



Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Geografia - UFPR

**A UTILIZAÇÃO DE PERFIS GEOAMBIENTAIS PARA A IDENTIFICAÇÃO DA  
VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL NA BACIA DO CÓRREGO BIQUINHA,  
BARBOSA FERRAZ, PARANÁ**

*THE USE OF GEOENVIRONMENTAL PROFILES TO IDENTIFY THE SOCIAL AND ENVIRONMENTAL  
VULNERABILITY IN BIQUINHA STREAM BASIN, BARBOSA FERRAZ, PARANÁ*

(Recebido em 23-12-2015; Aceito em 08-07-2016).

**Carlos Henrique da Graça**

Doutorando em Geografia pela Universidade Estadual de Maringá  
henriquechg@gmail.com

**Paulo Miguel de Bodas Terassi**

Doutorando em Geografia Física pela Universidade de São Paulo  
pmbterassi@usp.br

**Hélio Silveira**

Doutor em Geociências e Meio Ambiente pela Universidade Estadual Paulista  
Professor efetivo do Departamento de Geografia da Universidade Estadual de Maringá  
hesilveira70@hotmail.com

**Prycion Carlos de Matia**

Bacharel em Geografia pela Universidade Estadual de Maringá  
prycion.matia@hotmail.com

**Resumo**

O presente trabalho objetivou a análise a partir da utilização dos perfis geoambientais tendo como base a relação dos aspectos físicos e a interferência do uso e ocupação do solo e as consequentes vulnerabilidades socioambientais para a bacia do Córrego Biquinha, localizado em Barbosa Ferraz, região centro ocidental do Estado do Paraná. O método seguiu a proposta de representação horizontal e vertical do ambiente dos perfis geoambientais, configuradas na abordagem sistêmica de Monteiro (2001). Adaptou-se o método empregado por Graça e Silveira (2009) e SESCO, Graça e Silveira (2010) para identificar a vulnerabilidade socioambiental. A partir do levantamento das

características mencionadas anteriormente, a integração e síntese destas informações e das observações em campo, estabeleceu-se um diagnóstico socioambiental que permite subsidiar o estabelecimento do planejamento ambiental da área de estudo. A escolha de três diferentes transectos de acordo com a pluralidade dos componentes do ambiente possibilitou um diagnóstico da bacia em três faixas amostrais ao longo do curso (alto, médio e baixo) e mostrou a vulnerabilidade socioambiental frente à variação do regime pluviométrico, com a intensificação do potencial de processos erosivos, da probabilidade de alagamentos, a retirada de rochas e deposição de sedimentos. A área de estudo apresenta relevantes empecilhos para o uso e ocupação do solo urbano e rural e restrições que são altamente agravadas com a intensificação das chuvas durante o verão e a primavera.

**Palavras-chave:** Perfil Geoambiental; Cartografia Geoecológica; Vulnerabilidade Socioambiental; Barbosa Ferraz - PR.

### **Abstract**

*The present study aims to analysis from the use of geoenvironmental profiles based on relationship of the physical aspects and the interference of land use and occupation and the consequent social and environmental vulnerability for the river basin Biquinha, located in Barbosa Ferraz, Western central region of the State Paraná. The method follows the proposed horizontal and vertical representation of the environment of geoenvironmental profiles, set in the systems approach by Monteiro (2001). Was adapted the method used by Graça and Silveira (2009) and SESCO, Graça and Silveira (2010) to identify the social and environmental vulnerability. From the survey of the above mentioned features, the integration and synthesis of this information and observations in the field, established a socio and environmental diagnostic tool subsidize the establishment of environmental planning of the study area. The choice of three different transects according to the plurality of components of the environment allowed a diagnosis of the watershed for three sample tracks along the course (high, medium and low) and showed the social environmental vulnerability to variation in the rainfall regime, with the intensification of potential erosion, the probability of overflow, the removal of rocks and sediment deposition. The study area presents significant obstacles to the use and occupation of urban and rural land and restrictions that are highly aggravated with the intensification of rainfall during the summer and spring.*

**Keywords:** Geoenvironmental Profile; Geoecological Cartography; Social and Environmental Vulnerability; Barbosa Ferraz - PR.

### **Introdução**

Atualmente, com a ascensão do SIG (Sistema de Informação Geográfica) e de tecnologias como imagens de satélites em alta resolução, vem aumentando a utilização de mapas temáticos e metodologias que integrem fatores físicos, econômicos, sociais e biológicos para análise da paisagem. Neste contexto, a Cartografia Geoecológica tem ganhado destaque enquanto uma metodologia que possibilita a representação de diferentes tipos de mapas representativos de unidades de paisagem, com enfoques e escalas diversas, uma vez que os mapas geoecológicos apresentem uma grande quantidade de elementos representados.

Um dos produtos e recursos da Cartografia Geoecológica são os perfis geoecológicos ou geoambientais, que se constituem na representação da paisagem e suas características estruturais em

formato de transecto. Dentre os principais elementos utilizados para a construção dos perfis geoambientais, Sousa *et al.* (2010) destacam a topografia, distância representada, tipos de vegetação, uso e ocupação do solo, dados climáticos e tipos de solos, a fim de caracterizar a paisagem e os elementos a ela associados, ressaltando ainda que esta técnica metodológica para o estudo da paisagem possibilita evidenciar, além da caracterização da paisagem (estrutura e organização), particularidades na distribuição dos elementos analisados. Dalquano (2005) destaca ainda a importância dos estudos ambientais em bacias hidrográficas para manutenção da qualidade da água e do solo, através da interação dos componentes da dinâmica ambiental.

