

## **CLASSIFICAÇÃO HEMERÓBICA DAS UNIDADES DE PAISAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CARÁ-CARÁ, PONTA GROSSA – PR**

**Andreza Rocha de Freitas\***

**Silvia Méri Carvalho\*\***

**RESUMO:** A apropriação dos ecossistemas por atividades humanas tem causado transformações significantes. Quando se tenta avaliar e acompanhar as modificações causadas no uso da terra, surgem conceitos que servem de base para estudos desta natureza. O conceito de hemerobia é um deles e determina o grau de alteração nas paisagens, ou seja, o grau de artificialidade e naturalidade do meio. A classificação adotada no presente trabalho foi a seguinte: anemeoróbio (paisagens naturais ou de pequena interferência antrópica); oligomemioróbio (paisagens mais naturais do que artificiais); mesomemioróbio (paisagens mais artificiais do que naturais) e eumemioróbio (paisagens artificiais). O objetivo do presente trabalho é identificar e analisar o grau de artificialidade e naturalidade da paisagem da bacia hidrográfica do rio Cará-Cará, em Ponta Grossa – PR. Para tanto, foi elaborado o mapa de uso da terra utilizando imagem Landsat 7. Após a elaboração do mapa de uso da terra foi possível a confecção da carta de hemerobia, que foi analisada conforme o grau de interferência antrópica existente na área de estudo. Constatou-se que apenas 10,62% (777,36ha) da área da bacia se enquadram na classe eumemioróbio, que corresponde às áreas ocupadas por atividades urbanas e industriais, ou seja, áreas que mais sofreram interferência humana.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bacia hidrográfica; Hemerobia; Rio Cará-Cará; Uso da terra.

## **HEMEROBIC CLASSIFICATION OF LANDSCAPE UNITS OF THE HYDROGRAPHIC BASIN OF THE CARÁ-CARÁ RIVER, PONTA GROSSA – PR**

**ABSTRACT:** The appropriation of the ecosystems by human activities had been causing significant transformations. When trying to assess and follow the changes caused by the land use, concepts that is good to be as base to this kind of study appears. The hemeroby concept is one of them and determines the landscape's changes degree, the artificiality's degree and natural environment. The adopted classification on the present paper was the following ones: anemeoroby (natural landscapes or with little anthropogenic interference); oligomemioroby (more natural landscapes than artificial ones); mesomemioroby (more artificial landscapes than natural ones) and eumemioroby (artificial landscapes). This work aims at identifying and analyze the artificiality and natural's degree from the hydrographic basin of the Cará-Cará river, at Ponta Grossa city – Paraná state (PR). To obtain that, the land use map was made using image Landsat 7. After its elaboration was possible the production of the hemeroby's letter, that was analyzed according to the anthropogenic interference's degree existing at the studied area. It was concluded that only 10,62% (777,36ha) of the basin area adequate itself in the eumemioroby's class, which is the same area occupied by urban and industrial activities, it means, areas which suffered more with human interference.

**KEYWORDS:** Hydrographic basin; Hemeroby; Cará-Cará river; Land use.

### **INTRODUÇÃO**

As atividades humanas causam aos ecossistemas mudanças significantes e, muitas vezes, irreversíveis; por isso o ser humano tem a tarefa de buscar alternativas que amenizem as transformações

causadas à natureza e acompanhar a dinâmica do uso da terra e dos recursos naturais.

Para estudar os efeitos das ações humanas sobre o meio, Dueñas (2004) afirma que é necessário um método sistemático,

\* Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia, Mestrado em Gestão do Território da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG; Bolsista CAPES. E-mail: andreza\_rocha@yahoo.com.br

\*\* Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia, Mestrado em Gestão do Território da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG. E-mail: silviameri@brturbo.com.br

comparativo e qualitativo, que estabeleça os efeitos da antropização sobre os diferentes elementos dos ecossistemas.

Sendo assim, alguns conceitos surgiram para servir de base no acompanhamento da evolução e das modificações causadas no uso da terra por intervenções humanas (Tabela 1). Um dos conceitos foi o de hemerobia. Introduzido na ecologia por Jalas (1953), o termo deriva da palavra grega *hemeros* (cultivado, domesticado) e determina o grau de artificialidade e naturalidade do meio, ou seja, as alterações ocorridas na paisagem. O mesmo conceito foi utilizado por Troppmair (1983) na classificação dos ecossistemas e geossistemas do Estado de São Paulo.

