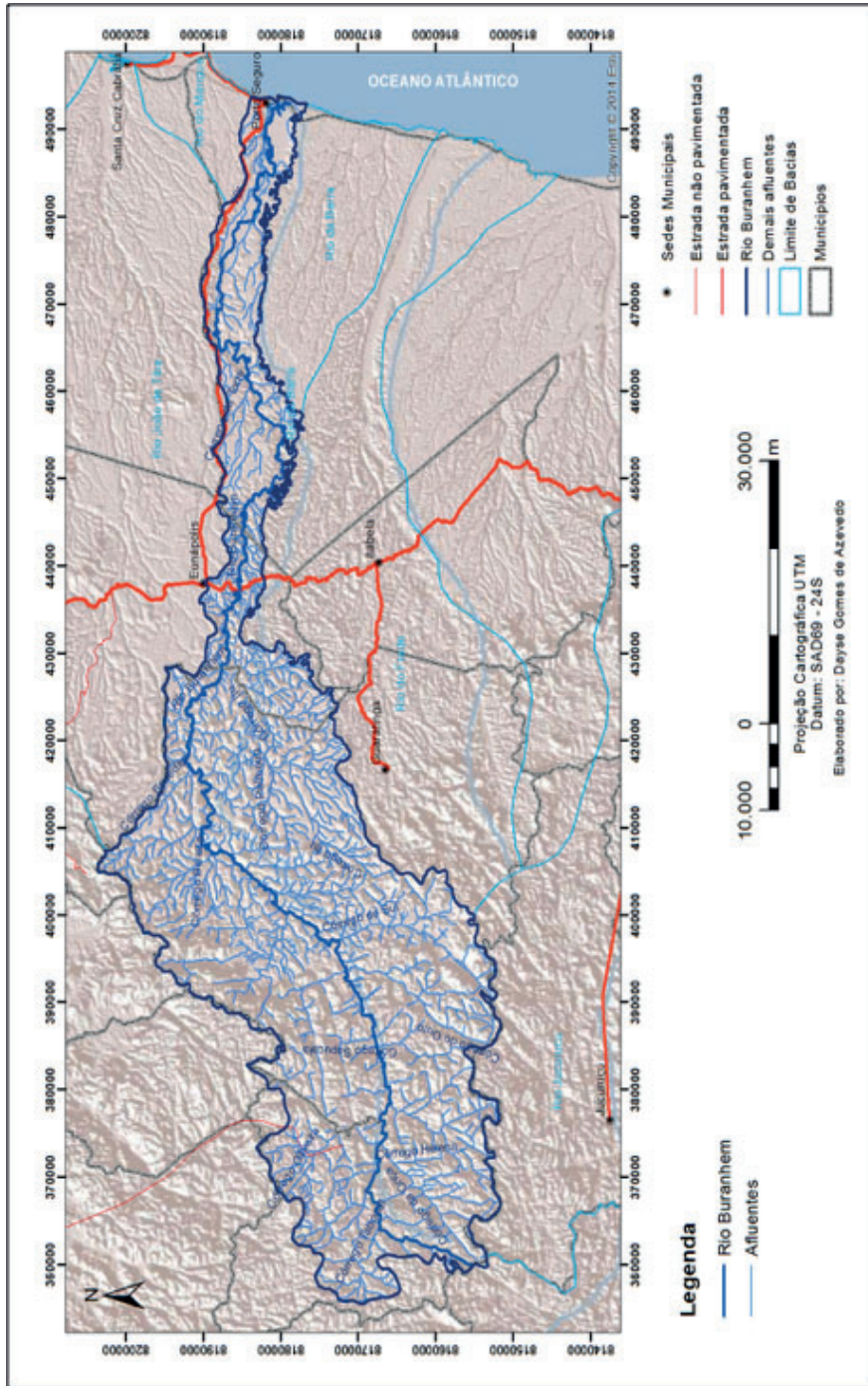
A bacia do rio Buranhém destaca-se como um dos polos de desenvolvimento do estado da Bahia, abrangendo áreas de municípios como Guaratinga, Eunápolis e Porto Seguro. Os remanescentes florestais que compõem a bacia vêm sofrendo considerável degradação ambiental devido à substituição da cobertura vegetal original por monoculturas e pastagens (AZEVEDO, 2014).

Considerando que a aplicação dos princípios da Ecologia da Paisagem é fundamental para o entendimento do processo de fragmentação, este capítulo tem o propósito de apresentar uma análise da estrutura da paisagem da bacia do rio Buranhém, visando identificar áreas prioritárias para a restauração florestal.

## **Caracterização da bacia do rio Buranhém**

A bacia do rio Buranhém possui área de 2.504,83 km<sup>2</sup> e está localizada entre o extremo sul do estado da Bahia e o leste de Minas Gerais, onde se encontram suas principais nascentes; mais precisamente no município mineiro de Santo Antônio do Jacinto, na Serra dos Aimorés. Essa bacia confronta-se a oeste e ao norte, com a bacia do rio Jequitinhonha; ao norte, com as bacias dos rios João de Tiba e dos Mangues; ao sul, com as bacias dos rios Jucuruçu, Caraíva e do Frade e a leste, com o Oceano Atlântico (Figura 1). O rio Buranhém, também conhecido como rio do Peixe, percorre cerca de 30,5 km no território mineiro e 215,5 km na Bahia, onde é responsável pelo abastecimento de água dos principais municípios na área da bacia. Isso perfaz uma população abastecida superior a 250 mil habitantes (IBGE, 2010).