A utilização deste método de estudo pode servir de auxílio para criações de análises mais aprofundadas, como o que é exigido em projetos de planejamento e gestão ambiental, refletidos na elaboração de planos de manejo (MEZZOMO *et al.*, 2014). Para Levighin e Viadana (2003), o emprego da técnica dos perfis geoambientais tem servido como subsídio ao planejamento territorial e, conseqüentemente, minimização de impactos ambientais negativos, de modo que, esse instrumento cartográfico possibilita a distribuição de elementos no espaço sobrepostos a outros e fornece informações necessárias ao planejamento e a ocupação racional do território.

Diante disso, o presente trabalho objetivou analisar, a partir da utilização dos perfis geoambientais, as relações entre os aspectos físicos e a interferência do uso e ocupação do solo e nas conseqüentes vulnerabilidades socioambientais da bacia do córrego Biquinha, no município de Barbosa Ferraz - Paraná.

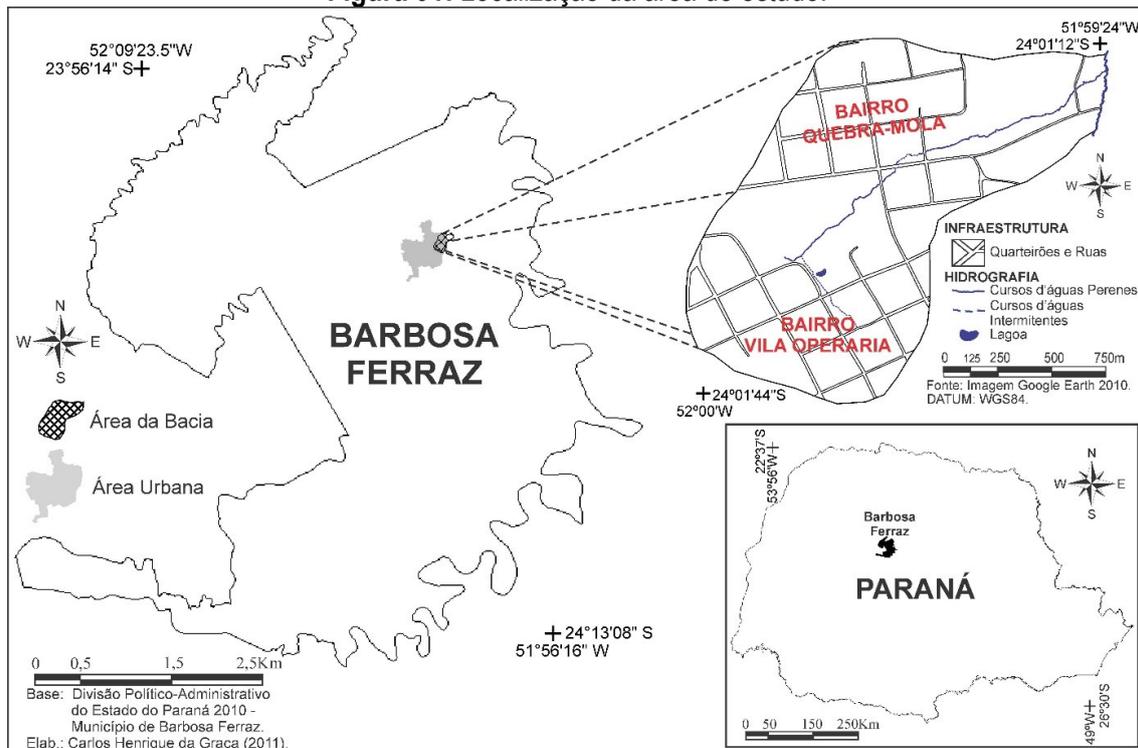
### **Localização e caracterização da área de estudo**

A bacia do córrego da Biquinha está situada na porção nordeste do município de Barbosa Ferraz, região centro oeste do Estado do Paraná, entre os paralelos de 24°01'24" a 24°01'44" de latitude Sul e os meridianos de 51°59'24" a 52°00' de longitude Oeste, apresentando uma área de 63,3 hectares (Figura 01).

A bacia, que está localizada na periferia da cidade de Barbosa Ferraz, apresenta cerca de 80% de sua área urbanizada e população residente de aproximadamente 560 habitantes (IBGE, 2011). Embora a bacia seja urbanizada pelos bairros Quebra-Mola e Vila Operária, nela estão deflagrados altos déficits de infraestrutura básica, como a falta de ruas pavimentadas, de rede de esgotamento sanitário, de galerias pluviais, entre outras, conseqüentemente a isso, são bairros poucos desenvolvidos, tanto social quanto economicamente, sendo características do local, moradias simples e, em alguns casos, assentadas sobre áreas que apresentam riscos de deslizamentos de solo e sujeitas a alagamentos do leito do córrego (Figura 02 - A).

O uso e ocupação do solo encontrados na bacia são variados, com significativa representatividade de uso misto e pastagem em meio aos quarteirões dos bairros (Figura 02 - B), em alguns é comum o cultivo de milho, feijão e mandioca para consumo familiar. A cobertura vegetal é pouco preservada próxima ao leito do córrego, não respeitando o estabelecido na *Lei nº 12.651/2012* (BRASIL, 2012), sujeitando o córrego à ação direta das chuvas, ao acúmulo de "lixo" e às ocupações irregulares em suas margens.

