



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES - CCH
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA – DGE
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS SÓCIO-AMBIENTAIS NA BACIA
DO CÓRREGO DA BIQUINHA NO MUNICÍPIO DE BARBOSA FERAZ-PR.**

PRYCIÓN CARLOS DE MATIA

MARINGÁ

2012



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES - CCH
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA – DGE
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS SÓCIO-AMBIENTAIS NA BACIA
DO CÓRREGO DA BIQUINHA NO MUNICÍPIO DE BARBOSA FERAZ-PR.**

PRYCION CARLOS DE MATIA

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de
Geografia como requisito parcial para a
obtenção do título de Bacharel em
Geografia.**

Orientador: Prof. Dr. Hélio Silveira

MARINGÁ

2012

PRYCION CARLOS DE MATIA

**IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS SÓCIO-AMBIENTAIS NA BACIA
DO CÓRREGO DA BIQUINHA NO MUNICÍPIO DE BARBOSA FERAZ-PR.**

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Hélio Silveira – Orientador (UEM)

Prof. Dr. Paulo Nakashima

Prof. Pós-doutorando Vicente Rocha Silva

Aprovado em 26 de novembro de 2012.

Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso àqueles que contribuíram e me apoiaram até o fim neste período de faculdade. Especialmente aos meus pais, que dedicaram seu tempo para finalmente ver seu filho vencer mais uma etapa da vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus primeiramente por me dar forças e coragem para desenvolver este trabalho. Por minha família, que sempre esteve ao meu lado nas horas que mais precisei. Ao professor Hélio Silveira que me orientou e contribuiu muito neste trabalho, juntamente com o aluno mestrando Carlos Henrique da Graça que desenvolveu todo o material cartográfico, também aos amigos Wesley da Silva e Roberto Guimarães que me acompanharam nas visitas ao local de estudo, o meu muito obrigado.

“Deus não escolhe os capacitados, capacita os escolhidos, fazer ou não fazer algo só depende de nossa vontade e perseverança”.

Albert Einstein

RESUMO

Esse trabalho tem por objetivo identificar e analisar os impactos sócio-ambientais presentes na bacia do córrego da Biquinha, a fim de estabelecer as classes de impacto sócio-ambiental. A área de estudo está situada na porção Nordeste do município de Barbosa Ferraz-PR, 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. A metodologia foi baseada nos níveis de fragilidade dos ambientes proposto por Ross (1994), havendo uma adaptação da metodologia abordada por Graça e Silveira (2009). Foi possível concluir que a bacia do córrego da Biquinha apresenta vários problemas sócio-ambientais, ocasionados mais pelas características naturais, e intensificadas com a presença do homem. Os maiores impactos foram verificados nas proximidades do curso d'água, em toda a divisão do setor do córrego desde a montante; médio curso e jusante principalmente em períodos que chovem mais, primavera e verão.

Palavras chave: Impacto sócio-ambiental; bacia do córrego da Biquinha; Município de Barbosa Ferraz-PR.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE TABELA.....	x
INTRODUÇÃO.....	01
1. REVISÃO DA LITERATURA.....	03
2. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO.....	06
3. ASPECTOS GEOGRÁFICOS DA ÁREA DE ESTUDO.....	07
3.1 Aspectos históricos e sócio-econômicos.....	07
3.2 Aspectos do meio físico.....	07
4. MÉTODO.....	08
4.1. Elaboração dos produtos cartográficos.....	10
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	11
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
7. REFERÊNCIAS.....	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da área de estudo.....	06
Figura 2: Divisão dos bairros da bacia do córrego da Biquinha,Barbosa Ferraz-PR.....	11
Figura 3: Rede de drenagem da bacia do córrego da Biquinha, Barbosa Ferraz-PR.....	12
Figura 4: Declividade da bacia do córrego da Biquinha, Barbosa Ferraz-PR.....	13
Figura 5: Perfil longitudinal da bacia do córrego da Biquinha, Barbosa Ferraz-PR.....	13
Figura 6: Hipsometria da bacia do córrego da Biquinha, Barbosa Ferraz-PR.....	14
Figura 7: Áreas com riscos de inundações da bacia do córrego da Biquinha, Barbosa Ferraz-PR.....	15
Figura 8: Tipos de solos da bacia do córrego da Biquinha, Barbosa Ferraz-PR.....	17
Figura 9: Erosão e empréstimo de terra da bacia do córrego da Biquinha, Barbosa Ferraz-PR.....	19
Figura 10: Uso do solo da bacia do córrego da Biquinha, Barbosa Ferraz-PR.....	21
Figura 11: Perfil geoambiental do córrego da Biquinha, Barbosa Ferraz-PR, transecto realizado na montante.....	23
Figura 12: Perfil geoambiental do córrego da Biquinha, Barbosa Ferraz-PR, transecto realizado no médio curso.....	24
Figura 13: Perfil geoambiental do córrego da Biquinha, Barbosa Ferraz-PR transecto realizado no baixo curso, próximo a jusante.....	26
Figura 14: Dados sazonais e precipitação pluviométrica para o município de Barbosa Ferraz-PR no período de 1975 a 2011.....	27
Figura 15: Carta de classes de impacto sócio-ambiental da bacia do córrego da Biquinha, Barbosa Ferraz-PR, no período do inverno.....	28

Figura 16: Carta de classes de impacto sócio-ambiental da bacia do córrego da Biquinha, Barbosa Ferraz-PR no período do outono.....29

Figura 17: Carta de classes de impacto sócio-ambiental da bacia do córrego da Biquinha, Barbosa Ferraz-PR no período de primavera e verão.....30

LISTA DE TABELA

TABELA 1: Atributos do meio físico e sócio-ambiental da bacia do córrego da Biquinha e seus respectivos pesos.....09

INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da civilização, em decorrência de sua evolução, o homem ocupou e transformou a natureza, moldou-a com o intuito de sobrevivência e continuidade da espécie. A partir daí o que se viu foi à transformação do ambiente antes natural, em algo totalmente antropizado. Este cenário modificado é bem mais visto nas cidades, pois há maior concentração de pessoas em relação à zona rural, e sem dúvida onde ocorrem os maiores problemas sócio-ambientais.