**FIGURA 1** – Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Buranhém



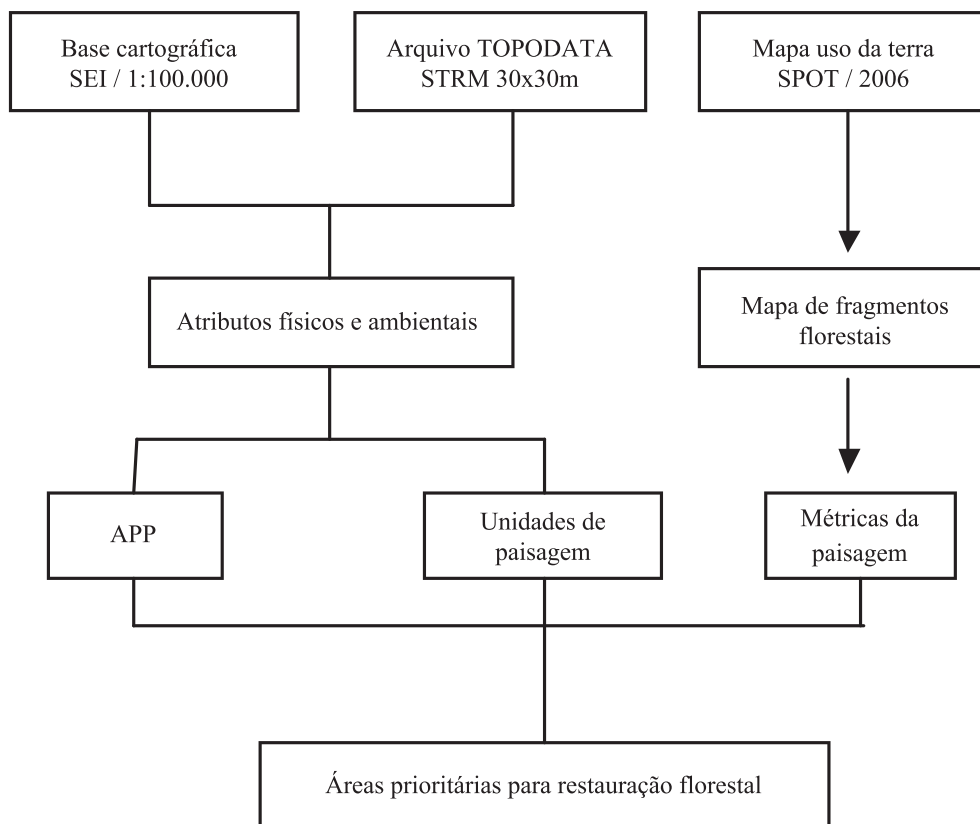
Fonte: AZEVEDO (2014) / base de dados da SEI.

na porção oeste, nos Planaltos Soerguidos formados pela unidade litológica do Granito de Santa Maria do Salto e Bloco Montanhoso de Santo Antônio do Jacinto. Essas áreas possuem relevo ondulado e boa drenagem. Já os fragmentos da porção leste estão dispersos ao longo do rio Buranhém. O cultivo do cacau no sistema cabruca também se dá nas proximidades deste rio, mais especificamente nos Tabuleiros Costeiros. Por fim, as poucas áreas de reflorestamento de eucalipto estão na porção norte; enquanto as áreas de pastagem distribuem-se por toda a extensão da bacia, configurando-se como a matriz da paisagem.

## **Métodos e Técnicas de Pesquisa**

A metodologia foi dividida em etapas, conforme apresentado na Figura 2. Inicialmente, foram adquiridas as folhas topográficas Guaratinga, Salto da Divisa, Santo Antônio do Jacinto, Porto Seguro e Jacinto, elaboradas pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais do Estado da Bahia (SEI) em escala 1:100.000. A partir dessas folhas e utilizando um Sistema de Informação Geográfica (SIG), foi organizada a base cartográfica da bacia com dados da malha rodoviária, limites municipais, rede de drenagem e localidades. Já os dados de relevo foram extraídos de arquivos TOPODATA (quadrícula 16S405ZN), cedidos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). A partir daí e utilizando novamente o SIG, foram elaborados seis planos de informação, que caracterizam atributos físicos e ambientais da bacia. São eles: hidrografia, substrato rochoso, formas de relevo, hipsometria, declividade e tipos de solo.

**FIGURA 2** – Fluxograma do método adotado



Fonte: elaborado pelos autores.

Paralelamente, um mapa dos fragmentos florestais da bacia foi elaborado a partir do mapeamento multitemporal de uso da terra do extremo sul da Bahia, realizado em 2007 pela GEOATLÂNTICA, em escala 1:25.000 (RIBEIRO et al., 2012). Para a análise desses fragmentos, foram calculadas, utilizando a extensão Patch Analyst 5.0 do ArcGIS 10.1, as seguintes métricas da paisagem: tamanho, densidade, forma, borda e proximidade. Os dados obtidos foram dispostos numa tabela.

