

**Artigo Científico**

## Resumo

O presente trabalho teve como objetivo diagnosticar o uso e ocupação do solo e a área de preservação permanente na bacia do Rio das Cobras, utilizando técnicas de Geoprocessamento. Bacia essa com uma área de 617,20 km<sup>2</sup> localizada nos municípios de Nova Laranjeiras - PR, Espigão Alto Iguaçu - PR e Quedas do Iguaçu - PR, seu rio principal deságua no rio Iguaçu. Esta área é ocupada, além dos municípios, por comunidade indígena e por assentamento de sem terras, tendo assim grande interesse de estudo, também ocupada com a agricultura intensiva.

**Palavras-chave:** bacia hidrográfica, comunidade indígena, movimento sem terra.

## Identificação do uso e ocupação do solo por caracterização morfométrica e por pesquisa de campo da bacia hidrográfica rio das cobras

Felix Augusto Pazuch<sup>1</sup>  
Everton Tiago Pinto<sup>2</sup>  
Juliana Luconi<sup>3</sup>  
Luana Patrícia Pinto<sup>4</sup>  
Elisandro Pires Frigo<sup>5</sup>

## Identification of land use and occupation by morphometric characterization and field survey of watershed of snakes river

### Abstract

The present work had as objective to diagnose the use and occupation of the soil and the permanent preservation area in the Cobras River basin, using Geoprocessing techniques. This basin with an area of 617.20 km<sup>2</sup>, located in the municipalities of Nova Laranjeiras - PR, Espigão Alto Iguaçu - PR and Quedas do Iguaçu - PR, your river has the mouth in Iguaçu River. This area is occupied, in addition to the municipalities, by indigenous community and by settlement of landless, thus having great interest of study, also occupied with the intensive agriculture.

**Keywords:** hydrographic basin, indigenous community, landless movement.

## Identificación del uso y ocupación del suelo mediante caracterización morfométrica e investigación de campo de la cuenca del Río das Cobras

### Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo diagnosticar el uso y la ocupación del suelo y el área de preservación permanente en la cuenca del río das Cobras, utilizando técnicas de geoprocésamiento. Esta cuenca tiene un área de 617,20 km<sup>2</sup> ubicada en los municipios de Nova Laranjeiras - PR, Espigão Alto Iguaçu - PR y Quedas do Iguaçu - PR, su río principal desemboca en el río Iguaçu. Además de los municipios, esta área está ocupada por comunidades indígenas, campesinos y por la agricultura intensiva, por lo que se tiene un gran interés en su estudio.

**Palabras clave:** cuenca, comunidad indígena, campesinato.

Received at: 29/11/2018

Accepted for publication at: 05/03/2019

1, 2, 3 e 4 - Unioeste/Cascavel/CCET/PGEAGRI. Rua Universitária, 2069 - JD. Universitário. Prédio de Desenvolvimento de Protótipos. Cep: 85819-110 - Cascavel, PR - Brasil. E-mail: felix\_pazuch@hotmail.com, everton.tiago.p@gmail.com, julianaluconi@gmail.com, luana.kozak@gmail.com

5 - Universidade Federal do Paraná, UFPR Campus de Palotina. Rua Pioneiro 2153. Jardim Dallas. 85950-000 - Palotina, PR - Brasil. E-mail: epfrigo@ufpr.br

## Introdução

O estudo de uma bacia hidrográfica é imprescindível como maneira preventiva de problemas ambientais como erosão e enchentes, prevenindo consequências futuras, promovendo a manutenção e conservação do solo (CRESTANA et al., 2010). Dessa maneira, diversas ferramentas para análise são desenvolvidas e um dado básico para estudo de uma bacia é através da caracterização morfométrica.

Esta caracterização tem como principal objetivo a obtenção de dados básicos para o desenvolvimento de análises mais robustas para melhor compreensão da dinâmica ambiental daquele local ou região, ou seja, utiliza dados físicos que remetem ao comportamento da bacia, determinando sua função in loco ocasionando melhor planejamento do uso e ocupação do solo (SILVA et al., 2012; UMETSU et al., 2012; ALVES, et al., 2014).

A caracterização morfométrica de uma bacia hidrográfica é uma ferramenta de extrema importância em análises hidrológicas, uma vez que tem como objetivo explicar as variadas questões que possam estar relacionadas com o entrosamento da dinâmica ambiental local e regional (TEODORO et al., 2007). Esta caracterização é necessária para o planejamento agrícola, ambiental e o manejo e gerenciamento dos recursos hídricos.

Através dos dados morfométricos de uma bacia hidrográfica são obtidos dados que auxiliam na concepção nos estudos hidrológicos e no entendimento dos impactos.

