

**CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E DA COBERTURA DA TERRA NA  
BACIA HIDROGRÁFICA DOS CÓRREGOS PEDRA E TRÊS RANCHOS,  
MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DAS PALMEIRAS – PR<sup>1</sup>**

**PHYSICAL CHARACTERIZATION AND LAND COVER OF WATERSHEDS OF  
STREAM PEDRA AND TRÊS RANCHOS, CITY SÃO JOSÉ DAS PALMEIRAS – PR**

Bruno Aparecido SILVA<sup>2</sup>

**Resumo:** O levantamento de dados sobre as características da paisagem são determinantes para o planejamento e conservação de bacias hidrográficas. A obtenção de dados geoambientais a partir de ferramentas integradas às Geotecnologias adquire importância na atualidade pela sua capacidade de integração e análise no levantamento de informações geoespaciais. O presente estudo teve como objetivo levantar dados do meio físico e de cobertura da terra para subsidiar o planejamento e orientação da ocupação do solo da área de estudo. As bacias hidrográficas do córrego Pedra e Três Ranchos localizam-se numa paisagem com potencialidades erosivas em função das características geomorfológicas, como serão apresentadas neste estudo. Os resultados apresentaram diferenças entre as duas bacias, referente ao aspecto morfométrico, declividade e uso e cobertura da terra. O córrego Três Ranchos possui área de 7 km<sup>2</sup>, densidade de drenagem 1,47 km/km<sup>2</sup> e declividades >30% mais expressivas em relação ao córrego Pedra, com uma área de 4,64 km<sup>2</sup> e densidade de drenagem 2,89 km/km<sup>2</sup>, com menor representatividade de setores com declividade >30%. As classes de cobertura da terra mapeadas são: rede de drenagem, cultura temporária, solos, exposto, pastagem, vegetação e área urbana. Os resultados apontaram que as bacias apresentam áreas susceptíveis à erosão.

**Palavras-Chave:** Geotecnologias; Dados Geoambientais; Erosão.

**Abstract:** The data survey about landscape characteristics, are determinant for planning and conservation of watersheds. The acquisition of geoenvironmental data from integrated tools to Geotechnologies becomes important in actuality for its integration and analysis capacity in the survey of geospatial information. This study aims to obtain data of the physical environment and land cover to subsidize the planning and guidance of land occupation of the study area. The stream watersheds Pedra and Três Ranchos located in a landscape with erosive potential due to the geomorphological characteristics. The results showed differences between the two watersheds referring to the morphometric aspect, slope and land use and land cover. The stream Três Ranchos has 7km<sup>2</sup> area, drainage density 1.47 km/km<sup>2</sup> and slopes > 30% more significant in relation to the stream Pedra, with an area of 4.64 km<sup>2</sup> and drainage density 2.89 km/km<sup>2</sup> with smaller representation of sectors with slopes > 30%. The land cover classes are mapped: drainage network, temporary culture, soil, exposed, grazing, vegetation and urban areas. The results indicated that the watershed has areas susceptible to erosion.

**Key-words:** Geotechnologies; Geoenvironmental Data; Erosion.

---

<sup>1</sup> Pesquisa realizada durante Iniciação Científica Voluntária.

<sup>2</sup> Discente do Programa de Mestrado em Geografia - Unioeste - Campus de Marechal Cândido Rondon - PR.  
E-mail:bruno88166553@hotmail.com

## Introdução

O estudo sobre a dinâmica da paisagem envolve diferentes técnicas e ferramentas de pesquisa. Atualmente, as Geotecnologias têm fundamentado a análise espacial das características físicas da paisagem, ao pressupor a interdisciplinaridade no seu manuseio. Neste contexto, técnicas de Geoprocessamento, Sensoriamento Remoto, Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) possibilitam alcançar respostas de modo mais rápido e eficaz sobre o estado socioambiental de uma bacia hidrográfica. A qual, apresenta-se como unidade espacial importante para os estudos da paisagem sob uma perspectiva integrada e com a finalidade de identificar possíveis impactos no meio ambiente, conforme Cunha e Guerra (2012):

Os desequilíbrios ambientais originam-se, muitas das vezes, da visão setORIZADA dentro de um conjunto de elementos que compõem a paisagem. A bacia hidrográfica, como unidade integradora desses setores (naturais e sociais) deve ser administrada com esta função, a fim de que os impactos ambientais sejam minimizados. [...] as bacias hidrográficas integram uma visão conjunta do comportamento das condições naturais e das atividades humanas nelas desenvolvidas um vez que, mudanças significativas em qualquer dessas unidades, podem gerar alterações, efeitos e/ou impactos a jusante e nos fluxos energéticos de saída [...] (CUNHA; GUERRA, p.353, 2012).

As Geotecnologias podem ser entendidas como um conjunto de técnicas e ferramentas computacionais que realizam o tratamento de informações espaciais. Esse conjunto engloba os Sistemas de Informação Geográfica, Geoprocessamento, Sensoriamento Remoto, Sistemas de Processamento Digital de Imagens, Sistemas de Satélite para Navegação Global, entre outras tecnologias que auxiliam na análise espacial de informações geográficas.

O Geoprocessamento, como parte integrante das Geotecnologias, caracteriza-se como uma ferramenta que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento de informações geográficas (CÂMARA; MEDEIROS, 1998), a partir de um Sistema de Informação Geográfica, no qual se constitui como uma ferramenta com a capacidade de armazenar e processar informações geográficas (LONGLEY, 2013), e realizar análises mais complexas. Assim, o usuário dessas ferramentas possui um amplo campo de análise para o entendimento da paisagem.

Binda (2009) salienta que a utilização de softwares pode auxiliar na execução da caracterização e diagnóstico do meio físico, mediante a elaboração e aplicação de parâmetros morfométricos. Pois, segundo esse autor, a caracterização física de uma área é de suma importância, uma vez que esses estudos produzem dados para fins de planejamento socioambiental. Somando-se a isso, tais ferramentas auxiliam de forma significativa no levantamento de variáveis geomorfológicas, pedológicas e entre outras.

A abordagem do conceito de bacia hidrográfica na Geografia remete a sua característica sistêmica. De modo que, o conceito dessa unidade contempla aspectos bióticos, abióticos e antrópicos, fundamentando a utilização desse recorte espacial como objeto de estudo (SILVA, 2014). Neste contexto, conforme (RODRIGUES; ADAMI, 2005), a bacia hidrográfica é uma das referências mais consideradas em estudos do meio físico e subsidia grande parte da legislação e do planejamento territorial e ambiental em diferentes países.

A caracterização geoambiental de uma bacia engloba o levantamento de informações referente à hidrografia, geomorfologia, geologia, solos, uso e ocupação da terra, entre outros elementos passivos de análise e interpretação. E no que se refere à espacialidade e dimensão

de uma bacia, Carmo e Silva (2010) a entendem como um sistema natural bem delimitado geograficamente, onde os fenômenos e interações podem ser integrados a priori pelo *input* (entrada de energia) e *output* (saída de energia). (CUNHA e GUERRA, 1995; MORAIS *et al.* 2010) consideram a bacia hidrográfica como um recorte espacial sistêmico, integrando os fatores naturais e humanos a partir do uso da terra e suas diferentes formas de manejo, e que mudanças significativas em qualquer setor dessa unidade podem gerar alterações à jusante e nos fluxos energéticos de saída.