De modo a efetivar a análise integrada da bacia, foram delimitadas dez unidades de paisagem (unidades geoambientais) com base nas formas de relevo, tipos de substrato rochoso, hipsometria e declividade do terreno. Em seguida, foram calculadas, para cada unidade, as métricas de tamanho, densidade e forma. Esses cálculos serviram para caracterizar a cobertura florestal nessas unidades. Ainda com o intuito de subsidiar a análise integrada, foram delimitadas, a partir de uma simulação no SIG, as Áreas de Preserva-

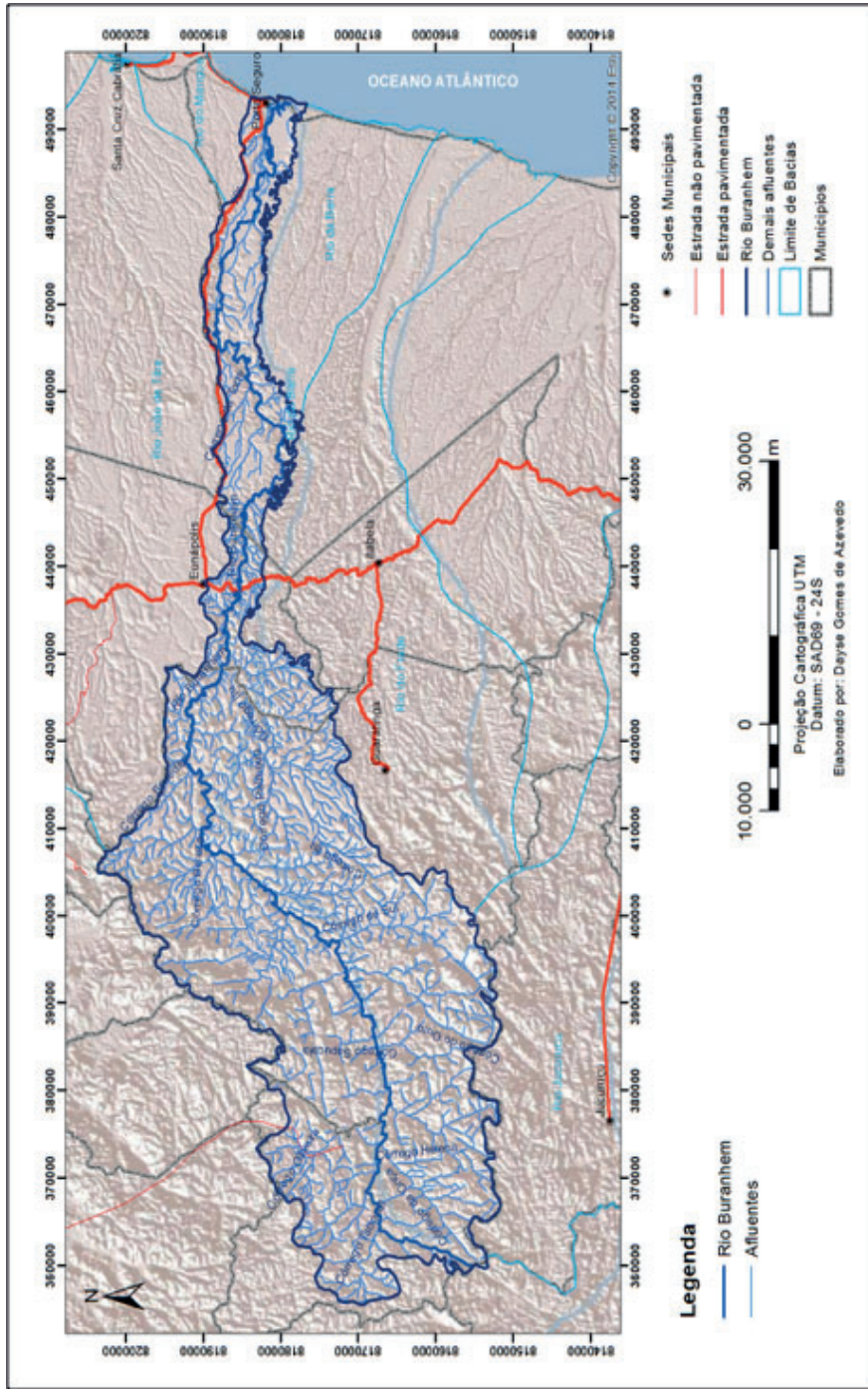
ção Permanente (APP) da bacia, segundo o atual Código Florestal Brasileiro (BRASIL. Lei 12.651/2012). Com isso, pôde-se finalmente identificar as áreas prioritárias para a restauração florestal.

## **Análise da fragmentação florestal**

O mapeamento das áreas florestais contabilizou 1.923 fragmentos de tamanho acima de 3 ha (Figura 3), recobrando 423,82 km<sup>2</sup>.

A análise desses fragmentos apresenta-se resumida na Tabela 1. Observa-se que a classe 2 (5-10 ha) apresenta o maior número de fragmentos (558); seguida pela classe 1 (3-5 ha), com 533; e a classe 3 (10-25 ha), com 468 fragmentos. Por outro lado, a classe 7 (>250 ha) possui o menor número de fragmentos (17). Mas, se considerada a relação entre o número de fragmentos e a área de cobertura, esta classe representa a maior parcela (8.321,52 ha) da área total mapeada. Já o tamanho médio da mancha (MPS) geral é de 22,04 ha e o desvio padrão do tamanho da mancha (PSSD) geral é de 58,19 ha, indicando a existência de fragmentos com área muito acima e/ou muito abaixo do valor médio. Por exemplo, mais da metade dos fragmentos mapeados estão nas classes menores 1 e 2; já na classe 7, o MPS é de 489,59 ha e o PSSD é de 288,50 ha, valores estes considerados altos.

**FIGURA 3** – Distribuição dos fragmentos mapeados na Bacia Hidrográfica do Rio Buranhém por classes de tamanho



Fonte: AZEVEDO (2014) / RIBEIRO et al. (2012).