No presente trabalho o conceito de hemerobia adotado é o proposto por Jalas (1953), no intuito de avaliar o grau de artificialidade existente na bacia hidrográfica do rio Cará-Cará.

O mesmo autor propõe a seguinte classificação quanto ao grau de hemerobia do meio:

- Anemeoróbio – paisagens naturais ou de pequena interferência antrópica, como mata tropical e mata galeria;
- Oligoemeoróbio – paisagens mais naturais do que artificiais, como campos sujos utilizados para pecuária;
- Mesoemeoróbio – paisagens mais artificiais do que naturais, como reflorestamento e
- Euemeeróbio – paisagens artificiais, como áreas de cultivo e área urbanizada.

**Tabela 1.** Conceitos utilizados na determinação de artificialidade e naturalidade do meio.

Autor	Ano	Conceitos	Classes
JALAS	1953	Hemerobia: grau de artificialidade e naturalidade do meio.	Anemeoróbio Oligoemeoróbio Mesoemeoróbio Euemeeróbio
SUKOPP	1972	Hemerobia: totalidade dos efeitos das ações humanas sobre a paisagem	Natural Quase natural Semi(agri-)natural Agricatural Quase cultural Cultural
MONTEIRO	1978	"Derivação antropogênica": alterações na paisagem causadas pelo homem	Transformações positivas Transformações negativas
HABER	1990	Classificação dos tipos de uso da terra conforme a diminuição da naturalidade e o aumento da artificialidade	Bioecossistemas Tecnossistemas
HOUGH	1995	Grau de interferência humana na paisagem	Paisagem formal Paisagem natural
FÁVERO, NUCCI e BIASI	2004	Hemerobia: avaliação das unidades de paisagem conforme elementos naturais e interferência antrópicas	A B C D E (A hemerobia aumenta conforme a ordem crescente das letras)

Fonte: Organização dos autores.

Estudos desta natureza, segundo Moletta, Nucci e Kröker (2006, p. 4970), fazem parte do:

Planejamento da Paisagem, cujo objetivo principal é o de contribuir para o planejamento do espaço, procurando uma regulamentação dos usos do solo e dos recursos ambientais, segundo princípios da Ecologia, salvaguardando a capacidade dos ecossistemas e o potencial recreativo da paisagem, retirando-se o máximo proveito do que a vegetação pode fornecer para a melhoria da qualidade ambiental.

Sukopp (1972) aponta a hemerobia como a totalidade dos efeitos das ações humanas sobre a paisagem. O autor classifica a hemerobia conforme o grau de naturalidade e estado hemerobiótico: natural (anemeriobiótico), quase natural (oligoemeriobiótico), semi(agri)natural (mesoemeriobiótico), agrícola (eumeriobiótico), quase cultural (poliemiobiótico) e cultural (metaemeriobiótico). Tal classificação sugerida considera as mudanças causadas no solo e na vegetação.

Kröker, Nucci e Moletta (2005) adotam outra forma de classificação hemeróbica. Os autores classificam a paisagem em graus de hemerobia comparando os diferentes usos e tipos de cobertura entre si e não utilizam os termos sugeridos por outros autores, por ser difícil pronunciá-los. No entanto, da mesma forma que outras classificações, esta procura refletir a intensidade da ação humana na paisagem natural.

As unidades de paisagem também podem ser avaliadas conforme os elementos naturais e as interferências antrópicas na paisagem. Fávero, Nucci e Biasi (2004), em trabalho realizado na Floresta Nacional de Ipanema, Iperó - SP, identificaram cinco graus de hemerobia, sendo que o menor grau recebeu valor A e o maior valor E. Buch (2007) segue as mesmas classificações e avalia os efeitos da ação antrópica sobre a paisagem da mata ciliar ao longo do Médio Iguaçu através do mapa de hemerobia da área de estudo. A autora concluiu que as alterações ocorridas na paisagem estão ligadas às atividades econômicas ocasionadas por transformações históricas no uso e ocupação da terra, sem a preocupação com o meio ambiente.

Monteiro (1978) adota o conceito de hemerobia sem se referir ao termo. O autor trata das alterações na paisagem causadas pelo homem através do termo "derivação antropogênica", podendo elas ser positivas ou negativas.