O crescimento populacional, o adensamento de construções e a mudança radical da paisagem, têm caracterizado o processo de urbanização em escala mundial nas últimas décadas. Na década de 1950 um terço da população mundial residia em cidades. Na atualidade, metade da população mundial reside nos grandes centros urbanos. Grande parcela desse crescimento tem ocorrido em países emergentes. (ROSA; GOMES ; SILVA, 2007)

Esse crescimento urbano progressivo veio com implantação da agricultura mecanizada, que forçou o homem do campo a buscar novas oportunidades de sobrevivência na zona urbana, em um período que foi marcado pelo “êxodo rural” a partir da década de 1970, principalmente no Brasil. Com a superlotação nas cidades, começam a surgir problemas sociais e de grande impacto ambiental, pois há a ocupação de áreas impróprias para se morar.

O uso intensivo do solo aliado à ausência de planejamento pelas atividades urbanas tem gerado disfunções espaciais e ambientais, repercutindo na qualidade de vida do homem, que se dá de modo diferenciado, atingindo na maioria das vezes de forma mais intensa a população de baixa renda, a qual, muitas vezes sem acesso a moradia, passa a ocupar áreas impróprias à habitação, como por exemplo, as Áreas de Proteção Permanente (APP's). A ocupação irregular destas áreas não ocorre apenas por invasões, mas pode estar associada à aprovação indevida de loteamento, falta de legislação, e outros (BARROS et al., 2003)

Particularmente no Brasil, segundo Graça; Silveira (2009) na maioria dos municípios os processos de expansão urbana, ocorrem de forma desordenada, invadindo as áreas de mananciais e zonas rurais, não tendo nenhum tipo de acompanhamento ou respeito com o que estabelece as leis de uso e ocupação do solo urbano.

Falcão et al. (2009) comenta que o crescimento desordenado urbano desconsiderando as características naturais do meio, muitas vezes aliado à falta de infra-estrutura, vem ocasionando inúmeros impactos negativos para a qualidade do meio urbano. Apesar de atingirem o ambiente como um todo, esses impactos, se refletem de maneira acentuada no

meio urbano em áreas de fundo de vale. Isto porque, estas áreas possuem características ambientais importantes, tendo influência direta, sob vários aspectos, nos recursos hídricos que cortam as cidades e o seu entorno.

Conforme Bertoni; Lombardi Neto (1993) a degradação dos recursos naturais, principalmente do solo e da água, vem crescendo de forma alarmante, atingindo níveis críticos que se refletem na deterioração do meio ambiente, no assoreamento dos cursos e corpos d'água, com prejuízos para a saúde humana e animal, na destruição de estradas, de pontes e bueiros, na geração de energia, na disponibilidade de água para irrigação e para abastecimento, na redução da produtividade agrícola, na diminuição da renda líquida e, conseqüentemente, no empobrecimento da sociedade local, com reflexos danosos para a economia.

Neste sentido torna-se cada vez mais relevante o levantamento e estudo dos diversos fatores que compõem e influenciam a dinâmica ambiental, a fim de que, por meio de diagnósticos ambientais, seja promovido um uso o menos impactante possível.

Segundo Pachechenik (2004), o conhecimento da dinâmica ambiental, através da integração de diversas variáveis que interferem nas potencialidades dos recursos naturais, possibilita compreender a realidade e obter uma visão mais clara sobre quais são as opções mais adequadas para o uso do solo na mesma. A determinação dos elementos que compõem um ambiente pode ser realizada através de ferramentas de geoprocessamento com os levantamentos do quadro natural e socioeconômico. Este levantamento é fundamental para adoção de alternativas de uso do solo, uma vez que delimita os diferentes níveis de impacto sócio-ambiental que uma bacia hidrográfica apresenta.

Com isso, fica evidente que os estudos de impacto sócio-ambiental proporcionam melhor definição das diretrizes e ações a serem implantadas no espaço físico-territorial, servindo de base para o zoneamento ambiental e fornecendo subsídios à gestão do território (SPÖRL; ROSS, 2004).

Portanto, este trabalho tem por objetivo identificar e analisar os impactos sócio-ambientais presentes na bacia do córrego da Biquinha, a fim de estabelecer as classes de impacto sócio-ambiental.

1. REVISÃO DA LITERATURA

Os sistemas ambientais, em face das intervenções humanas, apresentam maior ou menor fragilidade em função de suas características “genéticas”. Qualquer alteração nos diferentes componentes da natureza (relevo, solo, vegetação, clima e recursos hídricos) acarreta o comprometimento da funcionalidade do sistema, quebrando o seu estado de equilíbrio dinâmico. Essas variáveis, tratadas de forma integrada, possibilitam obter um diagnóstico das diferentes categorias hierárquicas da fragilidade dos ambientes naturais. Estudos relativos às fragilidades dos ambientes são de extrema importância ao planejamento ambiental, pois sua identificação proporciona uma melhor definição das diretrizes e ações a serem implantadas no espaço físico-territorial, servindo de base para o zoneamento e fornecendo subsídios à gestão do território. (SPÖRL; ROSS, 2004)

Conforme Ross (1994) as unidades de fragilidade dos ambientes naturais devem ser resultantes dos levantamentos básicos de geomorfologia, solos, cobertura vegetal/uso da terra e clima. Esses elementos tratados de forma integrada possibilitam obter um diagnóstico das diferentes categorias hierárquicas da fragilidade dos ambientes naturais.

Para Spörl e Ross (2004) os modelos de fragilidade servem como subsídio ao planejamento estratégico ambiental, os mapeamentos das fragilidades ambientais identificam e analisam as áreas em função de seus diferentes níveis de fragilidade.