**TABELA 1** – Métricas da paisagem calculadas para os fragmentos mapeados na Bacia Hidrográfica do Rio Buranhém

Classe	tamanho		Densidade			forma			borda		proximidade	
	NumP	CA	MPS	PSCoV	PSSD	AWMSI	MSI	MPFD	TE	ED	MNN	
1 3 – 5	533	2.068,64	3,88	14,44	0,56	1,65	1,64	1,33	611.068,68	295,39	2.141,53	
2 5 – 10	558	3.969,47	7,11	20,14	1,43	1,78	1,77	1,32	935.582,33	235,69	3.981,03	
3 10 – 25	468	7.384,32	15,77	26,97	4,25	2,02	1,99	1,32	1.313.531,58	177,88	7.480,16	
4 25 – 50	198	6.849,08	34,59	20,78	7,19	2,33	2,32	1,32	955.850,38	139,55	6.832,52	
5 50 – 100	102	6.951,22	68,14	20,29	13,82	2,65	2,63	1,32	784.356,64	112,83	6.951,22	
6 100 – 250	47	6.837,41	145,47	24,76	36,02	3,02	2,98	1,32	598.405,72	87,52	6.668,69	
7 > 250	17	8.321,52	489,59	58,93	288,50	3,93	3,72	1,33	492.084,80	59,01	8.321,52	
<b>Geral</b>	<b>1.923</b>	<b>42.381,68</b>	<b>22,04</b>	<b>264,06</b>	<b>58,19</b>	<b>2,67</b>	<b>1,94</b>	<b>1,32</b>	<b>5.689.880,15</b>	<b>134,25</b>	<b>5.941,66</b>	

Fonte: modificado de AZEVEDO (2014).

\* **NumP**: número de manchas (adimensional); **CA**: área da classe (ha); **MPS**: tamanho médio da mancha (ha); **PSCoV**: coeficiente de variação do tamanho da mancha (%); **PSSD**: desvio padrão do tamanho da mancha (ha); **AWMSI**: média ponderada do índice de forma (adimensional); **MSI**: média do índice de forma (adimensional); **MPFD**: dimensão fractal da mancha média (adimensional); **TE**: total de borda (m); **ED**: densidade de borda (m/ha); **MNN**: distância média do vizinho mais próximo (m).

A análise da forma dos fragmentos foi feita com base no índice de forma, que compara o tamanho do fragmento ao de um círculo de mesma área. Quanto mais alto o seu valor, mais irregular e/ou alongada é a forma do fragmento; e quanto mais próximo de 1, mais circular é sua forma. Assim, analisando a dimensão fractal da mancha média (MPFD), os valores obtidos (1,32 e 1,33) apontam pequenas variações na rugosidade das formas.

Além disso, a análise das métricas de borda mostra um total de borda (TE) de 1.313.531,58 m para a classe 3 e de 492.084,80 m para a classe 7. Ou seja, os fragmentos da classe 3 (menores) apresentaram maior razão borda/área (ED) quando comparados aos fragmentos da classe 7 (maiores). Esses resultados indicam um menor efeito de borda para os grandes fragmentos e vice-versa.

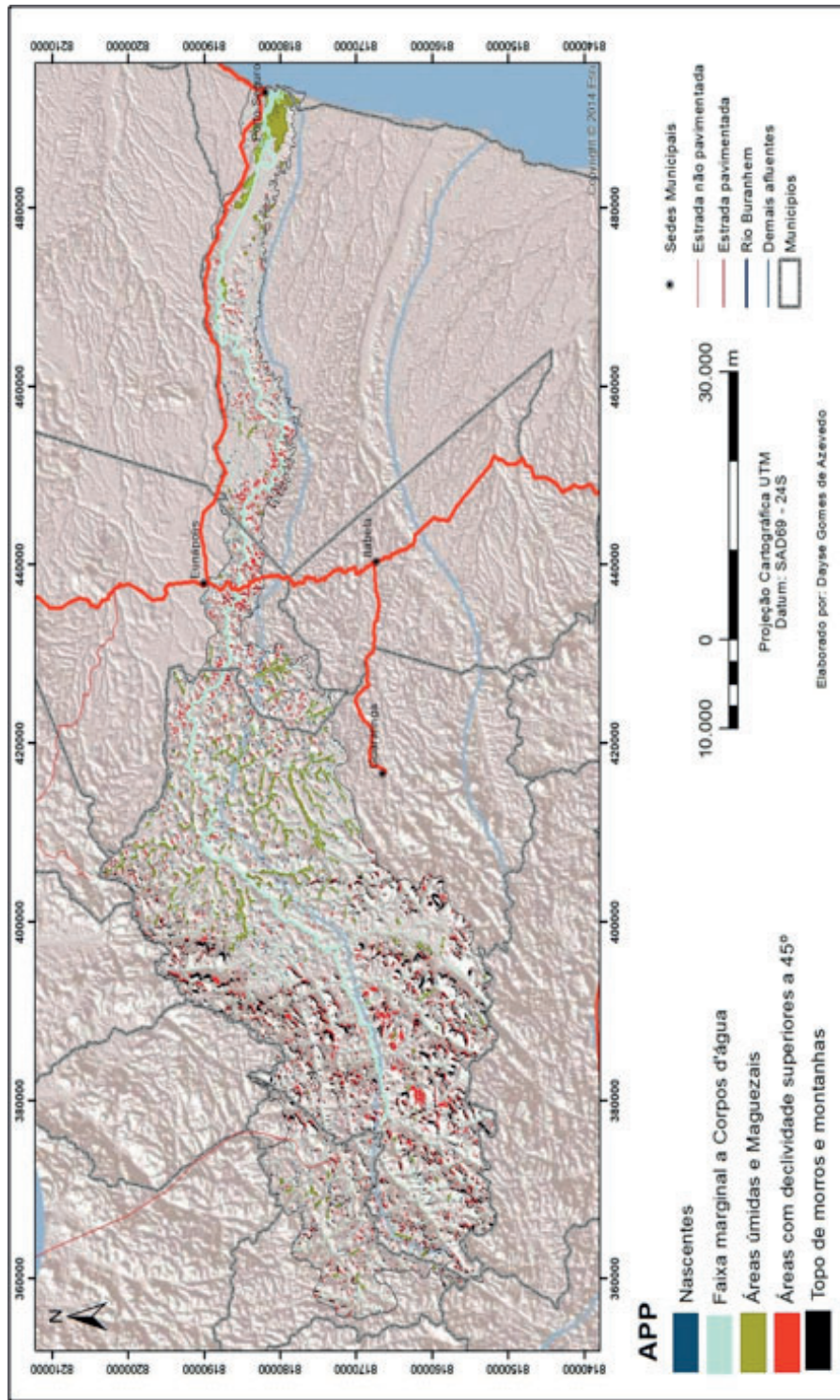
Finalmente, as métricas de proximidade, expressas pela distância média do vizinho mais próximo (MNN), revelam que os fragmentos pequenos (classes 1 e 2) estão menos isolados que os demais fragmentos florestais da bacia. Segundo Metzger (1999), o isolamento de fragmentos é uma séria consequência da quebra na continuidade da paisagem e da intensificação do processo de fragmentação, pois, ao restringir o deslocamento de espécies entre manchas, tais isolamentos podem causar diminuição na variabilidade genética e mesmo extinção de espécies nativas. Na bacia do rio Buranhém, constatou-se que a preservação de fragmentos pequenos e próximos (classes 1 e 2) é de extrema importância para a percolação da paisagem, pois eles podem funcionar como trampolins ecológicos.