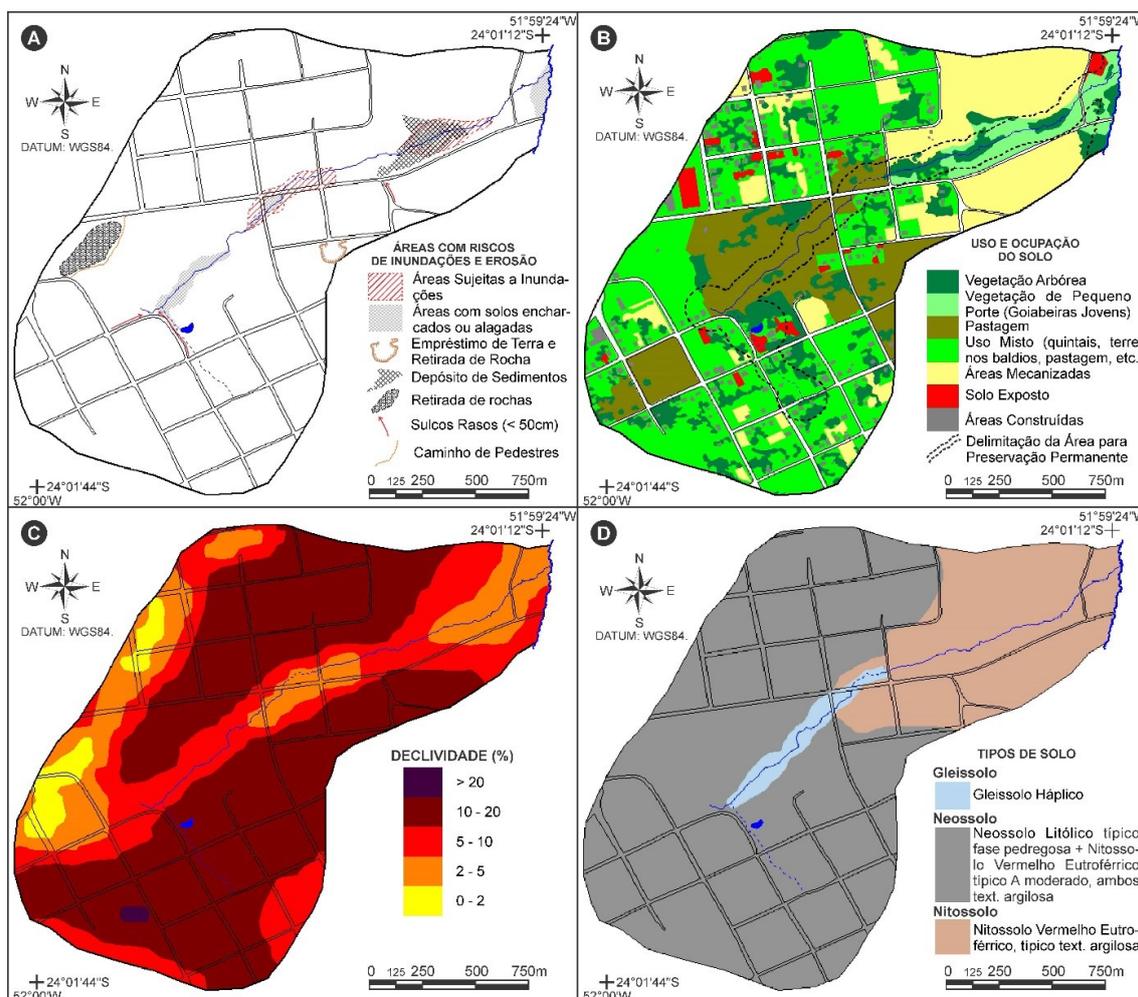
Figura 01: Localização da área de estudo.



O relevo da bacia é configurado por gradiente altimétrico de 90 metros, entre as contas altimétricas de 335 a 425 metros, com predominância das classes de declividade entre 10 a 20%, embora seja significativa a presença de classes inferiores a 10%, especialmente na porção centro-oeste e jusante da bacia (Figura 2 - C).

O substrato rochoso é composto pela Formação Serra Geral, com rochas relacionadas ao *Trapp* basáltico, representado por basalto amigdaloidal de base, basalto compacto, basalto amigdaloidal, basalto vesicular e brecha basáltica e/ou sedimentar (MINEROPAR, 2001). Os tipos de solos estão associados às formas de relevo e ao substrato geológico, sendo mais expressiva a ocorrência dos Neossolo Litólico e Nitossolo Vermelho Eutroférico, com pequenas manchas de Gleissolo Háptico próximos ao curso d'água (Figura 02 - D).

Figura 02: A) Áreas com risco à inundação e erosão; B) Uso e ocupação do solo; C) Declividade; D) Tipos de solos para a bacia do córrego da Biquinha, Barbosa Ferraz, Paraná.



O clima predominante na região da bacia, segundo a classificação de Köppen (1948), é subtropical úmido mesotérmico (Cfa), apresentando verões quentes e geadas pouco frequentes, com tendência de concentração de chuvas nos meses de verão e sem estação seca bem definida. As temperaturas médias dos meses mais quentes são superiores a 22°C e a dos meses mais frios inferiores a 18°C (CAVAGLIONE *et al.*, 2000).

O município de Barbosa Ferraz caracteriza-se por uma pluviosidade média anual de 1.611,1 mm, com variação sazonal pouco expressiva entre os períodos mais chuvosos representados pela primavera (493,2 mm) e verão (488,5 mm), enquanto que o outono (340,7 mm) e o inverno (288,6 mm) são as estações com os menores totais pluviométricos (Tabela 1).