Identificar a fragilidade ambiental de uma bacia hidrográfica significa avaliar, primeiramente através de análises isoladas os indicadores dos aspectos físicos relevantes do ambiente em estudo, e posteriores suas interrelações, seu equilíbrio e sua dinâmica. A necessidade de se executar um mapeamento da fragilidade ambiental de bacias hidrográficas vem de encontro com princípios de conservação e desenvolvimento sustentável, uma vez que ambos propõem a utilização do meio de maneira a conservar suas características. (GHEZZI, 2003)

O meio ambiente, na dependência de suas características genéticas, apresenta graus diferenciados de fragilidade frente à ocupação do meio físico, destacando-se a expansão de núcleos urbanos, concentrados em áreas inapropriadas, como em locais de declividades acentuadas ou em planícies aluviais inundáveis, somados às atividades industriais, agropecuárias, florestais e de mineração. Ao se desconsiderar a capacidade de suporte e a fragilidade ambiental associados ao meio ambiente, acelera-se o processo de degradação ambiental. (CANEPARO; PASSOS; MURATORI, 2012). O estudo da fragilidade ambiental aliado a esta visão integrada entre natureza e sociedade, de acordo com Ghezzi (2003), indica a vulnerabilidade de um ambiente a algum tipo de uso ou ocupação, quer por decorrência de sua exploração, quer por fatores naturais

próprios e tem por objetivo observar como um ambiente, que naturalmente pode apresentar graus de fragilidade, se comporta ou pode vir a se comportar com o advento da interferência humana.

Além do ambiente natural, como enfatiza Spörl (2001), o meio antrópico é parte fundamental no entendimento do processo sendo, portanto, imprescindível se levar em conta, de um lado, as potencialidades dos recursos naturais, as fragilidades dos ambientes, e por outro lado, os anseios e as necessidades da sociedade.

Para obter os resultados acerca das variáveis estabelecidas, é de grande importância a criação de mapas temáticos. Nasce da necessidade do planejador obter uma resposta a partir da associação de informações conhecidas. (LOPES; LOPES, 2007)

Com o surgimento e o avanço do geoprocessamento, várias metodologias vêm sendo sistematizadas no âmbito do planejamento territorial. A criação, manipulação e combinação de dados são fatores positivos nesse sentido. Muitas concepções teóricas e empíricas presentes na geografia e ciências afins, passaram a ser complementadas com o uso de técnicas quantitativas e computacionais intrínsecas ao geoprocessamento dando maior consistência nesse aspecto. Esses modelos consistem em representações numéricas da inter-relação dos processos e fenômenos da natureza e permite a elaboração de diversos tipos de simulações e análises, facilitando o domínio dos conhecimentos a cerca de processos/fenômenos naturais. (ZAPAROLI; CREMON, 2009)

A tecnologia SIG tem sido usada por vários setores que tratam da questão ambiental como importante ferramenta para o planejamento ambiental, pois a avaliação integrada de um grande número de variáveis se torna possível e simplificada com o uso deste sistema; permite a rápida geração de informações intermediárias e finais, além da inclusão de variáveis anteriormente não pensadas, visto que possibilita novas interações a qualquer momento. (DONHA; SOUZA; SUGAMOSTO, 2006)

A utilização de técnicas de geoprocessamento constitui-se em instrumento de grande potencial para o estabelecimento de planos integrados de conservação do solo e da água. Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG's) se inserem como uma ferramenta que tem a capacidade de manipular as funções que representam os processos ambientais em diversas regiões, de uma forma simples e eficiente, permitindo uma economia de recursos e tempo. Estas manipulações permitem agregar dados de diferentes fontes (imagens de satélite, mapas topográficos, mapas de solos, hidrografia etc.) e em diferentes escalas. O resultado destas manipulações, geralmente é apresentado sob a forma de mapas temáticos com as informações desejadas. (MENDES, 1998 *apud* MACHADO, 2002, p.15)

A Ciência da geoinformação tem dado suporte a vários setores que tratam da questão ambiental. Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG's) permitem na análise espacial utilizar vários elementos do meio ambiente de forma integrada, gerando resultados eficientes com rapidez e custo baixo. (PORTES et al., 2008)

Esses instrumentos dedicados a informação geográfica tem um importante papel na confecção dos mapeamentos cartográficos, são dispostos a interpretar as condições ambientais de determinada área, através do cruzamento de informações têmpera espaciais. Conforme Santos et al. (2010) a carta de fragilidade e/ou vulnerabilidade ambiental são instrumentos de avaliação das fragilidades e potencialidades que sintetizam as características naturais dos meios e as restrições e/ou aptidões em face de distintas formas de uso e ocupação. A elaboração de mapas de fragilidade ambiental mostra, assim, em termos de intensidade e de distribuição espacial, a susceptibilidade do meio físico, considerando-se os fatores geológicos, geomorfológicos e pedológicos, e as suas respostas às pressões antrópicas.

Os mapeamentos de fragilidade ambiental constituem um dos principais instrumentos empregados pelos órgãos públicos na elaboração do planejamento territorial ambiental. O mapeamento da fragilidade ambiental permite avaliar as potencialidades do meio ambiente combinando suas características naturais com suas restrições. O mapeamento das fragilidades agrupa os ambientes em relação aos diferentes níveis de fragilidade. Tais informações permitem ao planejador elaborar ações de intervenção técnica, adequadas a cada condição. (KAWAKUBO et al., 2005)

Segundo Santos et al. (2010) os mapeamentos de fragilidade ambiental possibilitam a indicação de áreas onde os graus de fragilidade são mais baixos, com maiores opções de uso e ocupação; e aquelas de graus de fragilidade mais altos, áreas mais vulneráveis, onde as opções de uso são mais reduzidas, exigindo-se, ainda, a aplicação de técnicas mais adequadas. Fornecem deste modo, importantes subsídios para a gestão territorial e o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE).

De acordo com Nakashima (2001), a carta de fragilidade ambiental, constitui uma ferramenta de grande importância para o entendimento da dinâmica espacial, face à intervenção desordenada da sociedade sobre os recursos naturais. Ao mesmo tempo, contribui para a necessidade de se praticar o planejamento ambiental mais adequado.

2. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO.