### **Delimitação das áreas de preservação permanente**

O mapa com a distribuição das Áreas de Preservação Permanente (APP) na Bacia Hidrográfica do Rio Buranhém (Figura 4) foi elaborado utilizando-se o SIG. Foram mapeadas as áreas referentes às nascentes, faixas marginais a corpos d'água, manguezais e áreas úmidas, áreas com declividade superior a 45°, e topos de morro e montanha.

As áreas protegidas pelo Código Florestal (APP) equivalem a 13,15% do total da bacia, sendo as APP de faixa marginal a corpos d'água as mais representativas, com pouco mais da metade da área total de APP na bacia.

**FIGURA 4** – Distribuição das Áreas de Preservação Permanente (APP) na Bacia Hidrográfica do Rio Buranhém



Fonte: AZEVEDO (2014) / RIBEIRO et al. (2012).

## **Análise integrada da paisagem**

Para a análise integrada da paisagem da bacia do rio Buranhém, foram delimitadas dez unidades de paisagem com seus respectivos fragmentos florestais, conforme apresentado na Figura 5.

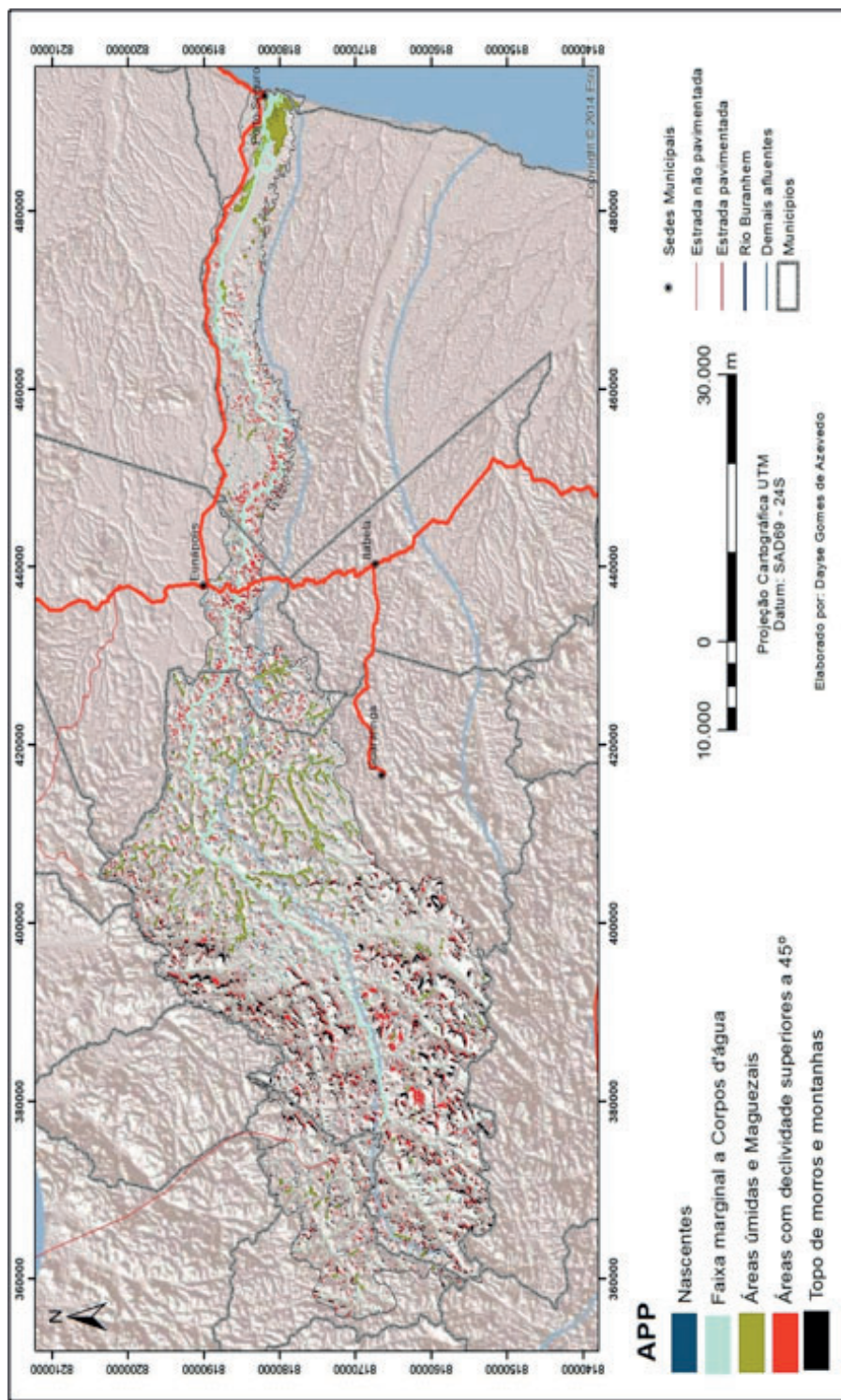
Constatou-se que em quase todas as unidades a matriz da paisagem é formada por áreas de pastagem e que em todas as unidades encontram-se Áreas de Preservação Permanente de faixa marginal a corpos d'água. A seguir, apresenta-se uma síntese da análise integrada por unidade.