Diversos trabalhos utilizam cada vez mais de técnicas e ferramentas difundidas nas áreas das Geotecnologias para estudar fenômenos desenvolvidos em bacias hidrográficas. Essas técnicas e ferramentas compreendem imagens de satélite, dados de radar como imagem *SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission)*, Processamento Digital de Imagens, entre outras. Com isso, auxiliam na análise e interpretação do funcionamento de uma bacia, e minimizam o tempo e os gastos com as pesquisas. Pois, sem o auxílio das Geotecnologias o levantamento dessas informações demandaria mais tempo e recursos para desenvolver os trabalhos de campo.

Contudo, é preciso considerar que a representação do mundo real num ambiente computacional é praticamente impossível na atualidade, em função da complexidade dos fenômenos que compõem a superfície terrestre. Deste modo, deve-se considerar a capacidade dinamizadora de realizar análises de informações que essas ferramentas possuem, uma vez que aceleram o processamento e a integração dos dados para posterior análise, e a importância dos trabalhos de campo.

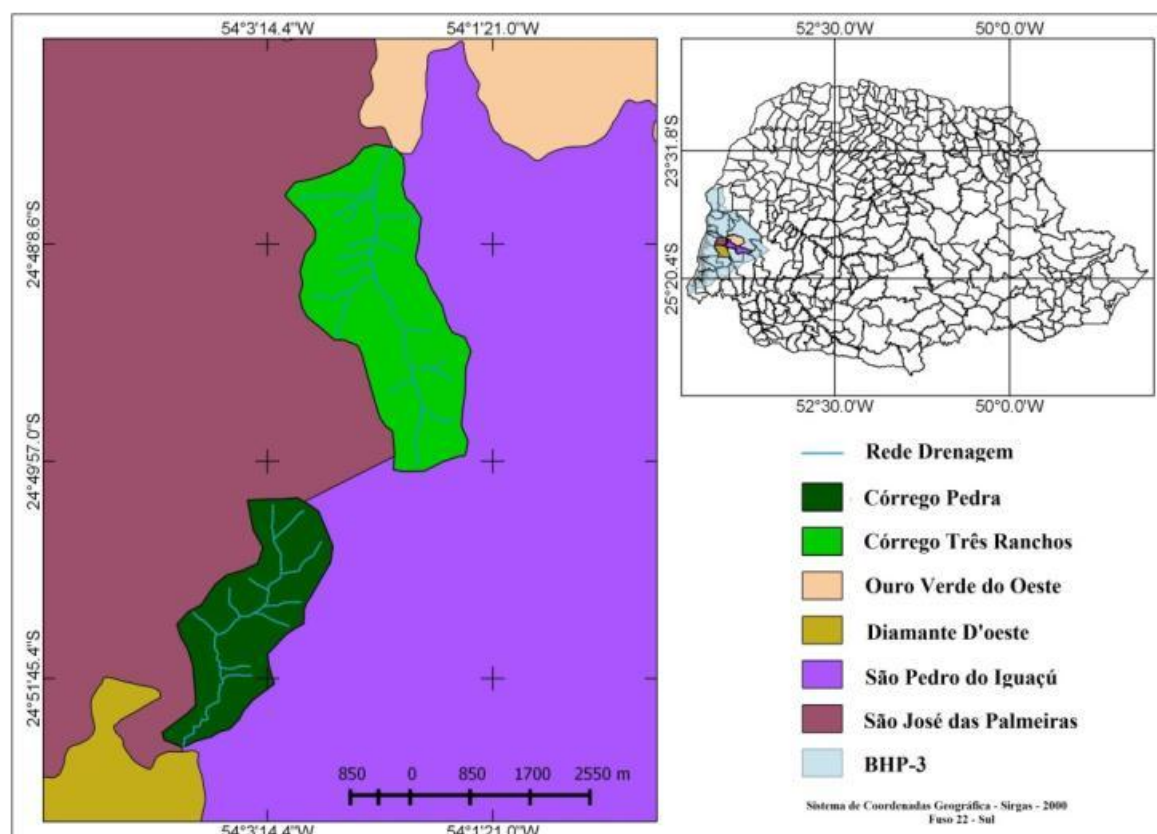
Conforme descreve Silva (2007), o uso dessas ferramentas é crescente na esfera da pesquisa ambiental. Tal fato deve-se a sua capacidade de integração, variabilidade taxonômica, representação territorial, variações e alterações temporais associadas à uma base de dados georreferenciadas, possibilitando ao usuário acessar constantemente os dados referentes ao fenômeno a ser estudado.

A problemática da pesquisa considera as práticas de uso da terra e a capacidade do solo na área de estudo. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é caracterizar variáveis físicas e de uso e cobertura da terra que compõem a paisagem da bacia hidrográfica dos córregos Pedra e Três Ranchos, localizadas no município de São José das Palmeiras, Oeste paranaense. Para isso, foram utilizadas técnicas relacionadas à ciência geográfica, com o intuito de contribuir com o ordenamento da ocupação antrópica nas bacias em questão.

### **Localização e caracterização da área de estudo**

As bacias do córrego Pedra e Três Ranchos localizam-se no município de São José das Palmeiras, região oeste do estado do Paraná (Figura 1). Essa região destaca-se nacionalmente como grande produtora de grãos, fazendo do solo um dos principais recursos naturais a ser explorado. No entanto, a área de estudo encontra-se num ambiente com relevo ondulado a forte-ondulado, assim é preciso que o manejo do solo respeite as características físicas do ambiente, de modo a evitar futuros prejuízos ambientais e sociais como, processos erosivos, colapso de vertentes, sedimentação de canais fluviais, entre outros impactos.