O município de Barbosa Ferraz está localizado na região Centro-noroeste do Estado do Paraná, na mesorregião de Campo Mourão, correspondendo ao Terceiro Planalto ou Planalto de Guarapuava. O município de Barbosa Ferraz possui uma extensão de 531,968 km² e limita-se com os municípios de Campo Mourão, Corumbataí do Sul, Fênix, Iretama, Luiziana, Peabiru e São João do Ivaí (**Figura 1**).

A bacia do córrego da Biquinha, onde foi desenvolvida a pesquisa, esta situada na porção Nordeste do município de Barbosa Ferraz, 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.

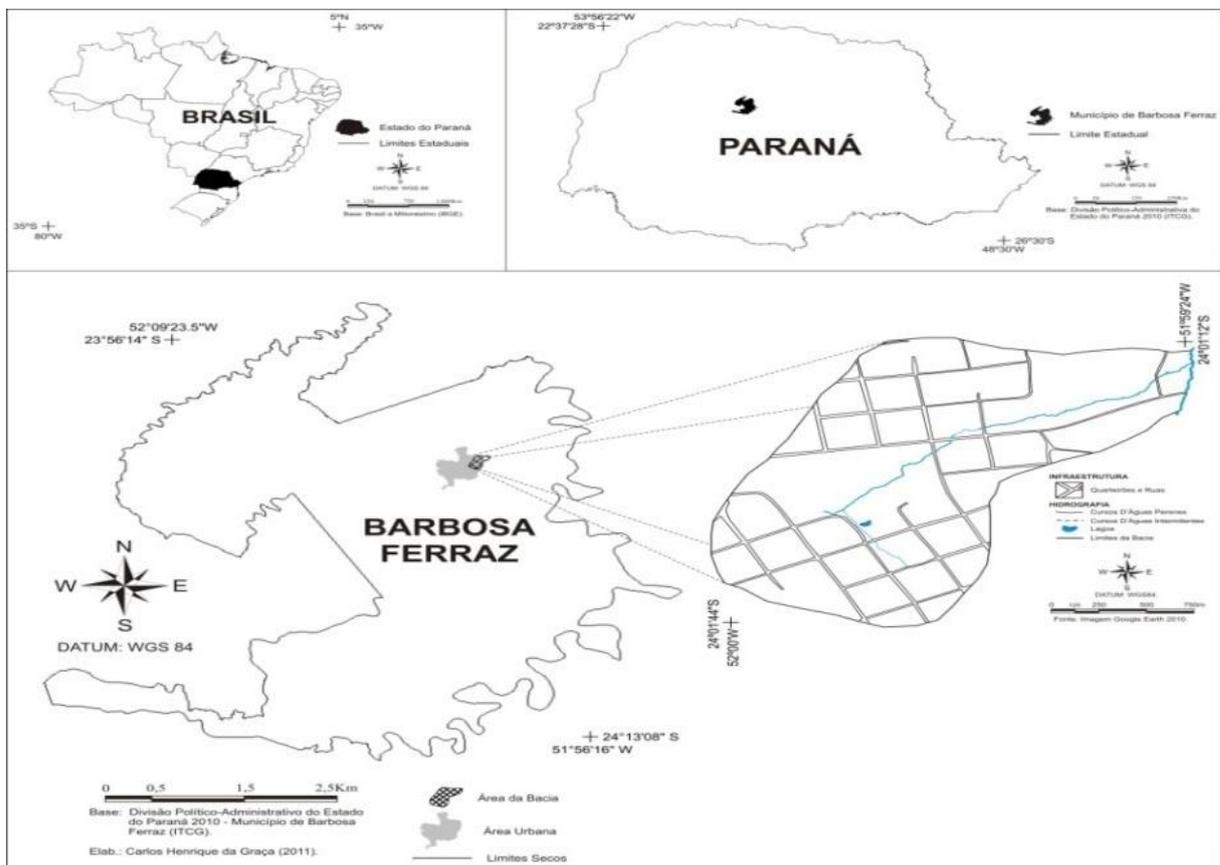


Figura 1: Localização da área de estudo.

3. ASPECTOS GEOGRÁFICOS DA ÁREA DE ESTUDO.

3.1. Aspectos históricos e sócio-econômicos

A colonização de Barbosa Ferraz começou no ano de 1948, com os primeiros loteamentos das terras que ficaram a cargo da Concessionária e Imobiliária Paraná Ltda, que tinha sede em Londrina. A atração pelas terras férteis, conhecidas também como “terra roxa” da região, proporcionava a chegada intensa de populações, principalmente de migrantes paulistas, catarinenses, mineiros e gaúchos. (CAPARROZ, 2008)

Ainda Caparroz (2008), no início da colonização foi marcado pelo desmatamento da floresta estacional Semi-decidual que cedeu espaço à ocupação das atividades agrícolas tais como o café, milho, arroz, amendoim, rami, soja e mamona. Mas foi a cultura da hortelã, que entre 1960 e 1970 projetou o município ao cenário nacional e internacional com sua destacada produção, como essa cultura era economicamente mais lucrativa, seu plantio se expandiu largamente nas terras do município, em detrimento das demais culturas, que foram destinadas ao quase que exclusivamente para abastecimento da comunidade local (arroz, feijão, milho, algodão, café).

3.2. Aspectos do meio físico

O município de Barbosa Ferraz apresenta um clima subtropical úmido mesotérmico com, verões quentes e geadas pouco frequentes com tendência de concentração das chuvas durante a primavera e verão. (IAPAR, 1978)

A constituição geológica é bastante homogênea, representada por rochas basálticas, de origem vulcânica englobadas na unidade que se denomina Formação Serra Geral (MINEROPAR 2001). A combinação da geologia bastante homogênea, restrita ao basalto e suas variedades (maciço, amigdaloidal e vesicular), juntamente com as características climáticas regionais, são responsáveis pela presença de um intemperismo dessa rocha em grande parte do município. Portanto são comuns a presença dos Latossolos, principalmente nas porções de topos aplainadas e na média a baixa vertentes até próximo dos canais dos principais rios, são encontradas os Nitossolos Vermelhos Férrico que no passado eram conhecidas como terras roxas estruturadas.