**Tabela 01:** Pluviosidade média (1975 a 2011) no município de Barbosa Ferraz - PR.

Estação	Mês	Média Mensal (mm)	Média Sazonal (mm)	Estação	Mês	Média Mensal (mm)	Média Sazonal (mm)
Ver.	Jan.	203,2	488,5	Inv.	Jul.	81	288,6
	Fev.	157,3			Ago.	73,1	
	Mar.	127,8			Set.	134,5	
Out.	Abr.	106,7	340,7	Prim.	Out.	170,7	493,2
	Mai.	132,8			Nov.	149,1	
	Jun.	101,1			Dez.	173,4	
<b>Total médio anual: 1.611,1 mm</b>							

Fonte: Instituto das Águas – Paraná.

### Procedimentos metodológicos

O método abordado visa levantar e correlacionar as principais características do meio físico (precipitação pluviométrica, tipos de solos, relevo, cobertura vegetal e hidrografia) e socioeconômico (população, tipos de uso e ocupação do solo e estruturação urbana) da área de estudo, com finalidade de caracterizar os pontos mais suscetíveis aos problemas socioambientais sobre uma abordagem sistêmica.

Para melhor compreensão da dinâmica da bacia do córrego da Biquinha, em relação às características socioambientais, foram elaborados perfis geoambientais traçados ao longo de seu curso (alto, médio e baixo). Os perfis geoambientais seguiu a proposta de representação horizontal e vertical do ambiente, configuradas em uma abordagem sistêmica (MONTEIRO, 2001), elaborados com base em perfis topográficos.

As informações topográficas foram extraídas de imagem SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), resolução espacial de 30 metros (INPE, 2011), com o auxílio da ferramenta *3D Path Profile /Line of Sigth Tool* do software *Global Mapper*. A finalização do perfil foi realizada no software *Corel Draw X4*, no qual as informações de cada tema foram adicionadas ao perfil topográfico obedecendo, mais próximo possível, o recorte da estrutura vertical e horizontal da paisagem local.

Para o levantamento de solo, foi utilizado o mapa de reconhecimento de solos do Estado do Paraná 1: 250.000 (EMBRAPA, 2007), com ajustes de escala e inserção do solo Gleissolo Háplico, enquanto que as características geológicas regionais foram definidas conforme a Mineropar (2001). Para ambos os casos, foram realizados trabalhos de campo para averiguação das informações e adequação das bases. As classes de declividades (em porcentagem) foram elaboradas com base em imagem SRTM (INPE, 2011), manipuladas no *Software ArcGis 10.1* utilizando o classificador *Slope*.

Os dados de precipitação pluviométrica foram obtidos junto ao Instituto das Águas do Paraná, correspondendo ao período de 1975 a 2011. O posto de coleta dos dados de precipitação pluviométrica

está inserido no município de Barbosa Ferraz, localizado nas coordenadas de 24°01'00" de latitude Sul e 51°57'00" de longitude Oeste. Os dados foram calculados em planilhas eletrônicas do *Software Microsoft Office Excel 2007* na escala sazonal. Considerou-se o ano civil para a definição das sazonalidades, com os meses de janeiro, fevereiro e março (verão), abril, maio e junho (outono), julho, agosto e setembro (inverno) e outubro, novembro e dezembro (primavera).

Para a determinação da vulnerabilidade socioambiental serviram de base os trabalhos de Graça e Silveira (2009) e SESCO, Graça e Silveira (2010) com algumas adaptações quanto à inserção de mais variáveis, como: climática - precipitação média sazonal, tipos de solos e áreas sujeitas à inundação. Dentro das variáveis, estabeleceram-se atributos que foram classificados hierarquicamente pela inserção de pesos que variaram entre 1,0 (melhor condição) e 4,0 (pior condição), levando em consideração o maior/menor grau de suscetibilidade, estabilidade, intensidade ou proteção a que cada um venha representar na dinâmica socioambiental da área (Quadro 01).

**Quadro 01:** Atributos do meio físico e socioambiental e seus respectivos pesos da bacia do córrego da Biquinha no município de Barbosa Ferraz - PR.

<b>Atributos</b>		<b>Atributos</b>	
<b>Declividade (%)</b>	<b>Pesos</b>	<b>Tipos de solos</b>	<b>Pesos</b>
Muito fraca: 0 – 2	1	Nitossolo Vermelho	2.5
Fraca: 2 – 5	1.5	Neossolo Háplico	4
Média: 5 – 10	2	Gleissolo Háplico	4
Forte: 10 – 20	3	<b>Erosão e empréstimo de terra</b>	<b>Pesos</b>
Muito forte: > 20	3.5	Caminho de pedestres	2
<b>Uso e ocupação do solo</b>	<b>Pesos</b>	Empréstimo de terra	4
Uso misto (quintais, terrenos baldios)	2.5	Sulcos rasos	3
Áreas mecanizadas	3	Depósito de sedimentos inconsolidados	4
Solo exposto	4	Retirada de rochas	4
Áreas construídas	4	<b>Precipitação pluviométrica sazonal</b>	<b>Pesos</b>
Vegetação arbórea	1	Verão	4
Vegetação de pequeno porte	2	Outono	2
Pastagem	3	Inverno	1
<b>Áreas sujeitas à inundação/encharcadas</b>	<b>Pesos</b>	Primavera	4
Solo encharcado	4		
Áreas sujeitas às inundações	4		

Adaptado de Graça e Silveira (2009).