**Figura 1:** Localização da área de estudo.



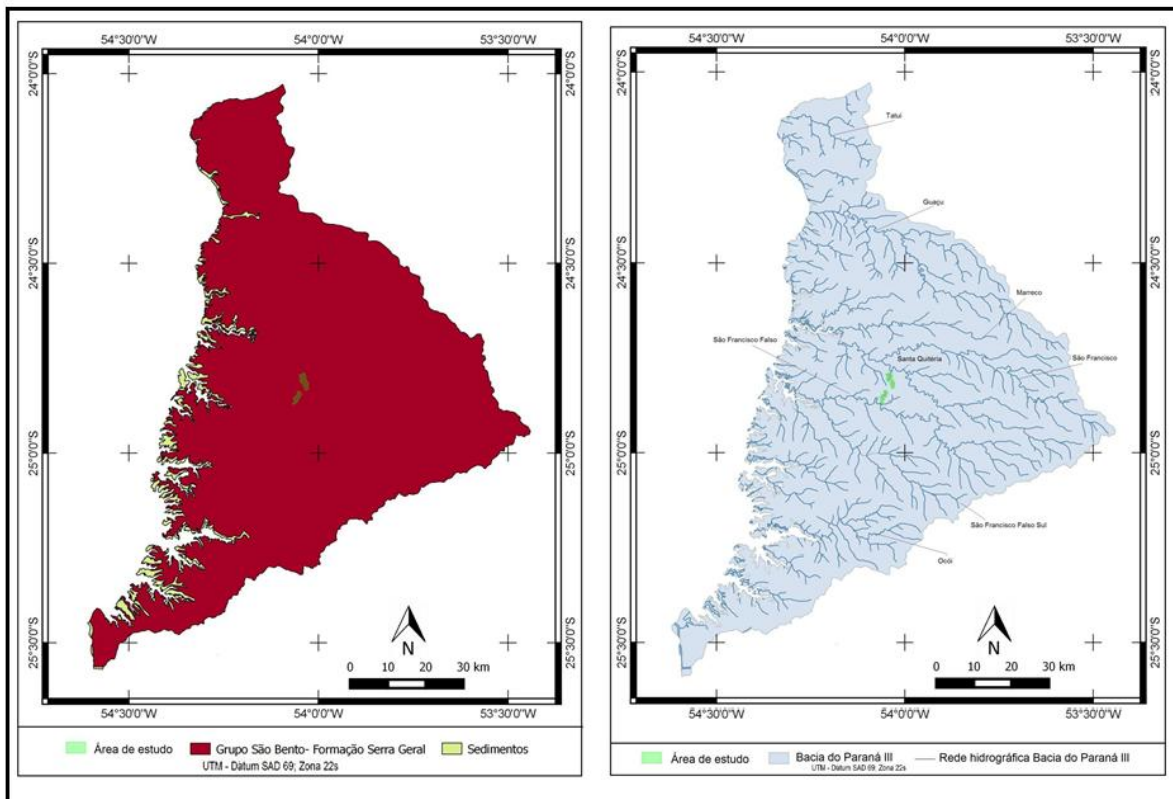
Org. pelo autor.

A geologia da região é caracterizada por rochas basálticas da Formação Serra Geral de idade Cretácea (NARDY *et al.*, 2002), originadas pelo derrame, tipo fissural, relacionado à ruptura do Gondwana (Eocretáceo) que ocasionou a separação do continente Sul Americano da África e a consequente formação do Oceano Atlântico Sul (ZALÁN *et al.*, 1990; SANTOS *et al.*, 2006).

O tipo climático predominante, segundo a classificação de Köppen, é o Cfa, que corresponde a clima temperado chuvoso, sem a ocorrência de estação seca e moderadamente quente, com temperatura média no verão, superior a 22°C e média no inverno inferior a 18°C (Ayoade, 2010). A precipitação nessa região é bem distribuída no decorrer do ano, em média 1400 mm e 2000 mm (PARANÁ, 2013).

A rede de drenagem da área de estudo encontra-se no contexto hidrográfico regional da Bacia do Paraná III. Os principais rios que compõem a Bacia do Paraná III são classificados como rios consequentes e drenam em sentido oeste, desaguando diretamente no Reservatório do lago de Itaipu. Os seus principais cursos fluviais são os rios São Francisco Verdadeiro, que tem como afluente o córrego Santa Quitéria onde deságuam as águas do córrego Três Ranchos (Figura 2). O rio São Francisco Falso, que tem como afluente o córrego Pedra. Além desses citados destacam-se os rios Guaçu, Ocoí, Taturi, (PARANÁ, 2013).

**Figura 2:** Carta geológica e da rede hidrográfica da BP III.



Org. pelo autor.

A área de estudo insere-se no Terceiro Planalto Paranaense. A morfologia desse planalto, de modo geral, apresenta dissecação baixa à média, com topos longos e aplanados, e gradientes com altitudes médias de cimeira de 1100 a 1250m, na Serra da Esperança, declinando para altitudes entre 220 e 300 metros na calha do rio Paraná (SANTOS *et al.*, 2006). Bade (2014) dividiu a Bacia do Paraná III em 7 subunidades morfoesculturais, dentre elas a subunidade de São Francisco com uma área de 2247,85 km<sup>2</sup>, onde se insere a área de estudo (Quadro 3).

A subunidade em questão possui cotas altimétricas entre 220 e 700 metros, com significativa dissecação, apresenta predomínio de vertentes convexas nas áreas de topo, retilíneas nas médias vertentes e côncavas nos fundos de vale. As vertentes possuem declividades desde classes entre 6-12%, e 12-20% com relevo ondulado a 20-30% e >30% com relevo forte ondulado (BADE, 2014).