Haber (1990) classifica os tipos de uso da terra conforme a diminuição da naturalidade e o aumento da artificialidade. Ele divide os ecossistemas em dois grupos: bioecossistemas e tecnossistemas. Os bioecossistemas são divididos em: ecossistemas naturais (sem influência humana direta e capazes de auto-regulação), ecossistemas próximos de naturais (influenciados pelo ser humano, mas similares aos anteriores),

ecossistemas seminaturais (resultantes do uso humano, com capacidade limitada de auto-regulação) e ecossistema antropogênico (intencionalmente criado e totalmente dependente do controle e manejo humano). Já os tecnossistemas são caracterizados pelo domínio de estruturas e processos técnicos, criados intencionalmente pelo homem para atividades industriais, econômicas ou culturais.

Para avaliar o grau de interferência humana na paisagem, Hough (1995) trata de paisagem formal e natural. A paisagem formal apresenta pouca conexão com a dinâmica dos valores naturais, requerendo muita energia e uso de tecnologia, com um desenho-padrão, e pode ser encontrada em qualquer parte. A paisagem natural é aquela que representa a vitalidade dos processos naturais e sociais que, mesmo alterados, atuam na cidade; mas é considerada como terreno baldio abandonado que necessita de renovação urbana.

## 2 ALTERAÇÕES NA PAISAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CARÁ-CARÁ

O objetivo do presente trabalho é identificar e analisar o grau de artificialidade e naturalidade da paisagem da bacia hidrográfica do rio Cará-Cará, em Ponta Grossa – PR, adotando-se a classificação de hemerobia sugerida por Jalas.

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CARÁ-CARÁ

A bacia hidrográfica do rio Cará-Cará está localizada na porção sudeste do município de Ponta Grossa, no Estado do Paraná, entre as coordenadas UTM 586901/7213781 e 597954/7225274 (Figura 1). O rio Cará-Cará é afluente da margem direita do rio Tibagi, apresentando altitudes que variam de 780 a 1020m e 7.317,52ha de área (figura abaixo).

A bacia em questão é de 4ª ordem e apresenta uma rede de drenagem densa e perene, onde ocorrem processos de erosão e o transporte de sedimentos de regiões mais elevadas para planícies a jusante da bacia (GODOY et al., 1994).

Na área da bacia são encontradas rochas sedimentares da formação Furnas, formação Ponta Grossa e sedimentos quaternários. A formação Furnas ocorre nas nascentes da margem esquerda do rio Cará-Cará. A formação Ponta Grossa aparece nas porções sudeste e noroeste da bacia. Na foz do rio Cará-Cará são encontrados sedimentos de deposição fluvial com areia, siltes e cascalhos quaternários (MINEROPAR, 2005).

Os solos encontrados na bacia hidrográfica correspondem ao latossolo vermelho-escuro, podzólico, cambissolo, complexo de cambissolo/solos litólicos e Gley úmico álico (MORO; SCHMITT; DIEDRICHS, 2001, p. 22).