Com a classificação aplicada aos atributos foi possível proceder à correlação das variáveis identificadas na bacia através da aplicação de uma equação empírica simples (1) em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica). Posteriormente, os valores obtidos foram submetidos a intervalos pré-determinados com base no número de variáveis processadas, distribuídos em 5 faixas crescentes de classes de vulnerabilidade socioambiental (Quadro 2).

$$VSA = \sum_{n=1}^n n \quad (1)$$

Onde: VSA – Vulnerabilidade Socioambiental; n – variáveis relacionadas no estudo.

Para a elaboração do material cartográfico, foi necessário utilizar programas específicos que facilitam o trabalho de manipulação, criação e processamento de dados. Através do levantamento de informações “*in loco*” e com o suporte do *Software Google Earth* (2010), foi possível refinar as informações sobre a rede de drenagem, tipos de solos, ocupação e uso da terra, risco de inundações e alagamentos, erosão, informações que foram apresentadas inicialmente em cartas temáticas e, posteriormente, junto com as classes de vulnerabilidade socioambiental nos perfis geoambientais.

**Quadro 2:** Classes do impacto socioambiental da bacia do córrego da Biquinha, município de Barbosa Feraz – PR.

<b>Classes de Vulnerabilidade Socioambiental</b>	<b>Intervalos</b>
Muito Baixa	$0,0 \geq VSA \leq 6,0$
Baixa	$6,1 \geq VSA \leq 11,0$
Média	$11,1 \geq VSA \leq 15,0$
Forte	$15,1 \geq VSA \leq 18,0$
Muito Forte	$VSA > 18,1$

## Resultados e discussões

A representação estrutural da bacia em forma de perfil demonstrou um comportamento variável na vulnerabilidade socioambiental ao longo do curso do córrego, sendo mais representativos impactos no médio e alto curso, devido ao tipo de usos variados entre urbano e misto, além das características do relevo mais dissecado. Identificando que durante os períodos chuvosos apresentaram os maiores problemas de cunho socioambiental na bacia, como a ocorrência de alagamentos, erosões e deslizamentos de encostas, que proporcionam alterações significativas na paisagem local, especialmente quando relacionados à área sob ocupação urbana.

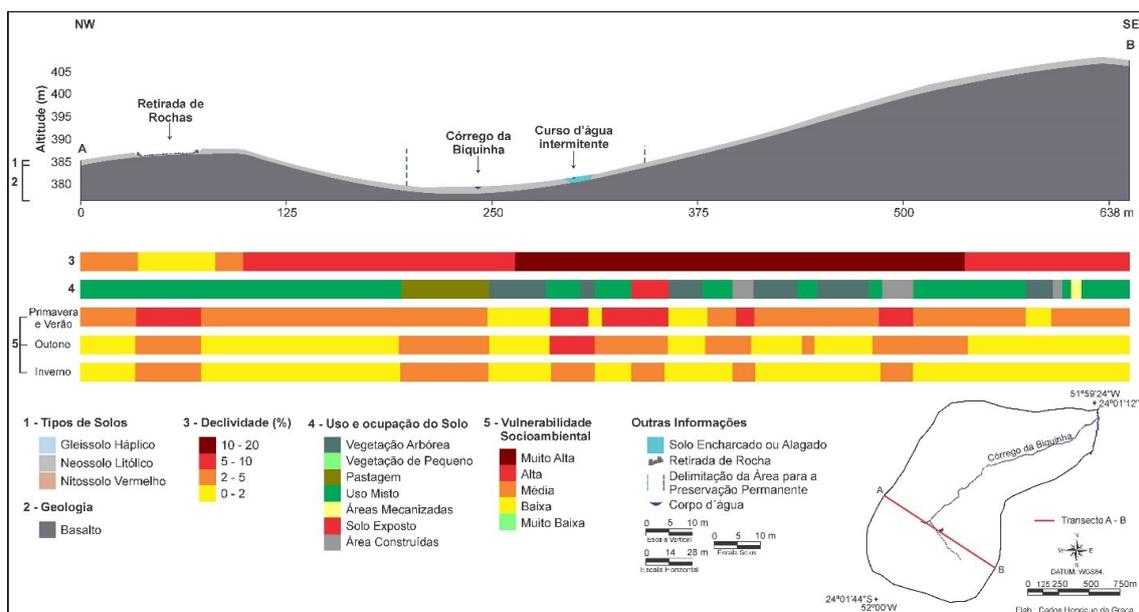
O perfil 01 localizado à montante da bacia tem extensão de 638 metros e do ponto A ao ponto B, apresenta uma variação altimétrica de 20 metros. Observa-se a ocorrência predominante do Neossolo Litólico em ambas as vertentes e a presença de Gleissolo Háptico próximo ao curso d'água. Na margem esquerda, representando o ponto A, a declividade varia de 0 a 10%, diferente do ponto B, que possui declives superiores a 20% (Figura 4). Com relação à ocupação e uso do solo, foi verificada maior predominância do uso misto e pastagem, seguida por duas pequenas manchas arbóreas na margem direita, dentro da área de preservação permanente, porém não correspondendo aos 30 metros

estabelecidos no Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, oriunda do Projeto de Lei nº 1.876/99) (BRASIL, 2012). O solo exposto é pouco presente, representando apenas uma mancha entre o limite da área de preservação APP e a média vertente (margem direita), assim como a pequena mancha de área mecanizada logo acima na alta vertente próxima ao limite da bacia (Figura 3).