A região do Sudoeste do Paraná, é uma das áreas de grande interesse econômico-social do estado, pois a qual está marcada por conflitos culturais e étnicos que envolvem questões jurídicas e sociais muito delicadas.

A microbacia do Rio das Cobras faz parte de uma região com aspectos sociais delicados, uma vez que nela existe a presença Terra Indígena, o qual possui uma área de mais de 18.000 hectares para seu uso-fruto e de preservação, e também existe assentamentos provenientes da reforma agrária.

Dessa maneira, o presente estudo teve como objetivo realizar a caracterização morfométrica da microbacia do Rio das Cobras, a partir de alguns parâmetros físicos, como: coeficiente de compacidade, fator de forma, índice de circularidade, altitude, ordem e densidade de drenagem.

## Materiais e métodos

O Rio das Cobras está localizado na

mesorregião Sudoeste do Estado do Paraná, em território dos municípios de Nova Laranjeiras, Espigão Alto do Iguaçu e Quedas do Iguaçu.

O Rio das Cobras tem sua nascente no município de Nova Laranjeiras e desagua no município de Quedas do Iguaçu no rio Iguaçu. Sendo utilizado de forma a contemplar os usos múltiplos da bacia, destacando-se a agricultura, pecuária, aquicultura, abastecimento humano, lazer, etc.

Além dos municípios, é uma região que compreende comunidades indígenas e assentamento de sem terras. A comunidade indígena abrange uma área de 18681 hectares, sendo dividida em 7 aldeias Kaingang e 2 aldeias Guarani, habitando nelas cerca de 2247 indígenas (CENSO, 2010; IBGE 2012). Com a reforma agrária existem 3 assentamentos consolidados e um 4º se formando, sendo eles o Acampamento Herdeiros da Terra com 1.280 famílias (em formação), Assentamento Celso Furtado com 1.100 famílias, Assentamento 10 de maio com 74 famílias e Assentamento Marcos Freire com 534 famílias, totalizando 2988 famílias.

O clima predominante na bacia, segundo a classificação de Koeppen, é subtropical úmido (Cfa), mesotérmico com verões quentes e geadas pouco frequentes. A temperatura tem variação média acima de 22°C no verão e abaixo de 18°C no inverno. Segundo classificação da EMPRAPA o solo é classificado como Neossolo Litólico Eutrófico e Latossolo Vermelho Distrófico.

### Características físicas

Para a caracterização física da bacia Rio das Cobras, foi utilizado como material de base a apostila de hidrologia aplicada, da Escola Politécnica da USP (PORTO et al., 1999). A forma da bacia foi definida através do Fator de Forma (Equação 1), Índice de Compacidade (Kc) (Equação 2) e pelo Índice de Conformação (Equação 3).

O Fator de Forma é obtido através da razão entre a largura média da bacia hidrográfica em estudo sobre o comprimento da mesma.

$$F_F = \frac{B}{L} \quad (1)$$

Onde:

F<sub>F</sub>: Fator de forma (adimensional);

B: Largura média da bacia hidrográfica (Km);

L: Comprimento da bacia hidrográfica (Km).

O Índice de Compacidade ( $K_c$ ) é obtido através da razão do perímetro da bacia hidrográfica sobre a raiz quadrada da área da bacia, sendo o resultado multiplicado por uma constante.

$$K_c = 0,28 * \left( \frac{P}{\sqrt{A}} \right) \quad (2)$$

Onde:

$K_c$ : Índice de Compacidade (adimensional);

P: Perímetro da bacia hidrográfica (Km);

A: Área da bacia hidrográfica (Km<sup>2</sup>).

O Índice de conformação é obtido através da razão da área da bacia hidrográfica sobre o quadrado do comprimento axial.

$$F_c = \frac{A}{L^2} \quad (3)$$

Onde:

$F_c$ : Índice de conformação (adimensional);

A: Área da bacia hidrográfica (Km<sup>2</sup>);

L: Comprimento axial (Km).

Para se obter a área e o perímetro da bacia hidrográfica Rio das Cobras, foi utilizado o software Quantum GIS, versão 2.14.8, que tratase de uma plataforma gratuita. O software foi utilizado também para a obtenção da largura média e do comprimento da bacia hidrográfica e para a obtenção do comprimento axial do rio.

#### Tipo da rede de drenagem

A Densidade de cursos d'água (Equação 4) foi obtida através da razão entre o número de cursos d'água, que são incluídos apenas os rios perenes e os intermitentes, sobre a área da bacia hidrográfica.

$$D_s = \frac{N_s}{A} \quad (4)$$

Onde:

$D_s$ : Densidade de cursos d'água (adimensional);

$N_s$ : Número de cursos d'água;

A: Área da BH.