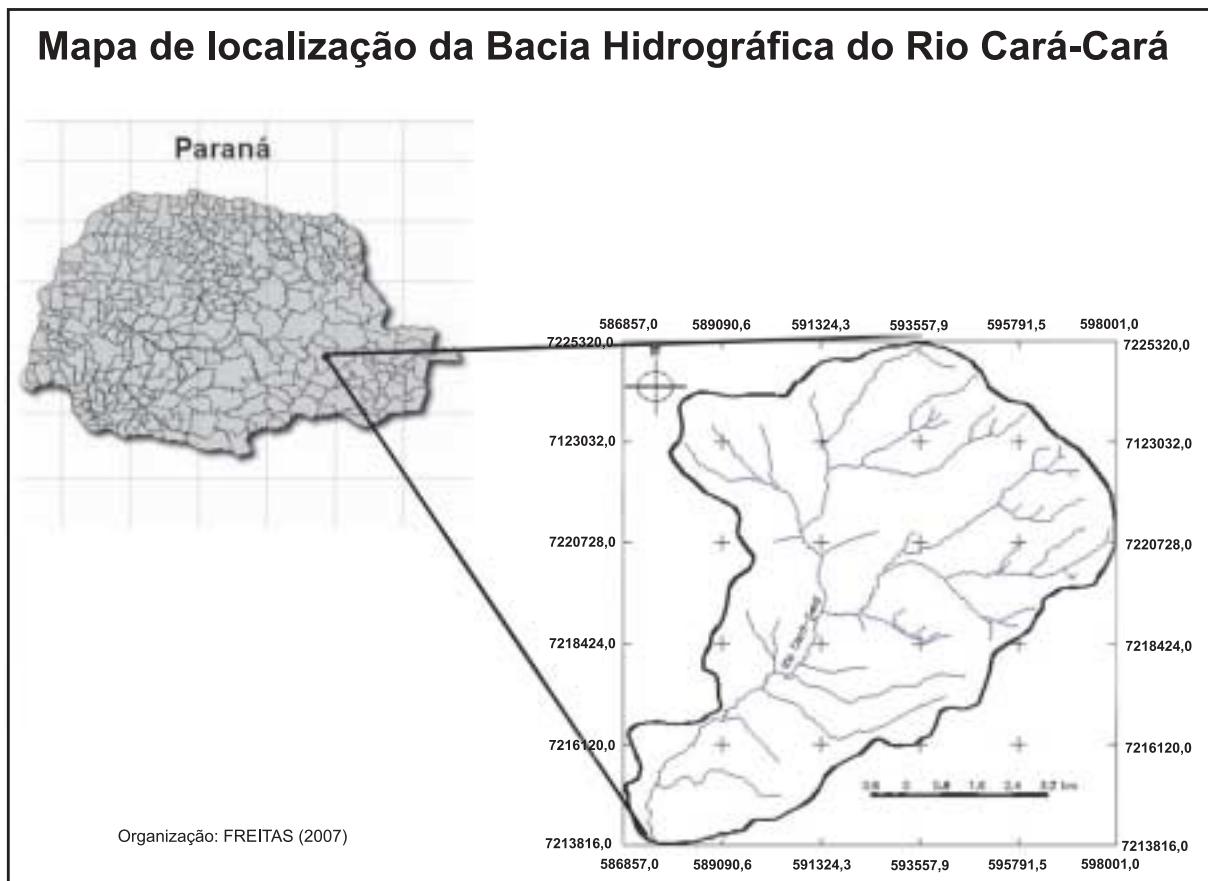


Figura 1. Mapa de localização da bacia hidrográfica do rio Cará-Cará

A vegetação da região se constitui de *floresta ombrófila mista aluvial*, com predomínio, na região da bacia do rio Cará-Cará, de campos limpos com capões e matas de galeria ao longo dos rios e arroios, com a presença de araucárias.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é Cfb (subtropical úmido mesotérmico, com verão fresco e ocorrência de geadas severas e frequentes, sem estação seca definida). A média das temperaturas nos meses mais quentes é inferior a 22°C e a dos meses mais frios é inferior a 18°C. A precipitação média anual é de aproximadamente 1.507,5mm, com chuvas bem-distribuídas (DIEDRICHS, 2001, p. 52).

## 2.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para levantar o grau de naturalidade/artificialidade existente na bacia hidrográfica do rio Cará-Cará foi elaborado o mapa de uso da terra através da classificação supervisionada, com o algoritmo MaxVer, da imagem Landsat-7 de agosto de 2004. A entrada, armazenamento, tratamento e saída de dados foram realizados através do *software* SPRING, na versão 4.3.3, elaborado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/Divisão de Processamento de Imagens (INPE/DPI).

As classes temáticas adotadas para os mapas de uso da terra foram as sugeridas pelo Manual Técnico de Uso da Terra do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2006), sendo estas: cultivo, mata, campo, área urbana (Figura 2). Além das classes sugeridas pelo IBGE adotou-se, ainda, a área industrial e água.

Na classe *área urbanizada* consideram-se áreas abertas construídas onde há o predomínio de edificações que caracterizam processos de expansão urbana. Na classe *cultivo* foram consideradas áreas de uso para a produção de alimentos, fibras ou outras matérias-primas que podem ser empregadas na indústria. As áreas de vegetação natural congregam uma série de fisionomias da vegetação organizadas em duas categorias: a mata (porte arbóreo, em qualquer estágio sucessional, englobando tanto vegetação nativa quanto reflorestamento) e campo (porte arbustivo e herbáceo, não fazendo distinção entre campo nativo e campo degradado). Na classe *água* foram considerados lagos e açudes. Na classe *área industrial* consideraram-se áreas destinadas às atividades industriais, previstas no Zoneamento do Uso do Solo do Plano Diretor de Ponta Grossa. A quantificação das classes adotadas pode ser observada na tabela 2.