**Quadro 3:** Síntese das Unidades Morfoesculturais do Terceiro Planalto Paranaense.

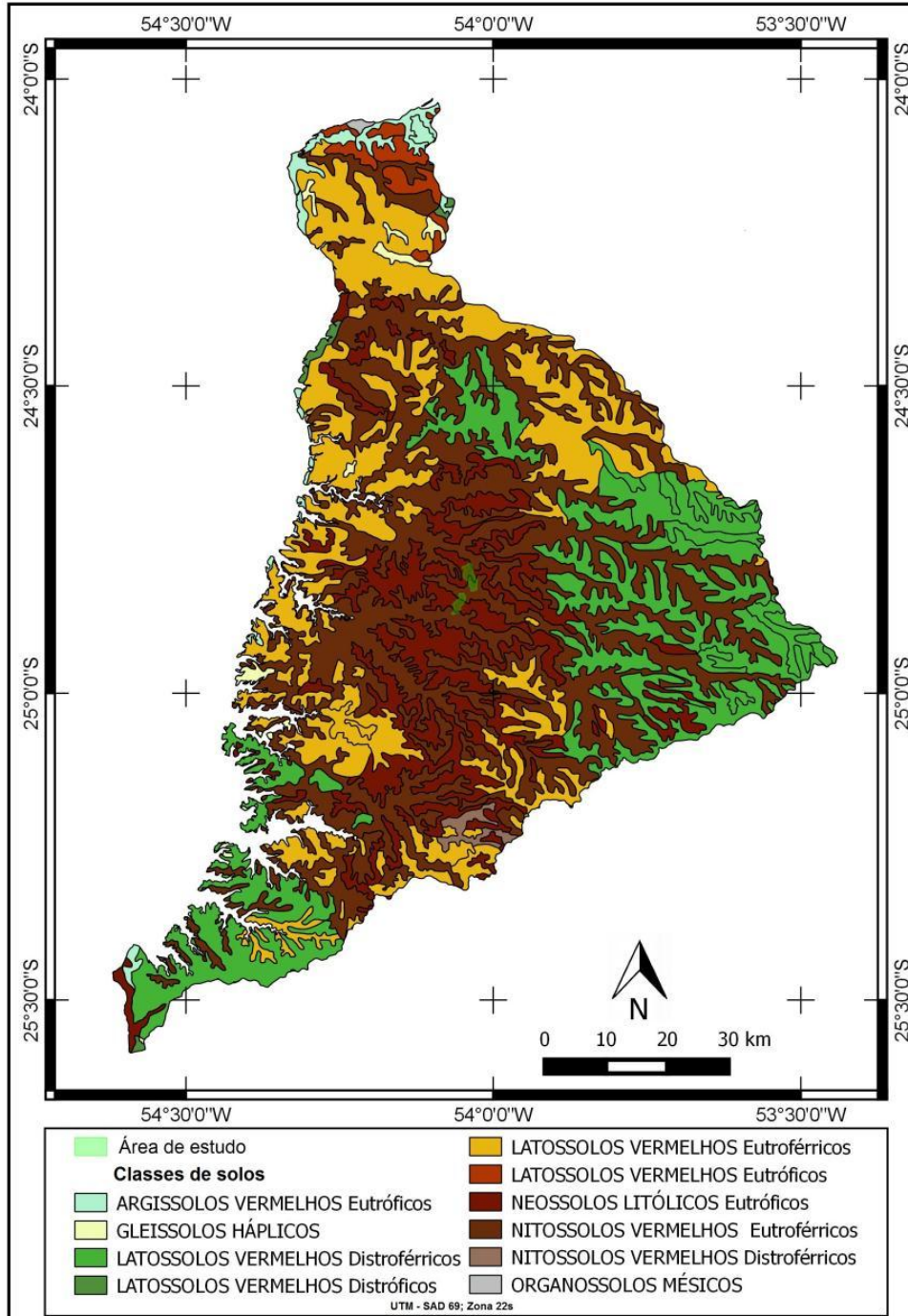
1º TAXON	2º TAXON	3º TAXON	FORMAS DE RELEVO			ALTITUDE (metros)	CLASSES DE DECLIVIDADE (km2 e %)						ÁREA TOTAL (km2 e %)	
			DISSECAÇÃO	VERTENTES (área em km2 e %)			0-3%	3-6%	6-12%	12-20%	20-30%	> 30%		
UNIDADE MORFOESTRUTURAL	PRIMEIRA UNIDADE MORFOESCULTURAL	SEGUNDA UNIDADE E SUB-UNIDADES MORFOESCULTURAL		CÔNCAVO	RETILÍNEO	CONVEXO								
BACIA SEDIMENTAR DO PARANÁ 1	TERCEIRO PLANALTO PARANAENSE 1	1.1.1A - UNIDADE MORFOESCULTURAL DE CASCAVEL	média	178,32 (12,74%)	1104,06 (78,85%)	117,80 (8,41%)	400 - 800	293,42 (20,96%)	392,13 (28,01%)	615,70 (43,97%)	88,74 (6,34%)	9,58 (0,68%)	0,61 (0,04%)	1400,18 (100%)
		1.1.1B - SUB-UNIDADE MORFOESCULTURAL DE SANTA TEREZA DO OESTE	média/ forte	127,48 (23,18%)	313,41 (56,99%)	109,06 (19,83%)	500 - 800	99,95 (18,17%)	63,42 (11,53%)	218,78 (39,78%)	131,68 (23,94%)	33,33 (6,06%)	2,79 (0,51%)	549,95 (100%)
		1.1.1C - SUB-UNIDADE MORFOESCULTURAL DE NOVA SANTA ROSA	fraca	49,58 (11,12%)	366,03 (82,08%)	30,32 (6,80%)	300 - 400	127,41 (28,57%)	164,50 (36,89%)	135,52 (30,39%)	16,80 (3,77%)	1,66 (0,37%)	0,04 (0,01%)	445,93 (100%)
		1.1.2 - UNIDADE MORFOESCULTURAL DO SÃO FRANCISCO	forte	734,60 (32,68%)	887,78 (39,49%)	625,47 (27,82%)	220 - 700	351,53 (15,64%)	164 (7,30%)	753,20 (33,51%)	563,05 (25,05%)	303,61 (13,50%)	112,46 (5%)	2247,85 (100%)
		1.1.3 - UNIDADE MORFOESCULTURAL DE FOZ DO IGUAÇU	fraca	428,56 (15,94%)	1911,33 (71,08%)	349,12 (12,98%)	100 - 400	1081,18 (40,21%)	912,17 (33,92%)	575,43 (21,40%)	103,11 (3,83%)	13,11 (0,49%)	3,92 (0,15%)	2688,92 (100%)
		1.1.4 - UNIDADE MORFOESCULTURAL DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON	fraca/ média	126,43 (18,96%)	442,18 (66,30%)	98,36 (14,75%)	220 - 500	151,43 (22,70%)	153,09 (22,95%)	269,47 (40,40%)	76,12 (11,41%)	15,41 (2,31%)	1,44 (0,22%)	666,96 (100%)
		1.1.5 - UNIDADE MORFOESCULTURAL DE GUAÍRA	fraca	62,07 (8,78%)	613,15 (86,70%)	32,02 (4,53%)	200 - 400	234,7 (33,19%)	299,84 (42,40%)	161,55 (22,84%)	9,88 (1,40%)	0,86 (0,12%)	0,39 (0,05%)	707,22 (100%)

Fonte: Bade (2014).



A formação dos solos na Bacia do Paraná III está associada à alteração dos basaltos da Formação Serra Geral, ao tipo climático quente e úmido e às características geomorfológicas regionais. Deste modo, existe uma variedade de sistemas pedológicos com diferentes estágios de evolução (Figura 3).

**Figura 3:** Carta de solos da BP III.



Org. pelo autor.

São encontrados os LATOSSOLOS VERMELHOS Férricos (áreas de topos longos e planos e em segmentos de vertentes longas e suaves), NITOSSOLOS VERMELHO Distroférrico (setores e segmentos de baixa declividade), NEOSSOLOS REGOLÍTICOS (áreas com forte declividade, rupturas de declive), ORGANOSSOLOS HÁPLICOS (margens do Lago de Itaipu e em várzeas rios), e GLEISSOLOS HÁPLICOS (margens do Lago de Itaipu e nos fundos de vales) (PARANÁ, 2013).

## Materiais e métodos

O presente trabalho englobou técnicas de Geomorfologia, Geoprocessamento Sensoriamento Remoto, Sistemas de Informação Geográfica. Inicialmente, ocorreu a seleção de duas bacias hidrográficas pertencentes à Unidade Morfoescultural de São Francisco, com base na Carta Topográfica de São José das Palmeiras escala 1:25.000, com suas respectivas delimitações. Posteriormente, estruturou-se um banco de dados geográfico com arquivos vetoriais e matriciais referentes às características físicas regionais: limites políticos, clima, litologia, solos, relevo e hidrografia.