A Densidade de Drenagem (Equação 5) foi obtida através do comprimento total dos cursos d'água sobre a área da BH. O comprimento dos cursos d'água foi obtido pelo software Quantum GIS.

$$D_d = \frac{L}{A} \quad (5)$$

Onde:

$D_d$ : Densidade de drenagem (km/km<sup>2</sup>);

L: Comprimento dos cursos d'água;

A: Área da BH.

#### Mapas

Foram desenvolvidos oito mapas de caracterização para a bacia hidrográfica Rio das Cobras, são eles: Declividade, Hipsométrico, Uso e ocupação, Precipitação média, Localização da bacia hidrográfica rio das cobras, Drenagem, Cursos d'água e Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI).

Todos os mapas desenvolvidos para a bacia hidrográfica do Rio das Cobras foram contruídos através do software Quantum GIS (versão 2.14.8), utilizando as ferramentas disponíveis do mesmo.

O arquivo em formato *shape*, para a construção do mapa de Localização, foi retirado do banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os arquivos em formado *MDE*, para a construção dos mapas de Declividade e Hipsometria, foram retirados do banco de dados do Topodata (Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil) e o desenvolvimento dos mapas de uso e ocupação e para o cálculo NDVI foram utilizadas imagens do satélite Landsat-8 do banco de dados da United States Geological Survey (USGS).

Durante a elaboração dos mapas o software Quatum GIS foi mantido no sistema de coordenadas SIRGAS 2000 UTM 22s. Para a elaboração do mapa de uso e ocupação foi utilizada a metodologia de classificação supervisionada.

#### Precipitação média mensal

A precipitação média mensal incidente na BH Rio das Cobras foi calculada pelo método das isoietas (Equação 6), que consiste em traçar isoietas ou curvas que unem pontos de igual precipitação. Em seguida calculam-se as áreas parciais contidas entre duas isoietas sucessivas e a precipitação média em cada área parcial, que é determinada fazendo-se a média dos valores de duas isoietas.

$$P_m = \frac{A_1 * P_1 + A_2 * P_2 + A_3 * P_3 \dots A_n * P_n}{A} \quad (6)$$

Onde:

$P_m$ : Precipitação média (mm);

A: Área entre isoietas (Km<sup>2</sup>);

P: Precipitação média incidente na área da isoietas (mm).

As isoietas foram obtidas por interpolação, processo este realizado no software Quantum GIS. Foram selecionadas 16 estações pluviométricas, sendo duas destas localizadas dentro dos limites da bacia e as demais nas localidade próximas.

Na Tabela 1 estão discriminadas todas as estações pluviométricas utilizadas para a obtenção da precipitação mensal médias. A estações são certificadas e controladas pelo Instituto das Águas do Paraná (ÁGUAS PARANÁ), sendo que todos os dados de precipitação foram obtidos no banco de dados, disponível no endereço eletrônico do Instituto.

O período de leitura dos dados ocorreu entre os de 1987 a 2016, o que é equivalente a 30 anos de leitura. Até a data da publicação do trabalho todas as estações estavam em atividade.

Para o cálculo do escoamento superficial da bacia hidrográfica, a equação utilizada foi a seguinte (SANEPAR, 2017).

$$Q_S = 0,278 * C * i * A \quad (7)$$

Onde:

$Q_S$ : Vazão superficial máxima (m<sup>3</sup>/s);

C: Coeficiente de deflúvio (adimensional)

(Tabela 2);

i: Intensidade da chuva (mm);

A: Área da bacia hidrográfica (km<sup>2</sup>).

Na Tabela 2 pode ser visto alguns valores de coeficiente de deflúvio para algumas áreas de ocupação. O valor de coeficiente de deflúvio adotado para este trabalho foi o 0,45.