Nos terrenos íngremes e escarpados, são abundantes os afloramentos de rocha associado como Neossolo Litólicos denominados anteriormente como solos Litólicos. Nas várzeas e cabeceiras de drenagens, onde os terrenos se mantêm saturados com água

praticamente o ano todo, ocorrem os Gleissolos. Ao longo das várzeas mais extensas e próximo do leito dos rios, ocorrem os Neossolos Flúvicos provenientes dos depósitos de rio nos períodos de cheia. (EMBRAPA 1984; EMBRAPA, 1999)

4. MÉTODO

O método proposto visa levantar dados e correlacionar as características físicas e sócio-econômicas da área de estudo, a fim de identificar e analisar os pontos com maior problema sócio-ambiental, em função das suas diferentes classes de impacto sócio-ambiental.

Para estabelecer os níveis de fragilidade dos ambientes proposto por Ross (1994) houve uma adaptação da metodologia abordada por Graça e Silveira (2009), chegando a cinco níveis de impacto sócio-ambiental na bacia do córrego da Biquinha.

Foram elaboradas cartas temáticas da área de estudo com informações sobre a declividade, tipos de solos, ocupação e uso da terra, erosão e gráfico com dados sazonais e precipitação pluviométrica no período de 1975 a 2011, a fim de obter um diagnóstico e chegar ao entendimento da dinâmica ambiental, assim como estabelecer as classes de impacto. Esse procedimento foi obtido através de correlação de todas as cartas temáticas e dos dados de precipitação sazonal para se obter a carta de síntese.

Além dessas informações, fez-se necessário definir as áreas de preservação permanente (APP's) no que diz respeito a nascentes ou olho d'água e cursos d'água, que segundo o Código Florestal Lei Federal 4.771/65 que foi alterada pela Lei 7.803/89 e pela medida provisória nº 2.166-67 de 24 de agosto de 2001, refere preservação permanente a nascentes ou olho d'água devendo ter um raio mínimo de 50 (cinquenta) metros e 30 (trinta) metros para lagos, lagoas ou reservatórios naturais em áreas urbanas consolidadas.

Para os cursos d'água, ao longo dos rios ou de qualquer curso hídrico, desde o seu nível mais alto alcançado pela água por ocasião da cheia sazonal, de forma perene ou intermitente em projeção horizontal, a área situada em faixa marginal sua largura deve ser:

- a) de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

- d) de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros de largura.

No entorno de lagos e lagoas naturais a faixa deve ter largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas;
- b) 100 (cem) metros para os que estejam em áreas rurais, exceto corpos d'água até 20 ha de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros.

De acordo com cada atributo analisado, foi estipulado o peso, cada um com o seu grau de importância (impacto sócio-ambiental) dentro dos limites da bacia. Através da soma dos pesos, com relação às classes de impacto, chegou-se as seguintes somas: entre 0,0 a 6,0 – Muito baixo; 6,1 a 11,0 – Baixo; 11,1 a 15,0 - Médio; 15,1 a 18,0 - Alto e > 18,1 – Muito alto, conforme mostra a **Tabela - 1**.

TABELA 1: Atributos do meio físico e sócio-ambiental e seus respectivos pesos da bacia do córrego da Biquinha no município de Barbosa Ferraz-PR.

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

Elaboração: MATIA, P. (2012). Adaptado: GRAÇA, C.H.; SILVEIRA, H. (2009).

A definição dos pesos se deu a partir da consideração da importância relativa dos atributos considerados para definição das áreas com maiores problemas sócio-ambiental. Essa definição foi baseada no conhecimento adquirido da literatura acerca do processo de fragilidade dos ambientes. Tal suporte indicou as áreas (pontos) como maiores problemas de ordem natural e social do córrego da Biquinha que foram discutidos no decorrer deste estudo.

4.1. Elaboração dos produtos cartográficos

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), a imagem de satélite foi georreferenciada, e com auxílio do Software Global Mapper 11, assim foi possível elaborar as cartas temáticas de rede de drenagem, tipos de solos, ocupação e uso da terra, erosão, divisão dos bairros e síntese das classes de impacto sócio-ambiental. Todas essas cartas temáticas foram finalizadas no Software Corel Draw x4 para serem inseridas escala; legenda; coordenadas e informações complementares.

Para cada carta houve um tratamento diferenciado em sua confecção, na carta de divisão dos bairros utilizou a ferramenta *create new line feature*, na extração da malha urbana. Já carta de ocupação e uso da terra foi desenvolvida utilizando a ferramenta *create new area feature* com o auxílio de GPS em campo e houve a necessidade de utilizar a ferramenta *create range ring (s)*, obedecendo à legislação vigente quanto à área de preservação. Assim como a carta de erosão e empréstimo de terra, e a carta de áreas com risco de inundação fez-se necessário o auxílio de GPS.

Para o levantamento de solo foi utilizado o mapa de reconhecimento de solos do Estado do Paraná 1: 250000 (EMBRAPA, 2007), realizando alguns ajustes de escala e acrescentando classes como o Gleissolo Háptico. Foi elaborado também carta de declividade através do Software Envi 4.3, com base em imagem SRTM (S25w052.hgt), em seguida usou o classificador *density slice* para estabelecer as classes de declividade.

Já as cartas síntese de correlação foram desenvolvidas através das informações obtidas na bacia, através dos atributos estipulados, a fim de estabelecer as classes de impacto-sócio ambiental.

Os perfis geoambientais foram elaborados com base nos dados topográficos, extraídas da imagem SRTM com o auxílio da ferramenta *3D Path Profile /Line of Sight Tool*. O arquivo gerado foi salvo no formato *bmp* para, em seguida, ser acrescentado às informações de cada tema do perfil geoambiental.