## Morfometria

A partir do georreferenciamento da Carta Topográfica foram calculados dados referentes à área, perímetro, comprimento dos anais, ordem da bacia, densidade de drenagem, densidade de rios, razão de relevo, forma de cada bacia com o auxílio do QGIS 2.4. Os dados gerados pelo Modelo Digital de Elevação (MDE), imagem SRTM, tais como, declividade e altimetria, associados à extração da rede de drenagem, permitiram caracterizar morfometricamente as duas bacias em estudos com base no cálculo das seguintes equações (Quadro 1):

**Quadro 1:** Equações utilizadas na caracterização morfométrica.

Parâmetro	Equação	Descrição
Densidade de drenagem <sup>1</sup>	$Dd=Lt/A$ Horton (1945)	Lt – comprimento total dos canais/A – área da bacia
Fator de forma <sup>2</sup>	$F=A/L^2$ Villela; Mattos (1975)	A - área da bacia em km <sup>2</sup> /L – comprimento axial da bacia em km
Densidade de rios <sup>3</sup>	$Dr=N/A$ Horton (1945)	N – número total de rios/A – área da bacia
Razão de relevo <sup>4</sup>	$Rr=Hm/C$ Schumm (1958)	Hm – amplitude altimétrica máxima da bacia/C – maior comprimento da bacia

<sup>1</sup>Correlaciona o comprimento total dos canais com a área da bacia hidrográfica. <sup>2</sup>Relaciona a forma da bacia com um retângulo, considerando a razão entre a largura média e o comprimento axial da bacia da foz até o ponto mais distante do espigão. <sup>3</sup>É a relação existente entre o número de cursos de água e a área da bacia. <sup>4</sup>Relação entre amplitude altimétrica máxima e a maior extensão da bacia.

## Hipsometria e declividade



A geração dos dados hipsométricos e de declividade deu-se a partir das imagens *SRTM* disponibilizados pela EMBRAPA, com a importação e manipulação dos arquivos pelo software Qgis. Para gerar o layout final da carta de hipsometria, selecionou-se a opção “*banda simples falsa-cor*” atribuindo os valores a cada graduação de elevação. A geração da carta de declividade deu-se a partir da importação da camada “*raster*”, através da opção: *raster > análise > MDE (Modelo Digital de Elevação)*. Posteriormente gerou-se um arquivo contendo os dados de declividade em porcentagem. No qual, atribuiu-se uma escala de cores às classes de declividade.

### Uso e cobertura da terra

A carta de uso e cobertura da terra foi gerada no aplicativo Spring 5.2, a partir de segmentação e classificação não supervisionada utilizando imagens do satélite Landsat-8 (órbita/ponto-244/077), bandas 4, 5 e 6, datadas de 11/02/2011, tendo como parâmetro o classificador Iseg, com limiar de aceitação 95%. Posteriormente, o arquivo foi exportado para o aplicativo Qgis 2.4 para posterior edição e plotagem.

### Resultados e discussão

A seguir são apresentados os dados de morfometria, altimetria, declividade e uso e cobertura da terra das bacias do córrego Pedra e Três Ranchos.

A ordem dos canais das bacias é de 3ª ordem (figura 4). Nota-se que os índices do quadro 2 apresentam valores semelhantes, uma das explicações é o fato de que as bacias em questão localizam-se numa paisagem com geologia, clima, geomorfologia e pedologia semelhantes. Contudo, a bacia do córrego Pedra tem um ligeiro aumento no índice de densidade de rios e rede de drenagem em relação ao córrego Três Ranchos.

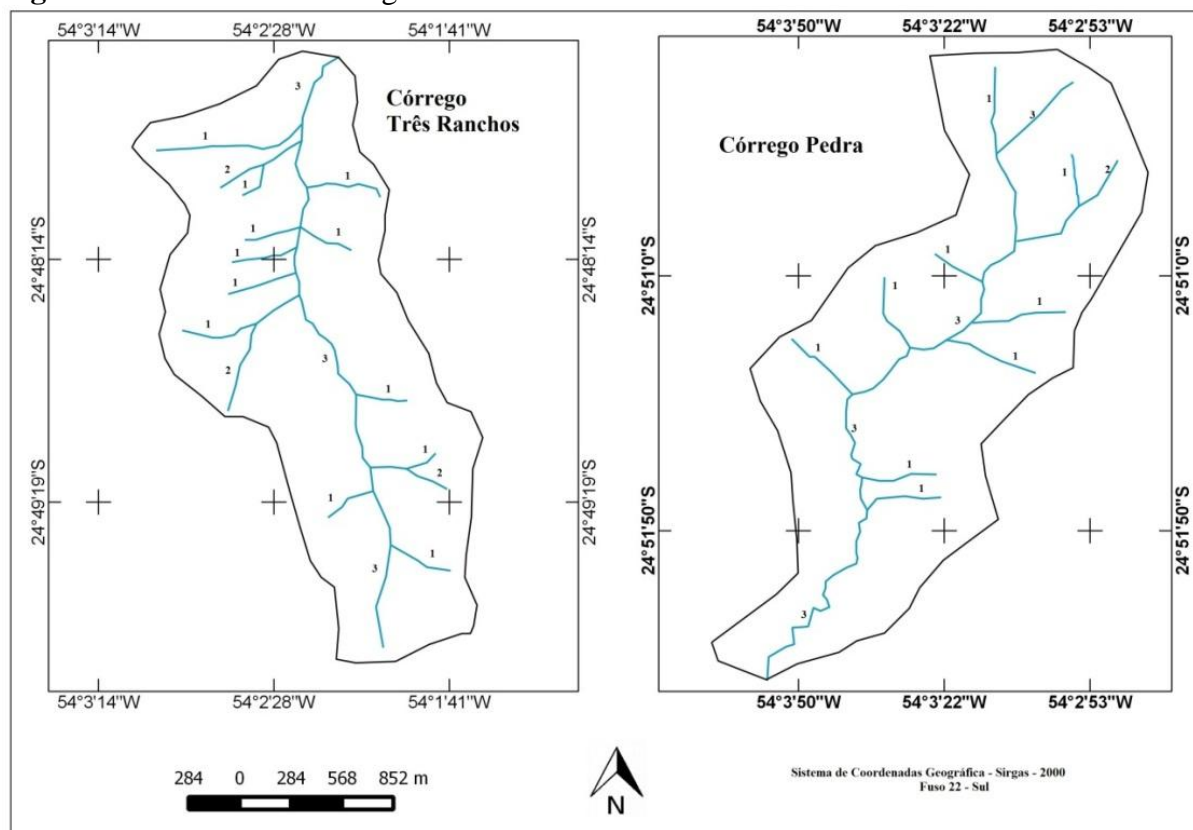
#### Quadro 2: Resultados da caracterização morfométrica das bacias.

Variáveis / Índices	Córrego Três Ranchos	Córrego Pedra
Área (km <sup>2</sup> )	7,0	4,644
Perímetro (km)	12,794	10,802
Fator de forma	0,274	0,25
Comprimento total dos canais	10307,2	13454,2
Densidade de rios (rios/km <sup>2</sup> )	2,28	3,01
Densidade de drenagem (km/km <sup>2</sup> )	1,47	2,89
Canal principal (km)	4,872	5,206
Ordem da rede de drenagem	3ª	3ª
Cota máx. e mín. do canal (m)	517 / 250	518 / 278
Distância em linha reta (km)	4,856	3,937
Amplitude altimétrica (m)	267	240
Razão de relevo (m/km)	52,9	55,78

Org. pelo autor.