**Tabela 2.** Classes de uso da terra

Classe	Área (ha)	%
Água	10,50	0,14
Área urbanizada	510,88	6,98
Indústria	255,98	3,50
Campo	1.783,58	24,37
Cultivo	3.201,3	43,75

Floresta	1.555,28	21,26
<b>Total</b>	<b>7.317,52</b>	<b>100</b>

Depois de elaborado o mapa de uso da terra de 2004 foi possível a elaboração da carta de hemerobia da bacia hidrográfica do rio Cará-Cará, podendo-se, assim, observar a artificialidade do meio causada por atividades antrópicas (figura 2 na página 67).

## 2.3 RESULTADOS

Com o mapa de uso da terra da bacia do rio Cará-Cará foi possível obter a carta de hemerobia (figura 3 na página 68), que foi avaliada conforme o grau de interferência antrópica existente.

Foi possível identificar e mapear quatro classes de hemerobia, sendo elas anemeróbio, oligoemeróbio, mesoemeróbio e euemeróbio. A quantificação de cada uma das classes pode ser observada na Tabela 3.

**Tabela 3.** Quantificação das classes de hemerobia mapeadas na bacia do rio Cará-Cará.

Classe	Área (ha)	%
Anemeróbio	1555,28	21,26
Oligoemeróbio	1783,58	24,37
Mesoemeróbio	3201,30	43,75
Euemeróbio	777,36	10,62
<b>Total</b>	<b>7.317,52</b>	<b>100</b>

Na classe anemeróbio estão contidas áreas ocupadas por remanescentes de florestas ombrófila mista em diferentes estágios sucessionais, que representam 21,26% (1555,28ha). Algumas destas áreas encontram-se em estágio de recuperação devido ao abandono de áreas antes ocupadas por campo e cultivo, como pôde ser comprovado em trabalho de campo. São áreas onde a interferência humana não existe ou é quase nula e onde estão as áreas de preservação permanente, previstas no Código Florestal (IBAMA, 1965). As áreas anemeróbias estão distribuídas de maneira uniforme por toda a bacia.

As áreas ocupadas por campos estão inseridas na classe oligoemeróbio, ocupando 24,37% (1783,58ha). Encontram-se, predominantemente, na porção nordeste da bacia, onde estão localizadas fazendas cuja principal atividade é a pecuária (figura 3 na página 68).

Na classe mesoemeróbio estão contidas as áreas utilizadas no plantio de milho e soja em sua grande parte. Ocupando 43,75% (3201,30ha), é a classe mais significativa na área da bacia e está distribuída de maneira uniforme.

Por fim, a classe euemeróbio representa áreas utilizadas por atividades que mais modificaram o meio, no entanto não é a que mais ocupa a bacia. São as atividades urbanas e industriais, que correspondem a 10,62% (777,36ha). Em 2001, com as propostas do Zoneamento contido no