**Tabela 1.** Estações pluviométricas utilizadas para a interpolação das isoietas.

Município	Estação Pluviométrica	Código da Estação	Latitude Sul	Longitude Oeste	Média Mensal (mm)
Nova Laranjeiras	Nova Laranjeiras	2552010	25°18'24.7"S	52°32'32.1"O	168.2502
Espigão Alto Iguaçu	Sao Roque (Boa Vista)	2552039	25°23'08.5"S	52°46'13.3"O	165.6022
Espigão Alto Iguaçu	Espigão Alto Iguacu	2552038	25°25'20.2"S	52°50'13.1"O	167.2088
Quedas do Iguaçu	Linha Mirim	2552046	25°23'35.5"S	52°57'47.8"O	197.2802
Quedas do Iguaçu	Quedas Iguacu (Campo Novo)	2552000	25°26'55.7"S	52°54'10.9"O	163.485
Dois Vizinhos	Flor da Serra	2553052	25°40'56.6"S	52°58'59.5"O	162.808
Sao Jorge do Oeste	Iolópolis	2552045	25°43'01.3"S	52°54'59.8"O	181.9322
Rio Bonito do Iguaçu	Rio Bonito do Iguacu	2552036	25°29'22.8"S	52°31'50.6"O	170.0847
Cruzeiro do Iguaçu	Cruzeiro do Iguacu I	2553004	25°34'43"S	53°07'01.2"O	161.438
Guaraniaçu	ETA - Guaraniaçu	2552006	25°05'00"S	52°53'00"O	175.6811
Ibema	Ibema	2553019	25°07'18.4"S	53°00'23.9"O	164.3558
Marquinhos	Marquinhos	2552008	25°06'44.7"S	52°15'30.3"O	172.7425
São João do Oeste	São João do Oeste	2552029	25°49'30.4"S	52°43'49.4"O	182.2104
Chopinzinho	São Luiz do Oeste	2552033	25°43'39.1"S	52°30'10.6"O	169.3917
Laranjeiras do Sul	Faxinal dos Índios	2552019	25°13'21.6"S	52°25'52.1"O	179.3016
Virmond	Virmond	2552040	25°22'50.3"S	52°12'02.8"O	171.255

**Tabela 2.** Valores de coeficiente de deflúvio por tipo de ocupação da bacia.

Descrição da área	C
Área residencial:	
Residências isoladas; com muita superfície livre.	0,35 - 0,50
Unidades múltiplas (separadas); partes residenciais com ruas.	0,50 - 0,60
Macadamizas ou pavimentadas; unidades múltiplas (conjugadas).	0,60 - 0,75
Lotes maiores que 2000m <sup>2</sup> .	0,30 - 0,45
Áreas com apartamentos.	0,50 - 0,70

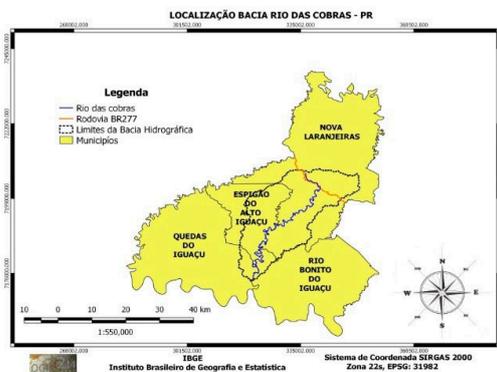
Fonte. adaptado ASCE (1969) e Wilken (1978).

## Resultados e discussão

### Morfometria

O Rio das Cobras está localizado na mesorregião Sudoeste do Estado do Paraná, em território dos municípios de Nova Laranjeiras, Espigão Alto do Iguaçu e Quedas do Iguaçu, já sua bacia hidrográfica esta em territorio dos municípios descritos mais o município Rio Bonito do Iguaçu.

Na Figura 2 pode ser visto o Mapa de Localização da bacia hidrográfica.



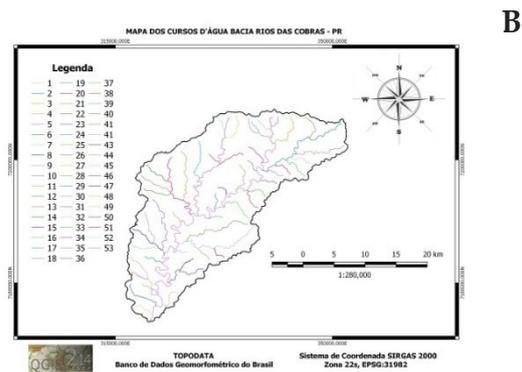
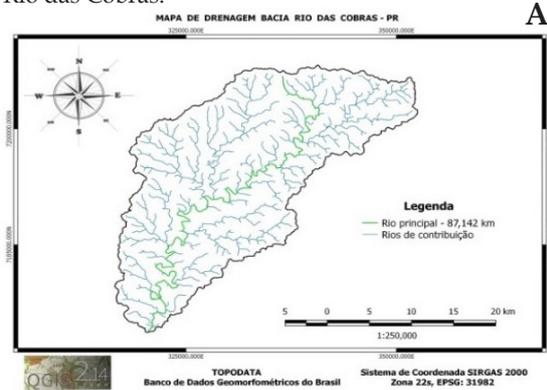
**Figura 2.** Localização da bacia hidrográfica Rio das Cobras.