A unidade 1 (48,64 km<sup>2</sup>) é formada por acumulação fluvial e ali predominam gleissolos. Essa acumulação ocorre nos vales fluviais, situados abaixo do nível dos terraços marinhos. Quanto ao uso do solo, destacam-se as áreas de cabruca ao longo do rio Buranhém. Os 31 fragmentos florestais, geralmente pequenos, ocupam uma área de 271,40 ha e apresentam forma mais arredondada (MSI de 1,86) que a média dos demais fragmentos mapeados (MSI geral de 1,94). As APP correspondem a áreas úmidas e manguezais que se encontram degradados e a faixas marginais a corpos d'água que se encontram parcialmente florestadas, visto que parte destas está ocupada por pastagens e cabruca.

A unidade 2 é a menor das unidades delimitadas neste estudo, com uma área de 23,65 km<sup>2</sup>. Ela é formada por acumulação flúvio-marinha nas baixadas litorâneas, onde predominam gleissolos e espodossolos. Essa acumulação ocorre próxima à desembocadura dos rios e está associada aos depósitos de pântanos e mangues atuais. Aqui, a matriz da paisagem é formada por campos úmidos em estágio avançado de degradação. Os oito fragmentos, que se dividem em três classes, têm forma alongada (MSI de 2,26) e ocupam a menor área de cobertura florestal (78 ha) dentre as unidades aqui delimitadas. As APP correspondem a manguezais e áreas úmidas que se encontram degradados e faixas marginais a corpos d'água.

A unidade 3 (189,68 km<sup>2</sup>) é formada pelos Tabuleiros Costeiros, sustentados pelos sedimentos do Grupo Barreiras. Nesta unidade predominam latossolos. Quanto ao uso do solo, destacam-se as áreas de pastagem em topos planos, permeadas por reflorestamentos de eucalipto, e áreas de cabruca. Os 191 fragmentos possuem maior média de tamanho (MPS de 27,59), ocupando uma área de 5.269,51 ha. Eles apresentam forma irregular (MSI de 2,04). As APP encontram-se parcialmente florestadas, sendo que muitas foram ocupadas por pastagens.

**FIGURA 5** – Distribuição das unidades de paisagem na Bacia Hidrográfica do Rio Buranhém e seus fragmentos florestais



Fonte: AZEVEDO (2014) / RIBEIRO et al. (2012).

A unidade 4 (168,84 km<sup>2</sup>) caracteriza-se por relevo suavemente ondulado. É formada por terrenos pré-litorâneos do Complexo Itapetinga, onde predominam latossolos e argissolos. Os 191 fragmentos ocupam uma área de 5.292,28 ha e estão localizados principalmente nos vales encaixados. Quanto à forma, os fragmentos são irregulares (MSI de 1,97). As APP dessa unidade e da seguinte (5) também se encontram parcialmente florestadas, sendo que muitas foram ocupadas por pastagens, inclusive aquelas de áreas com declividade superior a 45 graus.

A unidade 5 (490,72 km<sup>2</sup>) é formada por terrenos pré-litorâneos do Complexo Jequitinhonha, onde predominam latossolos. Os 454 fragmentos ocupam uma área de 8.481,58 ha e apresentam forma mais arredondada (MSI de 1,85) que a média da bacia.

A unidade 6 (99,33 km<sup>2</sup>) é formada por terrenos pré-litorâneos do Granito Santa Maria do Salto. Tanto nesta unidade como nas quatro seguintes, há predomínio de latossolos e argissolos. Quanto ao uso do solo, destacam-se as áreas de pastagem em fundos de vale e encostas. Os 76 fragmentos ocupam uma área de 1.526,96 ha e apresentam forma mais alongada (MSI de 1,95). Como a unidade 10, esta unidade apresenta poucas áreas protegidas por lei, com poucos fragmentos florestais.