Os índices apresentados acima estão condicionados à dimensionalidade da bacia, mas também são influenciados pelo tipo de uso e cobertura estabelecido na área. Segundo Beltrame (1994) os parâmetros quantitativos da densidade de drenagem são classificados como  $< 0,50 \text{ km/km}^2$  Baixa; entre  $0,50 - 2,00 \text{ km/km}^2$  Mediana; entre  $2,01 - 3,50 \text{ km/km}^2$  Alta; e  $> 3,50 \text{ km/km}^2$  Muito Alta.

**Figura 4:** Carta da rede hidrográfica da área de estudo.



Org. pelo autor.

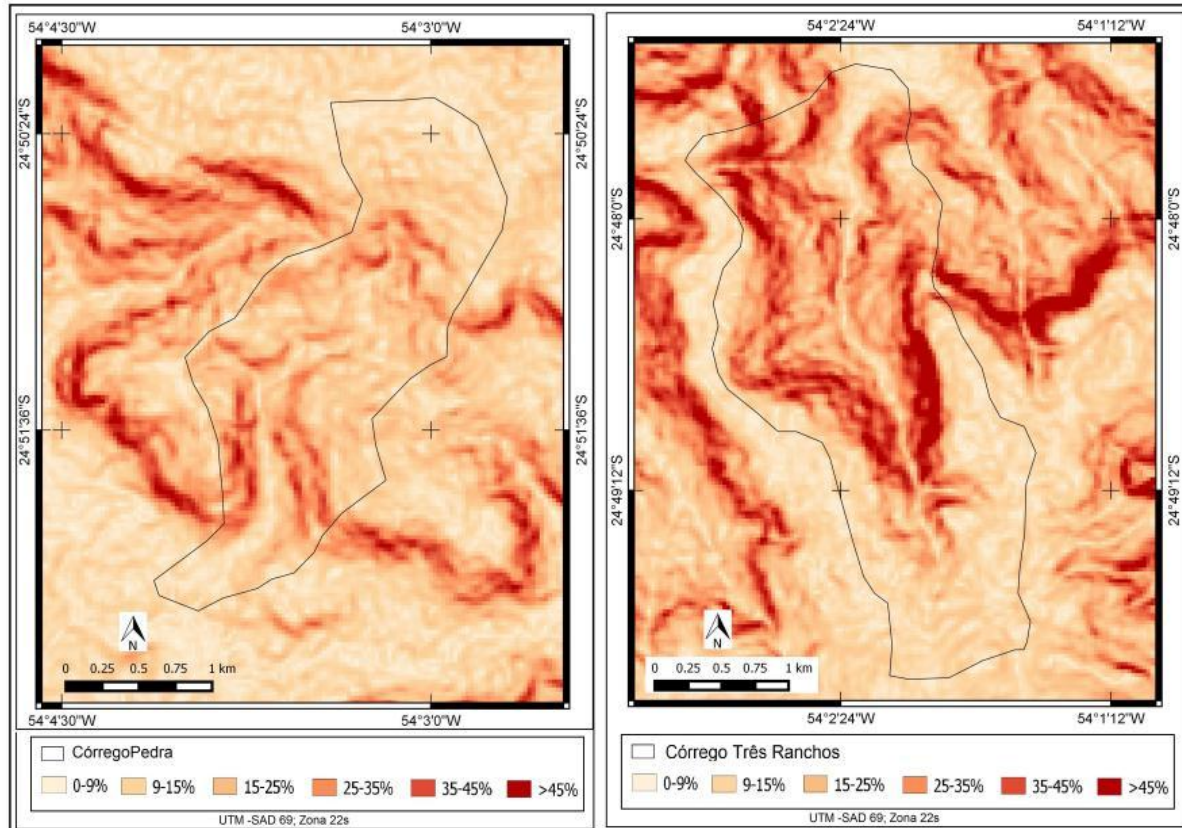
A densidade de drenagem do córrego Três Ranchos  $1,47 \text{ km/km}^2$ , é caracterizada como mediana (BELTRAME, 1940). Um dos fatores que explica isso é a condição geomorfológica do local que propicia o rápido escoamento superficial da água e função das fortes declividades, razão de relevo  $52,9 \text{ m/km}$ , associado ao tipo de uso e cobertura da terra e à retirada da vegetação para a produção de grãos e gado. Já a densidade de drenagem do córrego Pedra é classificada como alta (BELTRAME, 1940),  $2,89 \text{ km/km}^2$ . As declividades encontradas nessa bacia são menos acentuadas. Destacam-se vertentes com declividades entre 9% e 30%, o que proporciona uma maior permanência de água no sistema em função das características das vertentes. As classes de declividades  $>35\%$ , são menos expressivas em relação ao córrego Três Ranchos conforme apresenta a figura 5.

O córrego Três Ranchos possui classes de declividade  $>25\%$  com maior representatividade. Esse fator é fundamental na dinâmica dos elementos que compõem essa paisagem, como a formação de solos mais rasos, algo que refletirá no tipo de uso. Deste modo ao caracterizar a declividade de uma área, tem-se a possibilidade de obter informações como formas da paisagem, erosão, potencialidades para o uso agrícola, restrições para ocupação urbana e práticas conservacionistas, bem como, sobre o fluxo torrencial de superfície e os

consequentes processos erosivos e arrastamento de material para o curso hídrico da bacia (SANTOS, 2004); (MENDONÇA, 1999).

Deste modo as diferentes classes de declividade encontradas nas bacias tem forte influência na característica hidrográfica de ambas as unidades hidrográficas, bem como o tipo de uso da terra nessa área.

**Figura 5:** Carta de declividade da área de estudo.



Org. pelo autor.

A caracterização hipsométrica de uma paisagem para Righetto (1998), torna-se importante, pois mostra a influência das diferenças de altitude do terreno, interferem no escoamento superficial. Os resultados apontaram cotas altimétricas entre 240 metros e 520 metros de altitude em ambas as bacias (Figura 6). A amplitude altimétrica do córrego Pedra é inferior a do córrego Três Ranchos, 240 metros e 267 metros respectivamente, evidenciando a influência superficial da água, fazendo com que a velocidade de saída do fluxo hídrico em cada bacia tenha comportamento diferenciado em função dessas características altimétricas.