A bacia ocupa uma área de aproximadamente 617,20km<sup>2</sup> e perímetro de aproximadamente 178,80km. A bacia hidrográfica do rio das cobras está localizada na zona 22s entre as latitudes S25°13'56.64"-S25°32'42" e longitude 52°49'32"-52°27'36".

O rio das cobras é quem realiza a divisão política entre os munípios que sua bacia hidrográfica

abrange. A largura do rio esta fora de escala (Figura 2), pois foi necessário destacar o percurso do rio para melhorar sua visualização no mapa.

Na Figura 3 pode ser visto os mapas de drenagem e dos cursos d'água da bacia hidrográfica Rio das Cobras.



**Figura 3.** Mapa de drenagem (A) e mapa dos cursos d'água (B) da bacia hidrográfica rio das cobras.

A nascente do Rio das Cobras fica localizada no município de Nova Laranjeiras-PR e sua foz, que se dá no rio Iguaçu, fica localizada no município de Quedas do Iguaçu-PR. A bacia do Rio das Cobras faz parte da Bacia Hidrográfica do Iguaçu.

O rio possui 87,142 km de extensão (Figura 3). O rio é utilizado de forma a contemplar os usos múltiplos da bacia, destacando-se a agricultura, pecuária, aquicultura, abastecimento humano, lazer, etc.

Os valores encontrados para a caracterização física da bacia hidrográfica podem ser verificados na Tabela 3.

Para valores de fator de forma menores que 0,50 (0,50) a bacia não é considerada sujeita a

enchentes. Valores abaixo de 0,50 indicam que a bacia tem a forma estreita alongada.

Bacias hidrográficas que tem o Índice de Compacidade próximo de 1, tem a probabilidade maior de ocorrência de enchentes, pois apresenta a forma arredondada. No caso da bacia hidrográfica do rio das cobras o valor de Kc ficou acima de 1 (Tabela 3).

Valores próximos de 1 para o índice de conformação (Fc), significam tem o formato próximo a um quadrado de lado igual ao comprimento axial, maior são as probabilidades de ocorrer cheias. Para o rio das cobras o valor ficou abaixo de 1 (Tabela 3).

Segundo os resultados encontrados para a forma da bacia pode-se concluir que a bacia hidrográfica do rios das cobras não é suscetível a enchente, a probabilidade de uma ocorres é baixa.

**Tabela 2.** Valores de coeficiente de deflúvio por tipo de ocupação da bacia.

Carater físico	Valor (adimensional)
<b>Forma da bacia:</b>	
Fator de Forma	0,31
Índice de Compacidade (kc)	2,015
Índice de conformação (Fc)	0,27
<b>Drenagem:</b>	
Densidade do Cursos d'água	0,085
Densidade de Drenagem	0,68

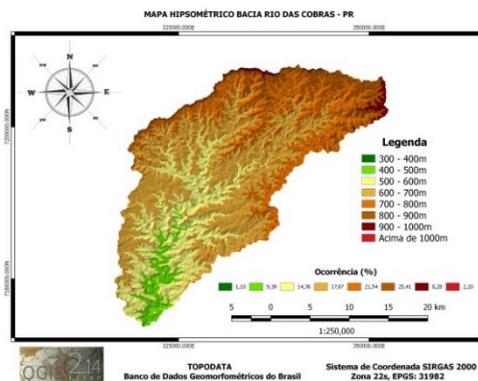
A densidade de drenagem da ficou acima de 0,5km/km<sup>2</sup> mas abaixo de 1,5km/km<sup>2</sup>, o que caracteriza a bacia do rios das cobras como uma bacia de drenagem regular.

As altiudes encontradas na região da bacia hidrográfica, variam entre 300 à altura acima de 1000 metros em relação ao nível do mar (Figura 4). A declividade na região da bacia hidrográfica conforme nomenclatura da Embrapa (1979), vai de plano a forte motanhoso (Figura 4).

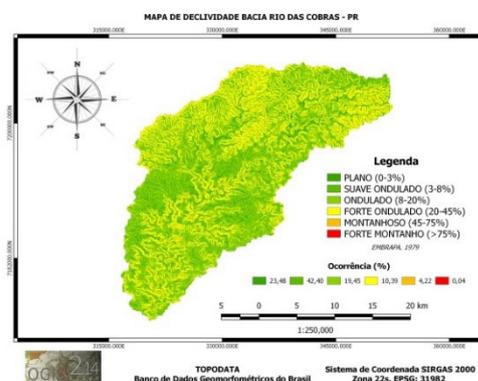
A maior ocorrência (%) por área (Km<sup>2</sup>) está entre as altitudes de 800 à 900m (Figura 4). Para a declividade, a maior ocorrência (%) por área (Km<sup>2</sup>), ficou para o relevo Suave Ondulado (3-8%).