A unidade 7 (184,23 km<sup>2</sup>) é formada por terrenos pré-litorâneos dos Complexos Itapetinga e Jequitinhonha. Os 194 fragmentos ocupam uma área de 3.189,80 ha e também são mais arredondados (MSI de 1,77) que a média. Isso se deve provavelmente à presença de colinas, que impedem a secção dos fragmentos pela rede de drenagem. As APP, principalmente de nascente, encontram-se desmatadas.

A unidade 8 (77,58 km<sup>2</sup>) caracteriza-se por relevo ondulado sustentado por substrato granítico. Ela está localizada nos Planaltos Soerguidos, formados pelo Bloco Montanhoso dos Granitos de Guaratinga – São Paulinho. Esta unidade apresenta o maior número de fragmentos (1.201), mas ocupa uma área de apenas 92 ha. Isso se deve ao fato destes apresentarem tamanho médio de 13 ha, estando, portanto, entre os menores da bacia. Esses fragmentos também apresentam forma mais arredondada (MSI de 1,85) que a média. Quanto às APP, observa-se que, inclusive as de nascente, estão ocupadas por pastagens; fato extremamente prejudicial para a manutenção das características dos seus ecossistemas e da qualidade da água.

A unidade 9 é a maior das unidades delimitadas neste estudo, com uma área de 1.187,01 km<sup>2</sup>. Como as unidades 8 e 10, ela também se localiza

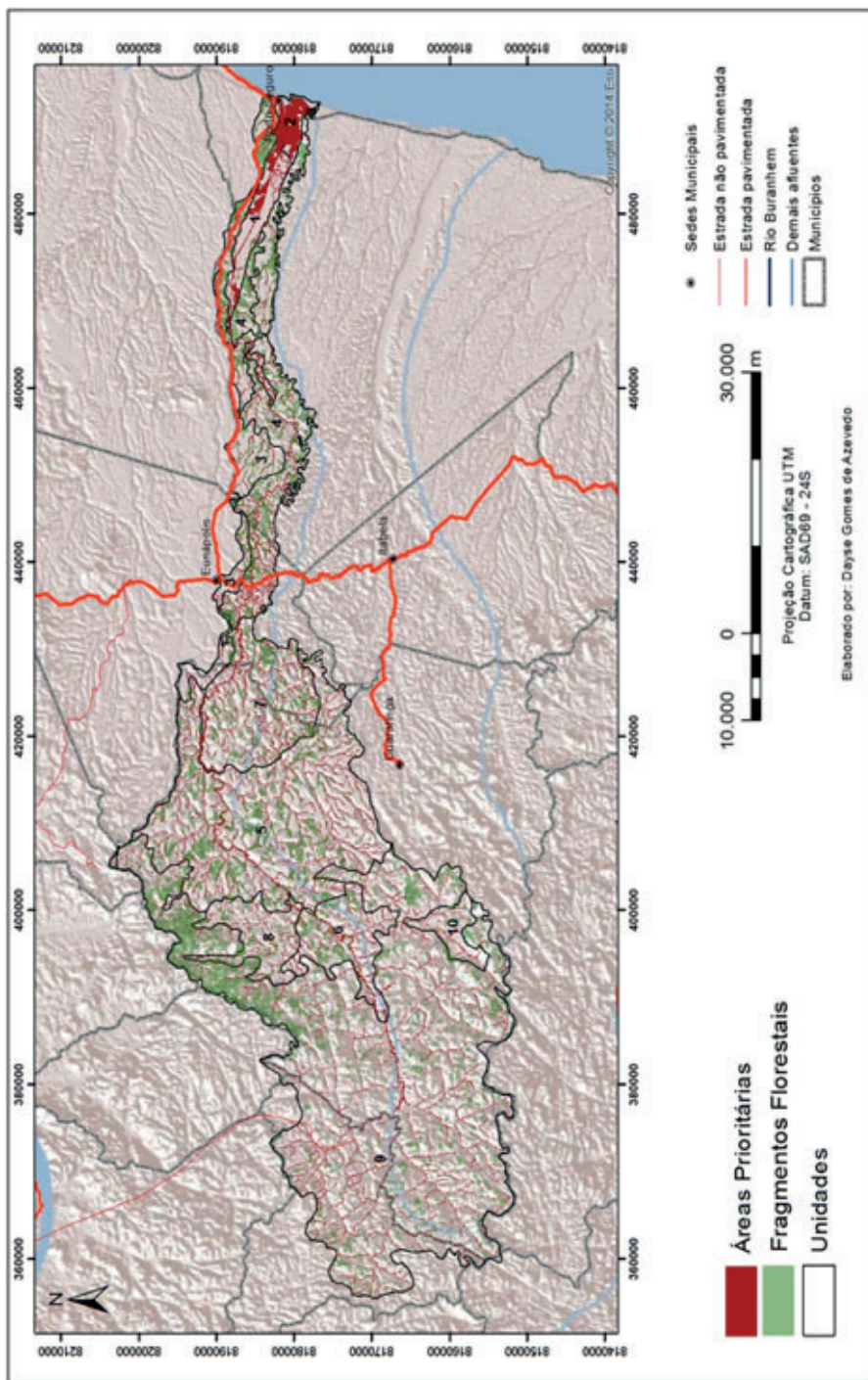
nos Planaltos Soerguidos, associados ao Bloco Montanhoso dos Granitos de Santo Antônio do Jacinto e Santa Maria do Salto. Ainda que, como as demais, esta unidade esteja em grande parte coberta por pastagens, ela apresenta a maior área de fragmentos florestais, com 16.791,10 ha dispersos pela unidade. Na porção norte, verifica-se maior concentração de fragmentos, devido à maior altitude; o que dificulta a fragmentação antrópica. Porém, os fragmentos são na maior parte alongados (MSI de 1,95), estando suscetíveis ao efeito de borda. Esta unidade apresenta também a maior área em APP, tendo o maior número de APP de faixa marginal a corpos d'água, de nascente e de topos de morro e montanha. Ali, os remanescentes florestais encontram-se limitados pelos vales adjacentes.