A vulnerabilidade socioambiental mais representativa nessa área (perfil 01) corresponde ao período de outono e inverno que varia entre baixa a média nas proximidades do curso d'água, seguidos pela vulnerabilidade socioambiental alta na qual ocorre retirada de rochas e o solo é frequentemente encharcado. No entanto, nota-se que durante a primavera e o verão o aumento da pluviosidade potencializa o aumento da vulnerabilidade socioambiental para grande porção do segmento, com exceção dos setores com a presença de vegetação arbórea. Nos setores isolados de uso misto, solo exposto ou em áreas construídas, de elevadas declividades (superiores a 10%), e com a cobertura do Neossolo Litólico, também foi obtida uma classificação de alta vulnerabilidade socioambiental para o período (Figura 3).

Mormente em um ponto de retirada de rochas na margem esquerda, mesmo em condições de baixa declividade (0 a 2%), exibiu médio risco socioambiental para o inverno e outono e, com o aumento da pluviosidade média, apresentando elevado risco socioambiental no verão. No setor de curso d'água intermitente, na centralidade do perfil geoambiental, a vulnerabilidade socioambiental é elevada no outono, primavera e verão, com uma redução na classe média durante a redução das chuvas do inverno. O uso de pastagem para declividades entre 5 a 10% localizados em área delimitada como de preservação permanente considerou-se para todas as sazonalidades como de médio risco de vulnerabilidade socioambiental (Figura 3).

**Figura 3:** Perfil geoambiental 01 para a bacia hidrográfica do Córrego Biquinha, Barbosa Ferraz - PR.



Situado no médio curso da bacia, o perfil 02 apresenta uma extensão de 561 metros, com uma variação altimétrica entre o ponto C e o D de aproximadamente 15 metros. A vegetação é escassa na área de preservação permanente (APP), formada apenas pelo uso misto e pastagem, sendo que as vegetações arbóreas são verificadas somente em pequenas manchas isoladas. Nesse recorte da paisagem não foi encontrado o uso urbano, fato que pode ser justificado pela declividade mais elevada da área, entre 10 a 20%, sendo também uma área propensa a deslizamentos de encosta. A área de agricultura mecanizada encontrada na média vertente é afetada com pequenos sulcos erosivos que podem danificar os cultivos adjacentes às áreas de empréstimo de terra e retirada de rochas, aumentando a possibilidade de ocorrência de deslizamentos de terra e rolamentos de rochas (Figura 4).

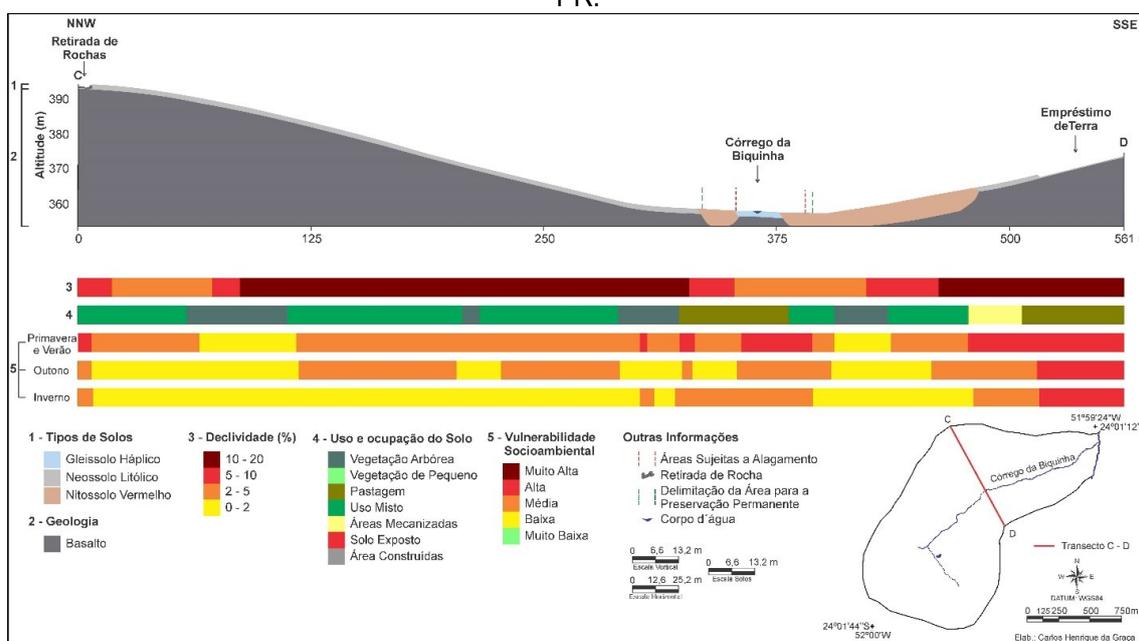
O perfil geoambiental 02 apresenta uma vulnerabilidade socioambiental predominantemente baixa para o período menos chuvoso do inverno, com um aumento significativo nas demais sazonalidades em setores de uso misto e declividade entre 10 a 20% (Figura 4). Contudo, identificou-se que em todos os períodos sazonais ocorre uma alta vulnerabilidade socioambiental entre a média e alta vertente da margem direita do córrego, onde ocorrem a retirada de rochas e o empréstimo de terra, prática essa, que proporciona o surgimento de sulcos erosivos no solo de áreas próximas devido à exposição da rocha e redução da infiltração de água (GRAÇA; SILVEIRA, 2009).

Especificamente para o verão e primavera, foi identificado que onde não apresenta a Área de Preservação Permanente sobre o relevo com declividades inferiores a 5% e a ocorrência do Gleissolo Háplico, o risco de alagamentos (enchentes) é eminente durante os períodos chuvosos intensificando

sua vulnerabilidade. Entretanto, no período de inverno predomina a classe de baixa vulnerabilidade socioambiental, sobretudo, onde são encontrados o uso misto e vegetação arbórea, com aumento de riscos para o outono, primavera e verão em porções de uso misto e declividades superiores a 10% (Figura 04).