A ocupação predominante da área da bacia hidrográfica do rio das cobras, é feita por floresta (62,41613%) (Figura 5), sendo que a menor ocupação é a urbana. A ocupação urbana foi apenas considerada pela área urbana do município de Nova Laranjeiras.

A



B



**Figura 4.** Mapa hipsométrico (A) e mapa de declividade (B) da bacia hidrográfica do rio das cobras.

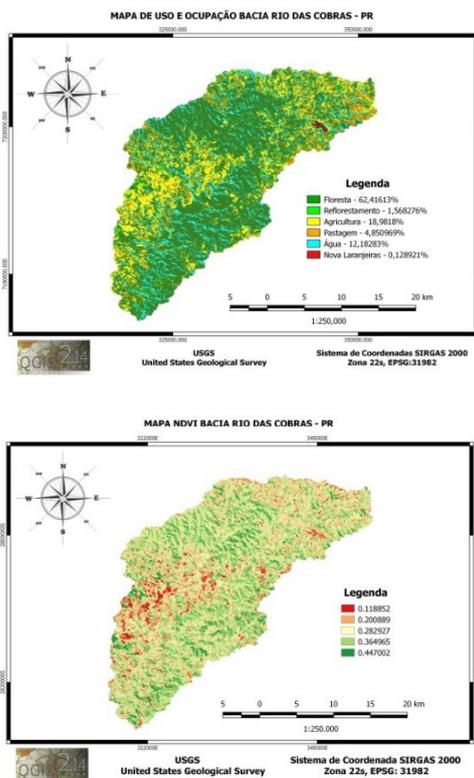
As demais propriedades rurais foram introduzidas a montante da ocupação da agricultura (18,9818%) (Figura 5).

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) é o Índice de Vegetação da Diferença Normalizada. É utilizado para analisar a condição da vegetação natural ou agrícola nas imagens geradas por satélites.

$$NDVI = \frac{\text{Infra vermelho} - \text{Vermelho}}{\text{Infra vermelho} + \text{Vermelho}} \quad (11)$$

A equação (11) resulta num valor final com valor entre -1 e 1. Quanto mais próximo de 1, maior é a atividade vegetativa no local representado pelo pixel. Valores negativos ou próximos de 0 indicam áreas de água, edificações ou solo exposto.

Comparando os dois mapas da Figura 5, é visível que a classificação supervisionada, para a elaboração do mapa de uso e ocupação, esta de acordo com o cálculo NDVI apresentado no mapa NDVI.



**Figura 5.** Mapa de uso e ocupação (A) e mapa do NDVI (B) da bacia hidrográfica do rio das cobras.

Regiões que apresentam valores próximos a zero (0) no NDVI são as áreas de agricultura e corpos d'água e a área urbana, para as regiões onde apresentam valores mais próximos de um (1), são as regiões de floresta e reflorestamento.

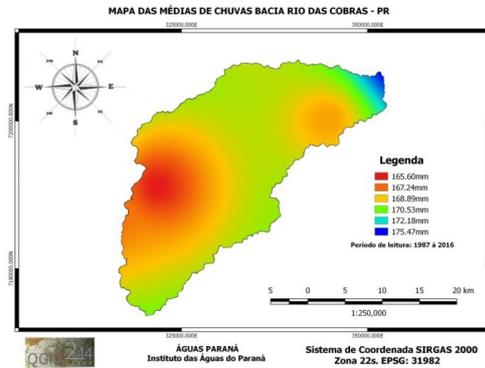
O mapa da precipitação média mensal, que foi contruído através da interpolação dos dados provenientes das 16 estações pluviométricas selecionadas (Tabela 1), pode ser visto na Figura 6.

A precipitação média na bacia hidrográfica rio das cobras é de 169,3039mm mensal sendo a vazão de escoamento de 17,8588m<sup>3</sup>/s. A vazão na região do rio das cobras, segundo o Atlas de Recursos Hídricos do Paraná (ÁGUAS PARANÁ, 2017) é de 17,28m<sup>3</sup>/s valor este que corrobora com a vazão calculada.

#### Aspectos sociais

No que diz respeito aos aspectos sociais, existem duas situações muito relevantes no que diz respeito a essa microbacia, que são as presenças de reserva indígena e alguns assentamentos de grupos

A pertencentes ao movimento de reforma agrária.