A última unidade delimitada neste estudo é a unidade 10, com área de 35,08 km<sup>2</sup>. Ela está localizada na parte adjacente da cadeia de montanhas dos Planaltos Soerguidos do Complexo Jequitinhonha. Os 28 fragmentos ocupam uma área de 279,39 ha e apresentam forma irregular (MSI de 2,04), estando muitas vezes isolados e junto a topos de morro. Esta é a unidade com menor área protegida por lei, com situação bastante crítica devido às áreas de pastagem.

## **Identificação de áreas prioritárias para a restauração florestal**

A definição das áreas prioritárias para a restauração florestal na bacia baseou-se num conjunto de critérios referentes aos seus atributos físicos e ambientais, estágio do processo de fragmentação e estado de intervenção antrópica nas APP. A Figura 6 ilustra as áreas prioritárias para a restauração florestal, identificadas no presente estudo, divididas entre as dez unidades de paisagem e com seus respectivos fragmentos.

**FIGURA 6** – Áreas prioritárias para a restauração florestal na Bacia Hidrográfica do Rio Buranhém



Fonte: AZEVEDO (2014) / RIBEIRO et al. (2012).



Observa-se que as unidades litorâneas (unidades 1 e 2) apresentam como prioridade a restauração de manguezais e áreas úmidas. Na unidade 3, que corresponde aos Tabuleiros Costeiros do Grupo Barreiras, identificou-se como áreas prioritárias tanto as APP em torno de nascentes e rios como em encostas. Nas unidades com relevo plano a colinoso (unidades 4 a 7), destacam-se como prioritárias as encostas desmatadas. E as áreas prioritárias nas unidades associadas a relevos montanhosos (unidades 8 a 10) situam-se em torno de nascentes e margens de cursos d'água.

## **Comentários Finais**

A bacia do rio Buranhém, como tantas outras bacias hidrográficas no Brasil, enfrenta problemas ambientais decorrentes de um processo desordenado de ocupação do solo. Nesta bacia, destaca-se a substituição da vegetação nativa por áreas de pastagem, inclusive nas APP.

Atualmente, a bacia está ocupada por 71,22% de áreas de pastagem e apenas 18,44% de fragmentos florestais em diferentes estágios de regeneração. Destes, 56% têm entre 3 e 10 ha (classes de tamanho 1 e 2) e os poucos fragmentos com mais de 250 ha (classe 7) encontram-se isolados, prejudicando a percolação da paisagem. Além disso, a aplicação das métricas de forma demonstrou que os fragmentos com mais de 100 ha (classes 6 e 7) são muito alongados ou irregulares, o que aumenta sua suscetibilidade ao efeito de borda.

Nas APP, que representam 13,13% da bacia, a ocupação desordenada no entorno de nascentes, rios, campos úmidos, manguezais, restingas e encostas intensifica o processo de fragmentação da paisagem, levando ao desequilíbrio de seus ecossistemas.

Nas áreas prioritárias identificadas neste estudo, destaca-se a necessidade de restauração da mata ciliar no entorno de rios e nascentes no interior da bacia, bem como dos manguezais e campos úmidos no litoral. Deste modo, espera-se viabilizar a conectividade funcional da paisagem e a manutenção do fluxo de espécies entre os fragmentos.

## Referências

- AZEVEDO, D. G. de. **Estudo da fragmentação da paisagem na definição de áreas prioritárias para recuperação ambiental na bacia do rio Buranhém**. 2014. 86 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional em Meio Ambiente ) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA, 2014.
- BRASIL. **Lei 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre o Novo Código Florestal Brasileiro. 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)>. Acesso em: 23 jun. 2015.
- FORMAN, R. T. T.; GODRON, M. **Landscape ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1986.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo demográfico 2010**. Disponível em: <<http://censos2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 24 jul. 2015.
- LANNA, A. E. L. Gestão dos recursos hídricos. In: TUCCI, C. E. M. (Org.) **Hidrologia: ciência e aplicação**. 2. ed. Porto Alegre: ABRH, 1997.
- METZGER, J. P. Estrutura da paisagem e fragmentação: análise bibliográfica. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 71, n. 3-I, p. 445-463, 1999.
- METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**, Campinas, SP, v. 1, n. 1 e 2, p. 1-9, 2001.
- NUCCI, J. C. Origem e desenvolvimento da ecologia e da ecologia da paisagem. **Estudos Geográficos – Revista Eletrônica de Geografia**, Rio Claro, SP, v. 2, n. 1, p. 77-99, 2007.
- RIBEIRO, M. C. et al. **Monitoramento independente da cobertura florestal das bacias setentrionais do extremo sul da Bahia**. Relatório técnico. Porto Seguro, BA: Responsável pela publicação, 2012.