A junção desses elementos demonstrou que grande parte do perfil 02 apresenta riscos quanto à estruturação urbana, tanto que algumas residências estão localizadas em áreas de encosta mais íngremes (>10% de declividade) e sujeitas aos deslocamentos de solo, à erosão e ao rolamento de blocos rochosos.

**Figura 04:** Perfil geoespacial 02 para a bacia hidrográfica do Córrego Biquinha, Barbosa Ferraz - PR.



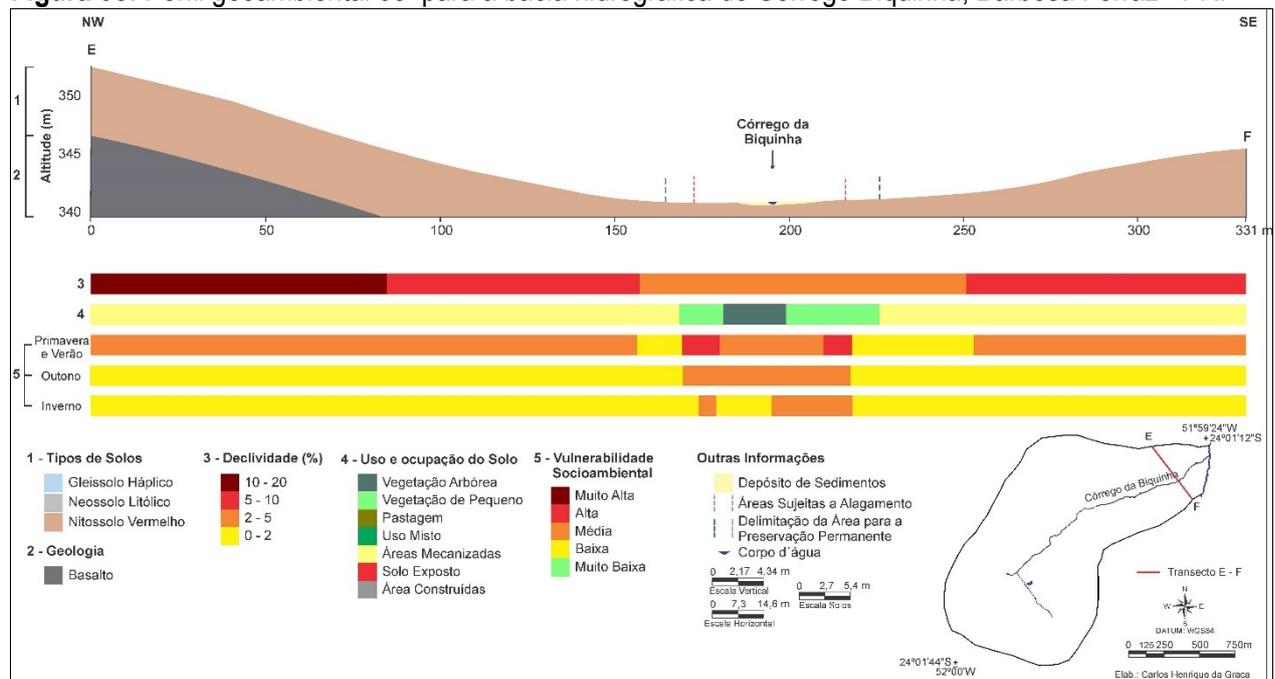
Localizado nas proximidades da jusante, o perfil geoespacial 03 apresenta um cenário de vulnerabilidade socioambiental diferenciada dos transectos realizados no alto e médio curso da bacia (Figura 5). Com uma extensão do ponto E ao F de 331 metros, o desnível altimétrico entre esses dois pontos é de aproximadamente 10 metros. Esse trecho exibe uma vegetação predominante de pequeno porte e resquícios de vegetação arbórea nativa.

O potencial de vulnerabilidade socioambiental nessa área está entre baixo a médio, sendo alto apenas no setor da baixa vertente entre as duas margens, especialmente em uma área considerada de risco de alagamentos e, na qual, verificou a deposição de sedimentos. Os 30 metros próximos ao curso do córrego que deveriam estar sendo preservados permanentemente, exibem vários problemas relacionados a alagamentos, solapamento de margem, transporte e deposição de sedimentos e

consequentemente, o comprometimento da qualidade do corpo hídrico, com uma classificação de média a alta vulnerabilidade socioambiental no verão, primavera e outono (Figura 5).

O período de aumento das chuvas, verão e primavera, representa uma intensificação significativa do risco de impactos negativos, sobretudo nas porções em que a agricultura mecanizada é desenvolvida em terrenos com declives superiores a 5%. Considerou-se que durante todas as sazonalidades, sob declividades de 2 a 5% em áreas mecanizadas, o impacto socioambiental mantém-se baixo, sendo que com estas mesmas condições de uso do solo em declividades entre 5 a 10%, o potencial de risco ambiental é classificado como médio para o verão e a primavera (Figura 05).