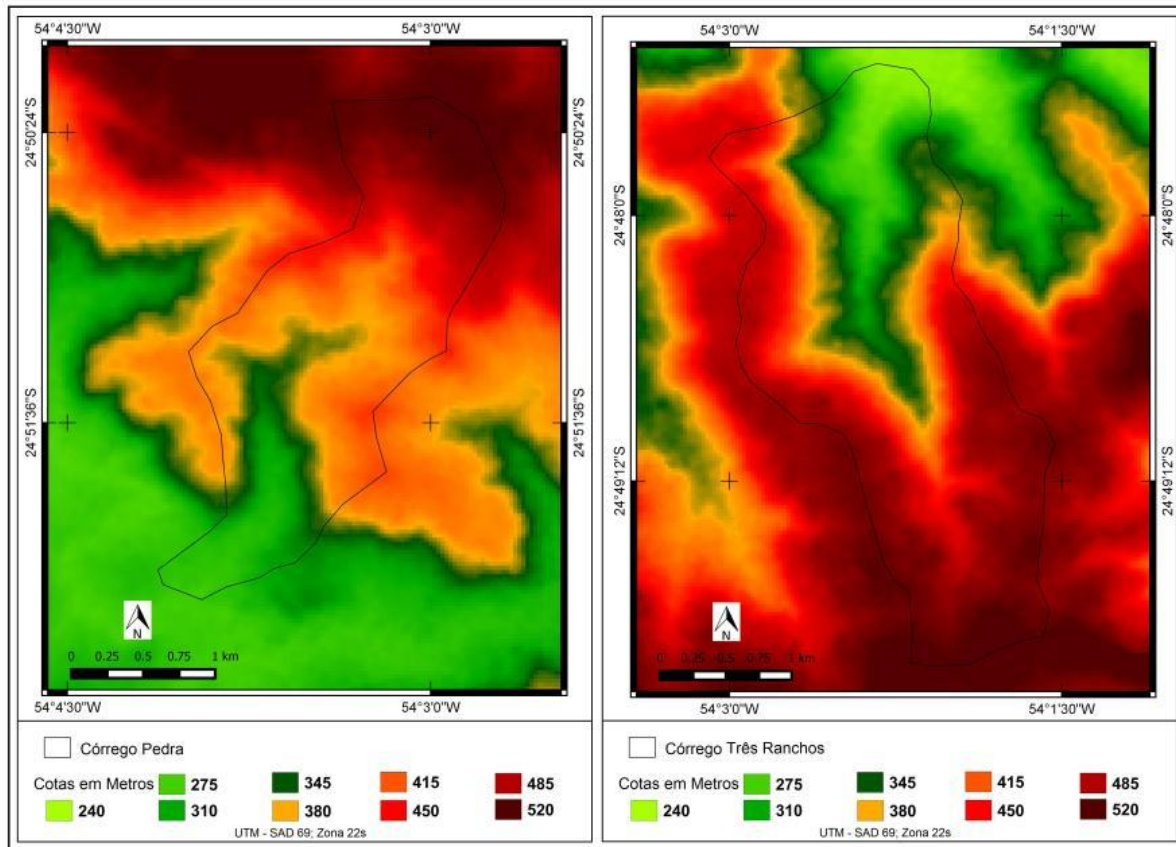
A caracterização geomorfológica das bacias apresentou evidências de restrição quanto ao uso e ocupação antrópica. Nessas áreas, como apresentado anteriormente, as unidades em estudo apresentam vários setores com declividade muito forte, principalmente a bacia do córrego Três Ranchos, onde as declividades maiores que 30% representam quase 50% da bacia. Isso, associado à remoção da vegetação acentua a fragilidade do ambiente, bem como potencializa possíveis prejuízos econômicos à população residente nessa área.

As características da paisagem em questão associadas ao incorreto uso da terra podem acentuar processos erosivos, sedimentação de leitos fluviais, movimentação de massas, entre outros fatores. Neste sentido a ocupação de uma área deve seguir um estudo que vise o

planejamento e o manejo mais adequado para cada ambiente específico, com isso, os impactos físicos e sociais poderão ser minimizados.

Conforme Silva *et al.* (2002), o sistema de drenagem de uma bacia pode ser facilmente alterado, motivado por ajustes neotectônicos ou em função do desmatamento em grande escala, na montante da bacia, os quais podem levar à erosão das margens acelerando a formação de barras de sedimentos. Deste modo, o tipo de uso e cobertura da terra numa bacia hidrográfica é um fator importante na compreensão da dinâmica superficial da água, enquanto agente modelador da paisagem.

**Figura 6:** Carta hipsométrica da área de estudo.



Org. pelo autor.

As classes mapeadas de uso e cobertura da terra são as seguintes: Rede de drenagem, Solo exposto, Pastagem, Vegetação, Cultura temporária e Área urbana (Figura 7). Destaca-se o uso referente à Pastagem nas duas bacias, seguido de Cultura temporária e Solo exposto. Estas últimas classes destinam-se principalmente para a produção de soja e milho. Em ambas as cabeceiras de drenagem das bacias, as nascentes dos canais principais estão desprotegidas.

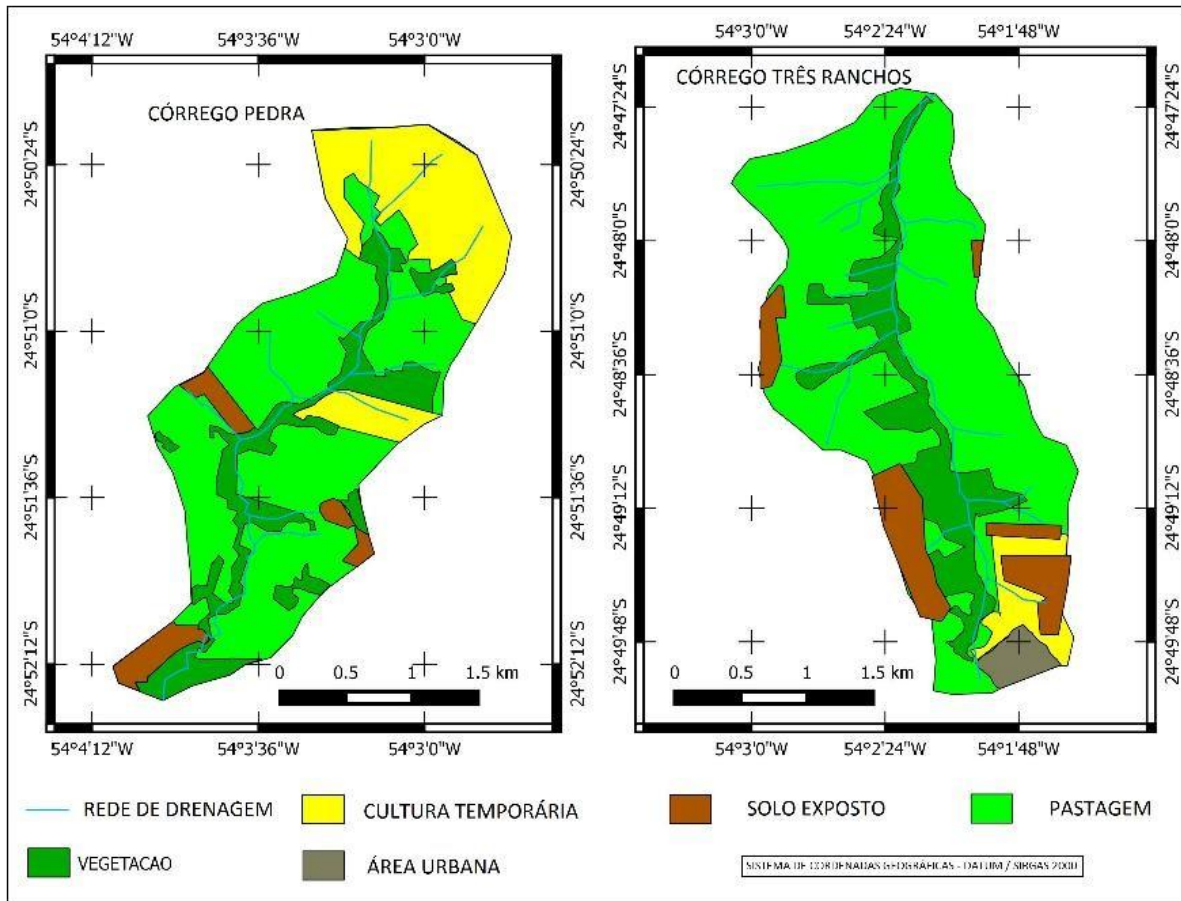
Os resultados apresentam que, ao longo da extensão de cada unidade hidrográfica, a rede de drenagem está desprotegida da vegetação marginal. Isso pode influenciar diretamente na vazão dos canais, assoreamento e suas respectivas densidade. Neste caso os órgão locais devem fiscalizar devidamente as propriedades que não cumprem com a legislação ambiental, no sentido de preservar a reserva legal e as matas ciliares.