**Figura 6.** Mapa das médias de chuva mensal de 30 anos da bacia hidrográfica rio das cobras.

Nesses assentamentos, são, em geral, famílias humildes que, aparentemente, foram atraídas para a localidade com sonhos e esperanças de um crescimento e manutenção do sustento das suas famílias, contudo, nem sempre todas as pessoas pertencentes a este movimento são pessoas de bem, acontece que pode ocorrer a infiltração de bandidos, os quais só querem tirar proveito, receber terras, vender e ir embora. Neste caso específico da Bacia Rio das Cobras, foi realizado uma visita in loco, onde foi possível perceber diversas questões sociais envolvidas, desde o estilo de vida dessas famílias à aceitação da reforma agrária na região.

Nesta região, à mais de 40 anos existe a empresa de reflorestamento e beneficiamento de produtos de madeira chamada Araupel, a qual inicialmente tinha imóveis que se estendiam em toda a extensão da microbacia, contudo devido a inutilização de algumas terras pertencentes a empresa, o movimento de reforma agrária, embasado em leis da justiça federal que abrangem questões de uso e desuso, iniciou a apropriação das terras da empresa ocasionando então, diversos conflitos entre empresa, movimento e cidade que foram bastante noticiados.

Após diversas disputas judiciais e locais, atualmente existem três assentamentos consolidados na região da microbacia e mais dois se formando com mais de 1.200 famílias, sendo divididos em: acampamento herdeiros da terra próximo a cidade de Nova Laranjeiras com 1280 famílias, assentamento 10 de maio com 74 famílias, assentamento Marcos Freire com 534 famílias, assentamento Celso Furtado com

1100 famílias e acampamento Dom Tomás Balduino com 900 famílias todos situados entre Espigão Alto do Iguaçu e Quedas do Iguaçu.

Basicamente, pelo que foi observado esses assentamentos vivem em condições similares a de pequenos produtores do campo pois não há coleta de lixo, saneamento básico nem controle de vetores, cada família recebe de 4 a 16 hectares o qual tem como critério homogeneidade e localidade da área. A agricultura praticada é de subsistência, os assentamentos têm assistência da prefeitura da cidade que fornece "kits" para os pequenos produtores que dependem de máquinas agrícolas para plantio e colheita de soja, milho, aveia além de produção de hortaliças, nesse sentido, a economia dentro dos assentamentos gira em torno da produção de soja, leite e hortaliças para venda nos mercados.

A chegada do movimento sem terras na região aparentemente causou muitos problemas, pois a população local vê a Empresa Araupel como a principal mantenedora da cidade, não aceitaram de início os assentados, ocasionando conflitos entre as duas partes além dos conflitos gerais já existentes do movimento com a empresa. Atualmente, como já foi definido judicialmente a reforma agrária da região esses conflitos são bem restritos, muitos integrantes dos assentamentos estudam e trabalham na cidade vendendo seus produtos e ganhando a vida de maneira honesta e trabalhadora, enquanto a empresa Araupel continua na região empregando boa parte da população local.

A terra indígena Rio das cobras está localizada em parte de dois municípios do estado do Paraná, Nova Laranjeiras e Espigão Alto do Iguaçu. O último Censo fornecido pelo Siasi/Sesai em 2014 indica uma população de 3250 indígenas, o que leva a uma ocupação de 6 pessoas aproximadamente para um 1 ha.

Porém por apresentarem uma tradição nômade as famílias Kaingang mudam-se frequentemente de Aldeia e de Terras indígenas. Em visita in loco foi possível observar o Rio das Cobras é utilizado por eles para pesca, porém com o passar dos anos a quantidade

de peixes no rio diminuiu consideravelmente, o que preocupa os indígenas. A sua produção agrícola é em grande parte de subsistência, sendo plantado milho, mandioca e feijão. O artesanato é produzido e vendido nas margens da BR 277 e nas sedes das cidades próximas a terra indígena.

### Considerações gerais

Devido as dimensões da bacia hidrográfica, a caracterização da mata ciliar do Rio das Cobras não foi realizada neste trabalho. Para que todo o curso do rio seja estudado seria necessário separar a bacia hidrográfica em sessões ou regiões. Para ser possível a visualização do rio e suas margens é necessário aproximar a imagem de satélite assim melhorando qualidade da análise.

Esta aproximação acaba por delimitar apenas uma parte do curso do rio das cobras, gerando um número muito grande de imagens. Dentro deste contexto, para futuros trabalhos dedicados a bacia do rio das cobras, recomenda-se um estudo detalhado ao atendimento da legislação em relação a mata ciliar do rio das cobras.