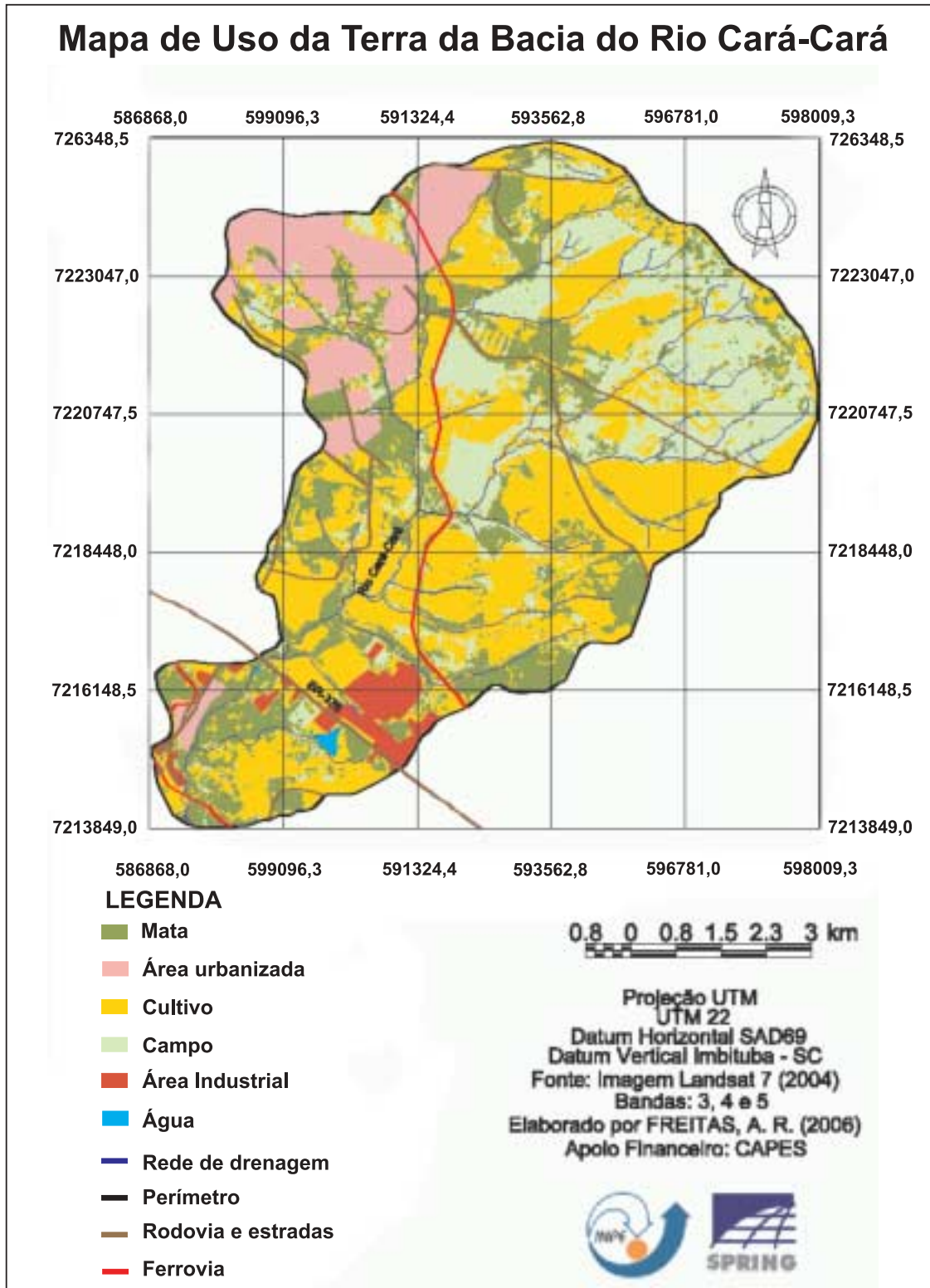


Figura 2. Mapa de Uso da Terra da Bacia do Rio Cará-Cará.

Plano Diretor de Ponta Grossa, foram estabelecidas áreas a serem ocupadas por atividades industriais e áreas propensas à expansão urbana, o que favoreceu a alteração na paisagem da bacia do rio Cará-Cará.

A principal causa das transformações ocorridas no uso da terra da bacia do rio Cará-Cará, as quais subsidiaram a

identificação das classes de hemerobia, foram as mudanças no planejamento territorial do município de Ponta Grossa. As áreas destinadas às atividades industriais e à expansão urbana, previstas no Zoneamento do Plano Diretor do Município, ocuparam áreas antes cobertas por mata e campo.