Em ambas as bacias hidrográficas, o uso do solo não considera suas classes de declividades. Em diversos setores dessas unidades são encontradas a Pastagem e o uso de



Cultura temporária associadas à fortes declividades, visto que a cobertura florestal seria mais recomendada, uma vez que minimizaria impactos nos sistemas pedológicos, nas vertentes, na rede hidrográfica e outros elementos que compõem a paisagem local. Em ambientes com fortes declividades, o solo desprotegido de vegetação pode ser erodido com mais intensidade se comparado a solos cobertos por floresta, podendo, desta forma, gerar prejuízos consideráveis à economia local.

**Figura 7:** Mapa de uso e cobertura da terra da área de estudo.



Org. pelo autor.

### Considerações

A caracterização dos elementos físicos e da cobertura da terra realizada na bacia do córrego Pedra e Três Ranchos adquire fundamental importância para o gerenciamento dessas unidades, pois os resultados mostraram a necessidade de preservação, principalmente no que se refere à cobertura do solo. Constatou-se que a cobertura do solo, as classes de declividade, a litologia e os tipos de solos têm significativa importância na evolução da rede de drenagem local. Para tanto, a forma de apropriação dessas unidades deve seguir um planejamento que fundamente práticas conservacionistas do ambiente.

Os resultados apontaram que as duas bacias possuem uma susceptibilidade à erosão dos solos e das vertentes, sedimentação dos canais fluviais entre outros, uma vez que, as

fortes declividades associadas ao tipo de uso e cobertura da terra, podem agravar a fragilidade potencial e emergente desse ambiente, proporcionando possíveis impactos ambientais.

As ferramentas utilizadas na caracterização das bacias mostraram-se eficientes metodologicamente, pois permitiram a integração e análise dos dados levantados. Deste modo, mostrando o papel fundamental que as Geotecnologias adquiriram atualmente no contexto geográfico, assim como outras ferramentas metodológicas.

O estudo dessas bacias serve de base para o planejamento e ordenamento territorial, ao realizar a caracterização física e de ocupação dessa paisagem buscar compreender o funcionamento das características geomorfológicas, hidrográficas e de uso da área de estudo. A partir disso, podendo servir de base para o mapeamento de solos e áreas de risco.

## Referências

BELTRAME, A. V. **Diagnóstico do meio ambiente físico de bacias hidrográficas: modelo de aplicação**. Florianópolis: UFSC, 1994. 112 p.

BINDA, A. L. Utilização de técnicas de geoprocessamento aplicadas na análise morfométrica da Bacia Hidrográfica do Rio Jacaré, Noroeste do Estado do Paraná. **Revista Perspectiva Geográfica**; n° 5, Vol. 1-2; p.38-52; 2009.

CÂMARA, G; MEDEIROS, J.S. Princípios básicos em geoprocessamento. In: ASSAD, E.D. Sistemas de Informações geográficas: aplicações na agricultura. Brasília, DF: EMBRAPA, 2ªed. 1998.

CARMO, J. P. de A. do; SILVA, P. D. D. A bacia hidrográfica como unidade de estudo, planejamento e gestão. **Anais: XVI Encontro Nacional dos Geógrafos. Crise, práxis e autonomia: espaço de resistência e esperanças**. Porto Alegre, julho de 2010.

CUNHA, S.B.de; GUERRA, A.J.T. Degradação Ambiental. In: GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B.de (org.) - **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

HORTON, R.E. Erosional development of streams and their drainage basins: a hydrophysical approach to quantitative morphology. **Geol Soe. Am. Bull.** v.56, n.3,p.275-370, 1945. Disponível em < [http://www.geos.ed.ac.uk/homes/s0451705/horton\\_1945.pdf](http://www.geos.ed.ac.uk/homes/s0451705/horton_1945.pdf) > Acesso em Maio de 2014.

LONGLEY, P. A. et al. **Sistemas de informação geográfica**. Porto Alegre: Bookman, 2013.

MACHADO, R. A. S. et al. Análise morfométrica de bacias hidrográficas como suporte a definição e elaboração de indicadores para gestão ambiental a partir do uso de geotecnologias. **Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR**. INPE. Curitiba, p. 1441, abril/maio de 2011.

MENDONÇA, F. Diagnóstico e análise ambiental de microbacia hidrográfica: Proposição metodológica na perspectiva do zoneamento, planejamento e gestão ambiental. **Revista Raega**. Curitiba, v.3, n.3; p.67-89, 1999.

MORAIS, N. B.; PIMENTA, M. L. F.; SLOVINSCKI, N. C. A Bacia Hidrográfica como recorte espacial para gestão sócio-ambiental e a epistemologia dos conceitos norteadores: Natureza e Território. In: **Anais** - XVI Encontro Nacional dos Geógrafos. Crise, práxis e autonomia: espaço de resistência e esperanças. Porto Alegre, julho de 2010.

RODRIGUES, C.; ADAMI, S. Técnicas fundamentais para o estudo de bacias hidrográficas (cap.). In: VENTURI, L.A.B (org.) **Praticando geografia**. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2005.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo: Mc Graw-Hill do Brasil, 1975.

SANTOS, R.F. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. Editora Oficina de Textos. São Paulo, 2004.183p.

SILVA, B.A. **Caracterização geoambiental do trecho superior do córrego Quatro Pontes, município de Quatro Pontes – Paraná – Brasil**. Unioeste; p.68; 2014. (Trabalho de conclusão de curso).

SILVA, J. X. Geoprocessamento em estudos ambientais: uma perspectiva sistêmica. In: MEIRELLES, M. S. P. **Geomática: modelos e aplicações ambientais**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2007.

STRAHLER, A. N. Hypsometric – analysis of erosion al topography. **Geological Society of America Bulletin**, v.63, n.10, p.1117-1142, 1952. Disponível em <[http://www.unc.edu/courses/2010spring/geog/591/001/students/nmey13/GEOL483/Lab5/pdfs/Strahler\\_1952\\_hypsometry.pdf](http://www.unc.edu/courses/2010spring/geog/591/001/students/nmey13/GEOL483/Lab5/pdfs/Strahler_1952_hypsometry.pdf)> Acesso em Maio de 2014.

Artigo recebido em 23-09-2015  
Artigo aceito para publicação em 22-03-2016