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 e localiza-se entre as coordenadas 24°01'00" de latitude Sul e 51°57'00" de longitude Oeste. Esses dados foram calculados através do programa Microsoft Office Excel 2007 nas escalas mensais e sazonais (Verão, outono, inverno e primavera).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A bacia do córrego da Biquinha está inserida em dois bairros; Quebra-Mola e Vila Operária no distrito-sede de Barbosa Ferraz-PR conforme mostra a **(Figura 2)**, ambos instalados no ano de 1970. São considerados os bairros menos populosos da cidade com cerca de 200 (duzentas) famílias ao todo, e apresentam também os maiores problemas sociais e ambientais, com destaque para a violência e o tráfico de drogas. Por consequência de fatores de ordem natural e social são desvalorizados economicamente e não apresentam especulação imobiliária.

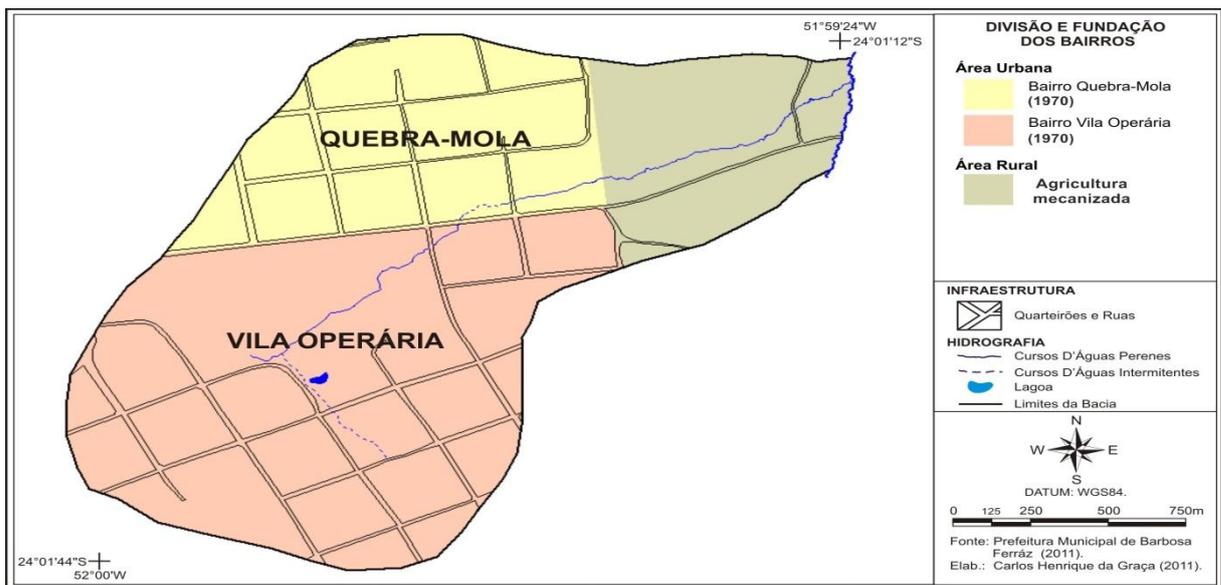


Figura 2: Divisão dos bairros da bacia do córrego da Biquinha no distrito-sede de Barbosa Ferraz-PR.

A bacia estudada apresenta um formato semi-retangular, correspondendo à primeira ordem de ramificação segundo a classificação de Strahler (1964), é dada essa classificação quando ocorre apenas um rio sem afluentes (**Figura 3**). O córrego da Biquinha deságua no córrego da Mata e este no rio das Lontras, seguindo até o rio Corumbataí, que por fim despeja suas águas no rio Ivaí. Em seu percurso desde a montante até próximo o médio curso, encontra-se sistema de drenagem com regime perene, em sua maior parte a água flui normalmente, mas também foram observados que no alto e médio curso há regime temporário durante a estação mais seca do ano (inverno), conforme (**Figura 3**).

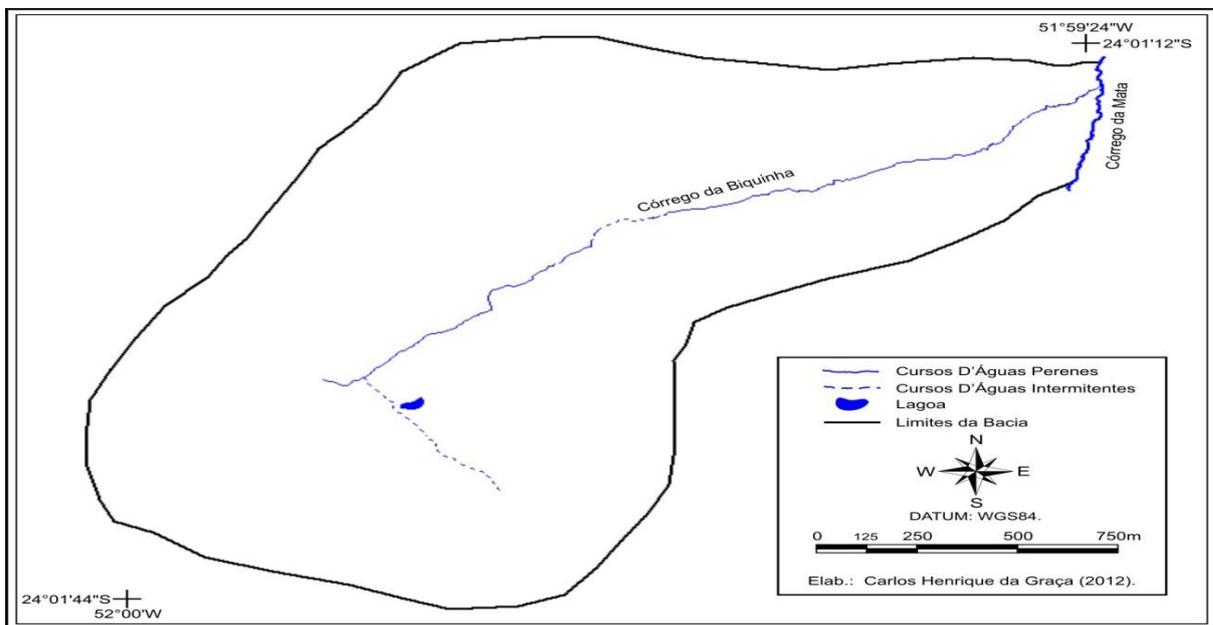


Figura 3: Rede de drenagem da bacia do córrego da Biquinha no município de Barbosa Ferraz-PR.