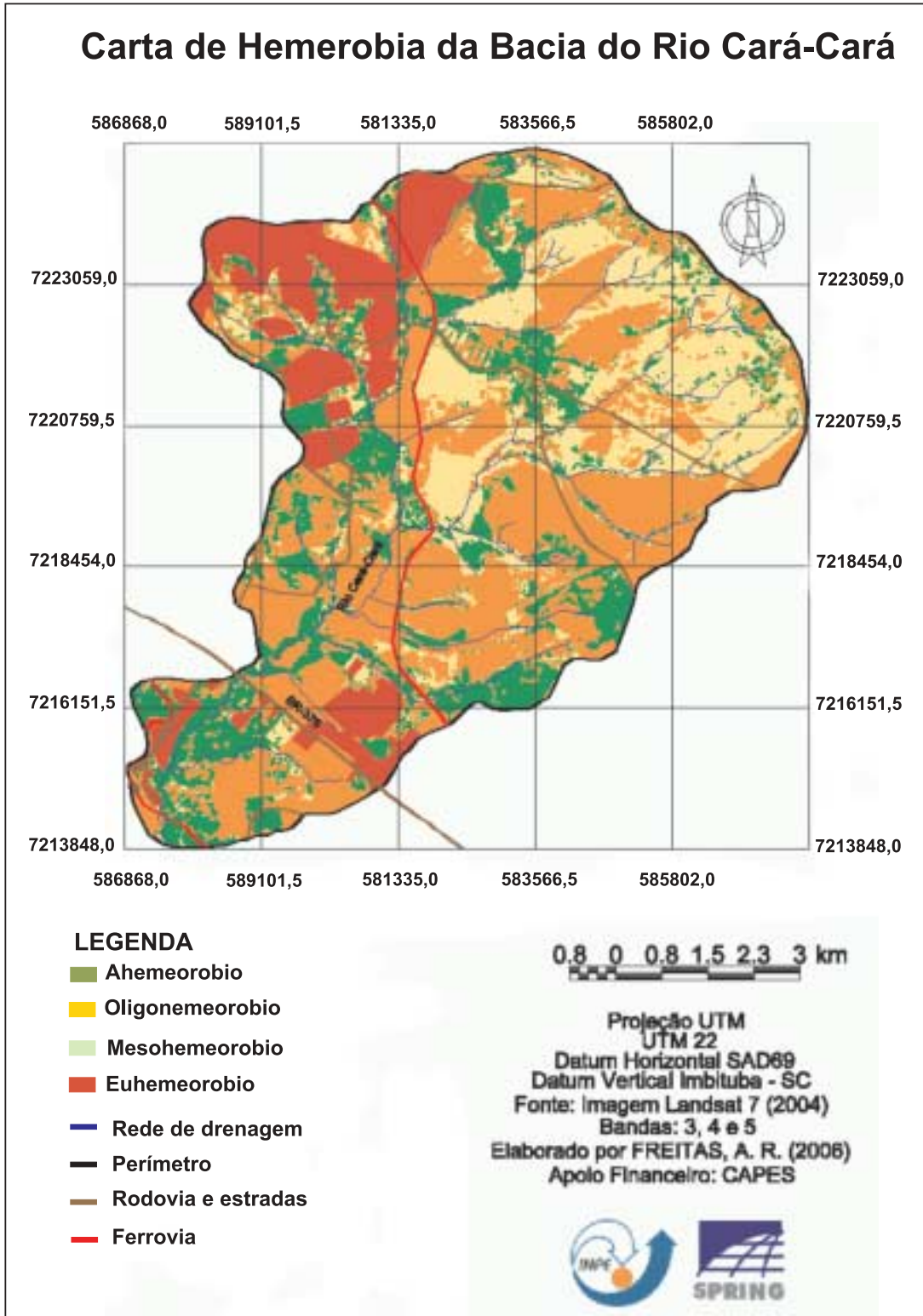


Figura 3. Carta de Hemerobia da bacia do rio Cará-Cará

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se, com o presente trabalho, que a classe que mais ocupa área na bacia do rio Cará-Cará é a classe mesohememiorbio, com 43,75% (3201,30ha), compreendendo as áreas usadas no plantio de milho e soja distribuídas em toda a bacia. O ponto positivo é que apenas 10,62%

(777,36ha) da área da bacia estão contidos na classe euhememiorbio, ou seja, a classe que representa maior artificialidade do meio, com áreas ocupadas por atividades urbanas e industriais.

As alterações da paisagem da bacia do rio Cará-Cará foram motivadas por diretrizes estabelecidas no Plano Diretor do Município de Ponta Grossa. Com a delimitação da área destinada às atividades

industriais e urbanas modificou-se o uso da terra, tornando-se estas áreas mais antropizadas e aumentado o grau de artificialidade do meio.

O conceito de hemerobia, como significado de artificialidade e resultado das ações humanas sobre o meio, e as classes sugeridas por Jalas (1953) serviram de base na identificação dos graus de naturalidade e artificialidade da bacia do rio Cará-Cará. O presente estudo pode ainda servir de base para o planejamento e a gestão ambiental da área.