Contudo, esse trabalho poderá servir de base para futuras pesquisas sobre o local, uma vez que seria interessante o estudo à fundo desta microbacias por suas peculiaridades, visando, principalmente, a manutenção da qualidade da água do Rio das Cobras.

### Conclusão

Esta bacia apresenta característica peculiar, com questões sociais discrepantes e presença de conflitos, além da existência da reserva indígena próximo a nascente da microbacia, ao longo do seu percurso há vários assentamentos de grupos de pessoas do atualmente denominado "movimento sem terra".

### Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

### Referências

- ALVES, T. L. B.; AZEVEDO, P. V.; SILVA, M. T. Análise morfométrica da bacia hidrográfica riacho Namorado, São João do Cariri-PB: uma ferramenta ao diagnóstico físico. **Revista de Geografia** (UFPE), v. 31, n. 3, 2014.
- FONSECA, S. F.; SANTOS, D. C.; HERMANO, V. M. Geoprocessamento aplicado á análise dos impactos socioambientais urbanos: estudo de caso do bairro Santo Expedito em Buritizeiro/MG. **Revista de Geografia** (UFPE), v. 30, n. 3, 2013.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Estatística e Geográfica**. Arquivos raster. Acesso em: Julho de 2017. Acesso em: <https://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/arquivos-raster.html>.

PORTO, L. R. R.; ZAHED FILHO, K.; SILVA, R. M. **Bacias Hidrográficas**. Escola politécnica da USP. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária, PHD, 307 – Hidrologia Aplicada. 1999

TOPODATA. **Banco de Dados Geomorfológicos do Brasil**. Acesso em: Julho de 2017. Acesso em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/acesso.php>.

USGS. **Science for a Changing World**. Imagens Satélite Landsat-8. Acesso em: Julho de 2017. Acesso em: <https://earthexplorer.usgs.gov/>.

QGIS. **A Free and Open Source Geographic Information System**. Versão 2.14.8. Acesso em: Maio de 2017. Disponível em: <https://www.qgis.org/en/site/>.

AGUAS PARANÁ. **Instituto das Águas do Paraná**. Atlas de Recursos Hídricos do Estado do Paraná. 14-Vazões Médias em Pequenas Bacias. Acesso em: Agosto de 2017. Disponível em: <http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=73>.

EMBRAPA. **Manual de Métodos de Análise de Solo**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos - 1ª Edição, 1979. Rio de Janeiro. Acesso em: Outubro de 2017. Acesso em: [https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Manual+de+Metodos\\_000fzvhotqk02wx5ok0q43a0ram31wtr.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Manual+de+Metodos_000fzvhotqk02wx5ok0q43a0ram31wtr.pdf).

SANEPAR. **Diretrizes para elaboração do estudo hidrológico para outorga de intervenções e obras -Projeto de Engenharia**. Manual de Projetos de Saneamento. Módulo12.4, Página1/20. Acesso em: Agosto de 2017. Disponível em: <https://site.sanepar.com.br/sites/site.sanepar.com.br/files/informacoes-tecnicas/mps-manual-de-projetos-de-saneamento>.

SILVA, F. C.; SOUZA, C. A.; FREITAS, I. J.; CRUZ, J. S. B. Análise Morfológica da Bacia Hidrográfica do Córrego Padre Inácio, Afluente do Rio Paraguai, Cáceres- MT. **XVII Encontro Nacional de Geógrafos - XVII ENG**. UFMG – Campus Pampulha, Belo Horizonte/MG, 2012.

TEODORO, V.L.I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D.J.L.; FULLER, B.B. **O Conceito da Bacia Hidrográfica e a Importância da Caracterização Morfológica para o Entendimento da Dinâmica Ambiental Local**. Uniara, n.20, 2007. Acesso em: Outubro de 2017. Disponível em: [http://www.uniara.com.br/legado/revistauniara/pdf/20/RevUniara20\\_11.pdf](http://www.uniara.com.br/legado/revistauniara/pdf/20/RevUniara20_11.pdf)

UMETSU, R. K.; PEREIRA, N.; CAMPOS, E. M. F. P.; UMETSU, C. A.; MENDONÇA, R. A. M. M.; BERNASCONI, P.; CAMARGO, M. F. Análise Morfológica e Socioambiental de uma Bacia Hidrográfica Amazônica, Carlinda, MT. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.36, n.1, p.83-92, 2012.

ASCE,1969. **Design and Construction of sanitary and storm sewers**. New York (Manuals and Reports of Engineering Practice, 37).

WILKEN, P.S.,1978. **Engenharia de drenagem superficial**. Sao Paulo: CETESB 477p.