Conhecer bem as formas do relevo de uma determinada área torna-se um fator muito importante para que se possa melhor a implantar as estruturas urbanas, pois o relevo pode tornar um fator limitante para expansão da malha urbana e construção de moradia. (GRAÇA; SILVEIRA, 2009)

O relevo observado na bacia (**Figura 4**), varia de plano e forte ondulado. As formas mais planas do relevo são encontradas entre 0 e 2% em apenas dois pontos da bacia, ambas próximas ao topo no setor mais elevado. A maior porção da bacia apresenta declividade entre 10 e 20% em setores de média vertente. Outra classe de declividade com grande extensão espacial está entre 5 e 10% e foram observadas nas proximidades do leito do córrego e em porções próximas a jusante e também no topo no limite da bacia. A maior classe de declividade acima de 20% se encontra em um único setor e está próximo a uma nascente, na margem

direita da bacia. O conhecimento da declividade de um terreno se faz importante para que se possa realizar um planejamento mais adequado para o terreno, sem que haja possíveis transtornos como alagamentos e deslizamentos de terra.

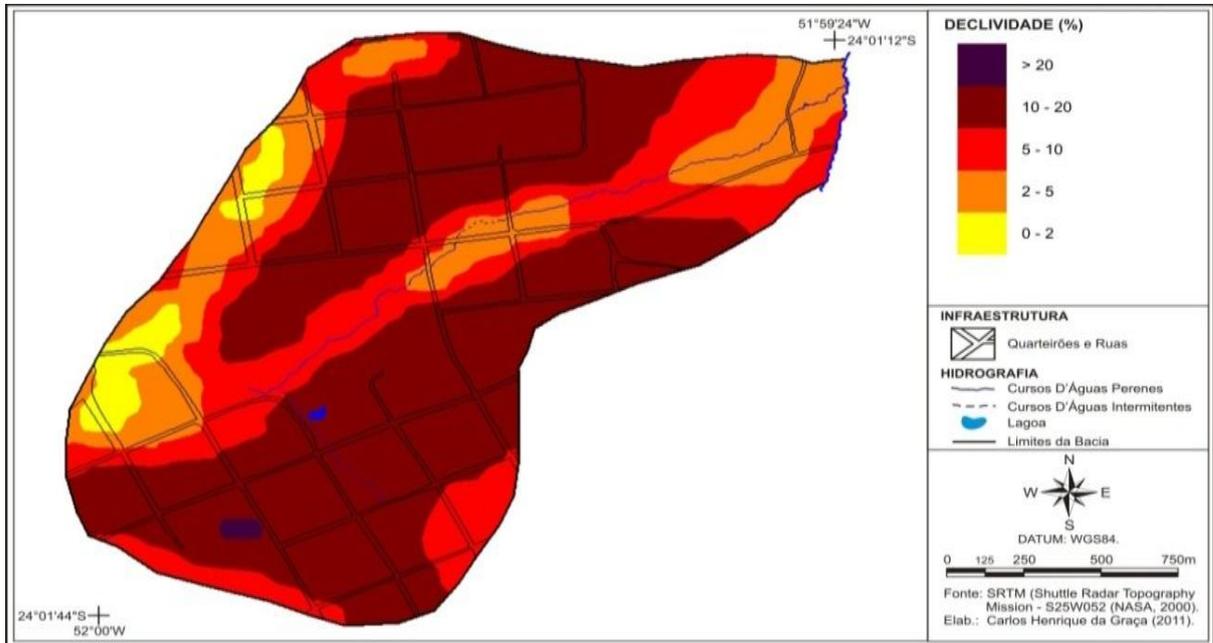


Figura 4: Declividade da bacia do córrego da Biquinha no município de Barbosa Ferraz-PR.

A bacia do córrego da Biquinha não apresenta uma variação altimétrica acentuada, desnível oscila entre 80 e 90m (**Figura 5**), sua extensão é de 1350m. A sua nascente se encontra nas cotas 360 a 380m e sua jusante entre as cotas 340 a 360m, representando um desnível aproximado entre a nascente e a jusante de 40m.

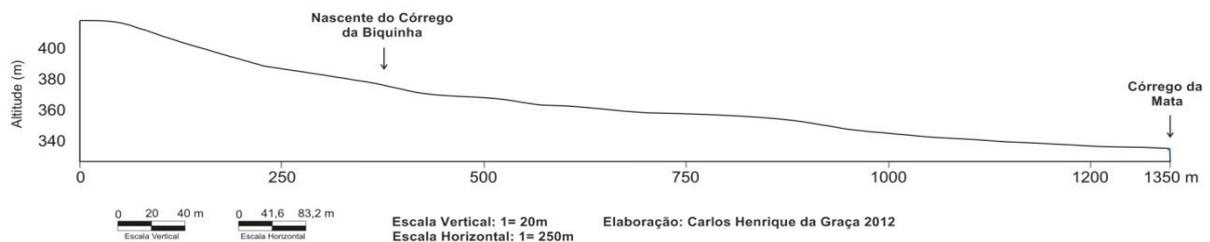


Figura 5: Perfil longitudinal da bacia do córrego da Biquinha no município de Barbosa Ferraz-PR.