## REFERÊNCIAS

BUCH, H. E. R. **Matas ciliares e degradação da paisagem da área lindeira do Médio Iguazu em relação à educação ambiental**. 2007, 110f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

DIEDRICHS, L. A. **Os problemas ambientais e a urbanização da bacia hidrográfica do Arroio Olarias – Ponta Grossa/PR**. 2001, Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

DUEÑAS, W. A. M. Estudio integrado del grado de antropización (INRA) a escala del paisaje: propuesta metodológica y evaluación. **IASCP**, Colômbia, 2004. Disponível em: <[http://dlc.dlib.indiana.edu/archive/00001436/00/MartinezDuenas\\_Estudio\\_040607\\_Paper266.pdf](http://dlc.dlib.indiana.edu/archive/00001436/00/MartinezDuenas_Estudio_040607_Paper266.pdf)>. Acesso em: 28 jun. 2007.

FÁVERO, O. A.; NUCCI, J. C.; BIASI, M. Hemerobia nas unidades de paisagem da Floresta Nacional de Ipanema, Iperó/SP: conceito e método. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 6, Curitiba. **Anais...** Curitiba: [s. n.], 2004. p. 550-559.

GODOY, L. C. et al. **Levantamento da atividade extrativa de areia do município de Ponta Grossa e suas implicações ambientais**. Ponta Grossa-PR: Prefeitura Municipal de Ponta Grossa/Departamento de Meio Ambiente/GEOTEMA S/C, 1994.

HABER, W. Using Landscape Ecology in Planning and Management. In: ZONNEVELD, I. S.; FORMAN, R. T. T. (Eds.) **Changing Landscapes: an ecological perspective**. New York: Springer-Verlag, 1990. 286 p.

HOUGH, M. **Naturaleza y ciudad**. Planificación urbana y procesos ecológicos. Barcelona: Ed. Gustavo Gili, 1995. 315 p.

IBAMA. **Código Florestal**. Lei nº 4.771 – de 15 de setembro de 1965.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Uso da Terra**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. (Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 7). 91 p.

JALAS, J. Hemerokorit ja hemerobit. **Luonnon Tutkija**, n. 57, p. 12-16, 1953.

KRÖKER, R; NUCCI, J. C.; MOLETTA, I. M. O conceito de hemerobia aplicado ao planejamento das paisagens urbanizadas. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON ENVIRONMENTAL PLANNING AND MANAGEMENT – ENVIRONMENTAL CHALLENGES OF URBANIZATION, 2005, Brasília **Anais...** Brasília: [s. n.], 2005.

MINEROPAR – MINERAIS DO PARANÁ S.A. **Cartas Geológicas do Estado do Paraná – Escala 1:250.000**. Folha Ponta Grossa (SG.22-X-C). Curitiba: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Zoneamento Ecológico-Econômico do Paraná, 2005. CD-ROM.

MOLETTA, I. M.; NUCCI, J. C.; KRÖKER, R. Carta de hemerobia de uma área de extração de areia no bairro do Umbará, Curitiba/PR/Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 11, São Paulo. **Anais...** São Paulo: [s. n.], 2005. CD-ROM.

MONTEIRO, C.A.F. Derivações antropogênicas nos sistemas terrestres no Brasil e alterações climáticas. IN: SIMPÓSIO SOBRE A COMUNIDADE VEGETAL COMO UNIDADE BIOLÓGICA, TURÍSTICA E ECONÔMICA, 1978, São Paulo, **Anais...** São Paulo: ACIESP, nº 15, 1978, p. 43-74.

MORO, R. S.; SCHMITT, J.; DIEDRICHS, L. A. Estrutura de um fragmento da mata ciliar do rio Cará-Cará, Ponta Grossa, PR. **Publicatio UEPG – Biological and Health Sciences**, Ponta Grossa, v. 7, n. 1, p. 19-38, 2001.

SUKOPP, H. Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluss des Menschen. **Berichte über Landwirtschaft**, Bd. 50/H.1, p. 112-139, 1972.

TROPPEMIR, H. Ecossistemas e Geossistemas do Estado de São Paulo. **Geografia**, Rio Claro, v. 13, n. 25, p. 27-36, 1983.