**Figura 05:** Perfil geoambiental 03 para a bacia hidrográfica do Córrego Biquinha, Barbosa Ferraz - PR.



Desse modo, os perfis geoambientais permitiram identificar uma representação cartográfica de segmentos da bacia hidrográfica utilizando um conjunto de informações que possibilitaram a abordagem sistêmica e, a partir do método aplicado, compreendeu-se o desempenho dos componentes ambientais e sociais e sua repercussão mensurada pelo nível de vulnerabilidade socioambiental. Especialmente, a bacia hidrográfica é o recorte espacial mais adequado para o gerenciamento dos recursos hídricos, pois nela ocorre a interação de diferentes componentes da dinâmica ambiental, como aspectos geológicos, geomorfológicos, climáticos, pedológicos, hidrológicos e da fauna e flora, conjugadamente aos impactos negativos das atividades antrópicas. A seleção de três diferentes setores mostrou a diversidade desses aspectos e a vulnerabilidade socioambiental

frente à variação do regime pluviométrico, com a intensificação do potencial de processos erosivos, da probabilidade de alagamentos, a retirada de rochas e deposição de sedimentos.

### Considerações

Os perfis geoambientais da bacia do córrego da Biquinha possibilitaram uma demonstração amostral das características físicas, do uso da ocupação do solo e vulnerabilidade socioambientais decorrentes. A escolha de três diferentes transectos de acordo com a pluralidade dos componentes do ambiente possibilitou um detalhamento em conformidade às características do relevo: alto, médio e baixo curso. A partir do levantamento das características mencionadas anteriormente, a integração e síntese destas informações e das observações em campo, estabeleceu-se um diagnóstico socioambiental que permite subsidiar o planejamento ambiental da área.

Os setores com a retirada de rochas e empréstimos de terra em pontos da alta e média porção da bacia, especialmente sobre a cobertura de Neossolo Litólico, correspondem a pontos mais críticos com relação à vulnerabilidade socioambiental. Além destas condições, observou-se que outros setores com impermeabilização do solo e presença de solos rasos, apresentam de forma mais significativa o aumento de impactos negativos, devido ao favorecimento do escoamento superficial e, conseqüentemente, a intensificação na formação de processos erosivos em períodos com chuvas mais elevadas (verão e primavera).

Recomenda-se a implantação dos 30 metros referentes à Área de Preservação Permanente para a contenção de alagamentos e a manutenção da qualidade e quantidade da água. Destacadamente, os setores com a cobertura do Neossolo Litólico em condições de declividade entre 10 a 20%, nos quais se observou a retirada de rochas ou empréstimo de terras que devem ser mantidos sobre proteção de vegetações arbóreas. Sobretudo, trata-se de uma bacia hidrográfica que apresenta relevantes empecilhos para o uso e ocupação do solo urbano e rural e restrições que são altamente agravadas com a intensificação das chuvas durante o verão e a primavera. Entretanto, considerando as características pedológicas, com o Nitossolo Vermelho, e as declividades intermediárias, entre 2% a 10%, algumas áreas são aptas para atividades agrossilvipastoril, sobretudo no setor próximo à foz do córrego.

### Referências

BRASIL. *Código Florestal: Lei nº 12.651/2012*. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 30/11/2012.

CAVIGLIONE, J. H. KIIHL, L. R. B. CARAMORI, P. H.; OLIVEIRA, D. *Cartas climáticas do Paraná*. Londrina: Editora do IAPAR, 2000.

- DALQUANO, S. T. *Paisagem e fragilidade ambiental na bacia do Ribeirão Borba a Gato, Maringá - PR*. Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2005.
- EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). *Mapa de Solos do Estado do Paraná*. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos: Embrapa: Solos e Florestas, ISSN 1517-2627, 2007.
- GRAÇA, C. H.; SILVEIRA, H. *Avaliação da degradação e do impacto socioambiental na bacia do córrego Esperança, Maringá - PR*. In: XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009, 20p.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Censo Demográfico 2010. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default\\_uf.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default_uf.shtm)>. Acesso em: 20/05/2014.
- INPE (Instituto de Pesquisas Espaciais). *Projeto TOPODATA*. 2011. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/topodata/>>. Acesso em: 22/08/2012.
- LEVIGHIN, S. C. VIADANA, A. G. *Perfis Geo-ecológicos como técnica para os estudos das condições ambientais*. Sociedade & Natureza, Uberlândia, v. 26-29, n.14-15, p. 5-14, 2003.
- MEZZOMO, M. D. M. GHISSO, K.W. CAMPOS, D.V. *Caracterização Geoecológica como subsídio para estudos ambientais em RPPN's: estudos de casos no Paraná*. Revista Árvore (Impresso), Viçosa, v.38, n.5, p.907-917, 2014.
- MINEROPAR (Serviço Geológico do Paraná). *Avaliação do potencial mineral e consultoria técnica no município de Barbosa Ferraz-PR*. Projeto riquezas minerais. Curitiba, 2001, 54p.
- MONTEIRO, C. A. F. *Geossistemas: História de uma procura*. São Paulo: Editora Contexto, 2001. 154 p.
- SESCO, S. A. M, GRAÇA, C. H. SILVEIRA, H. *Estudo da degradação e do impacto sócio-ambiental na bacia do córrego Osório, Maringá – Paraná*. Revista Geografar. Curitiba, v.5, n.1, p.176-205, 2010.
- SOUSA, G. M., COURA, P. H. F., FERNANDES, M. C. 2010. *Cartografia geoecológica da potencialidade á ocorrência de incêndios: uma proposta metodológica*. Revista Brasileira de Cartografia, Rio de Janeiro, v.62, n.2, Edição Especial, p.277-289, 2010.

(Recebido em 23-12-2015; 1ª rodada: 05-01-2016 a 17-06-2016; 2ª rodada: 22-06-2016 a 02-07-2016;  
Aceito em 08-07-2016)