Assim como a declividade, o conhecimento da hipsometria é de fundamental importância (**Figura 6**), em estudos relacionados ao uso e ocupação do espaço, as variações altimétricas exercem grande influência tanto no aspecto natural como no aspecto cultural de

uma região, quando associado à geologia, clima e tipo de solo, possibilita verificar a forma mais adequada do uso e ocupação do solo. (QUEIROZ, 2003)

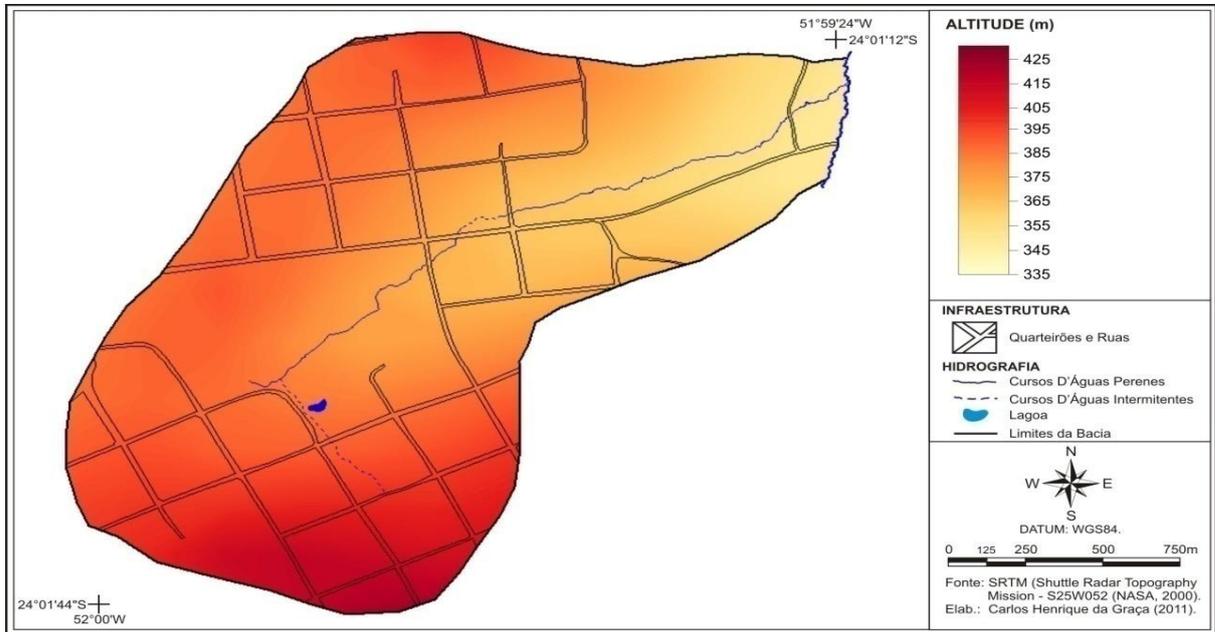


Figura 6: Hipsometria da bacia do córrego da Biquinha no município de Barbosa Ferraz-PR.

Do ponto de vista ocupacional, pode-se verificar que grande parcela da população residente na área de pesquisa se encontra nas partes mais altas da bacia, entre as altitudes 385 a 425m, e sofrem menos com os impactos sócio-ambiental do que os moradores presentes no fundo de vale, onde as altitudes variam de 335 a 375m (**Figura 6**). Essa ocupação inadequada da população muitas das vezes sofre com fortes alagamentos das estradas e das residências próximas ao córrego (**Figura 7**), nas partes baixas, devido à grande velocidade e alto volume de água vinda das cabeceiras facilitadas pela declividade da bacia.

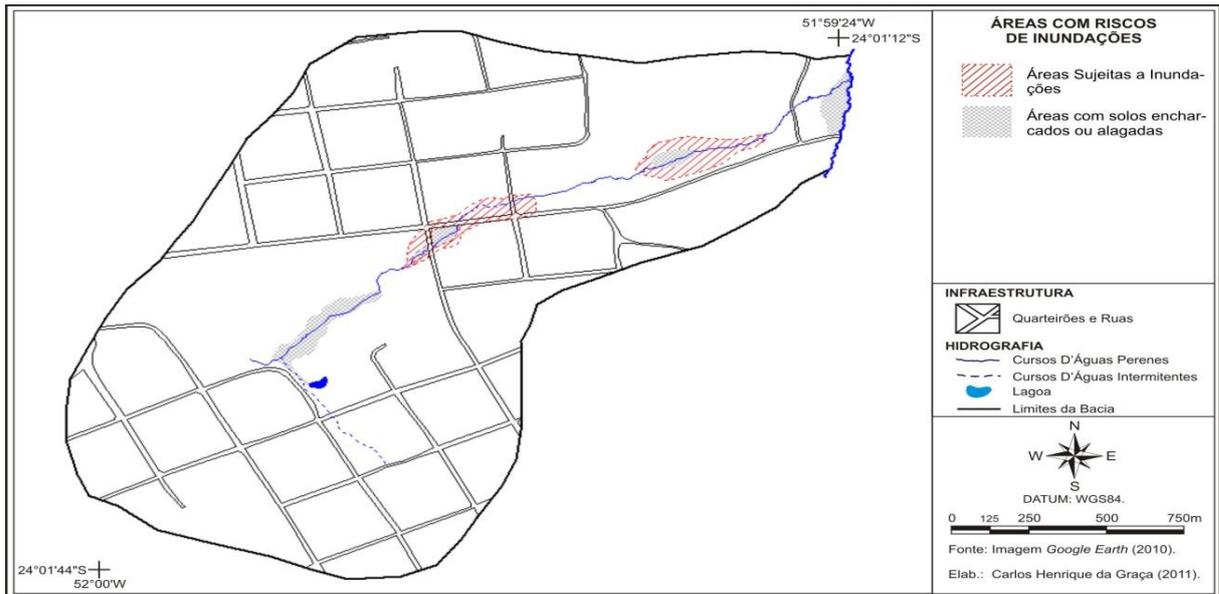


Figura 7: Áreas com riscos de inundações da bacia do córrego da Biquinha no município de Barbosa Ferraz-PR.

Com a inundação das áreas baixas, outros problemas são iniciados, como prejuízos de perdas materiais e humanas, interrupção da atividade econômica das áreas inundadas, contaminação por veiculação hídrica como a: leptospirose, cólera, contaminação por material tóxico, entre outras. Com acumulação da água em alguns setores da bacia, o solo fica encharcado durante um período ou por todo ano, mesmo em estações secas como no inverno, isso facilita a proliferação de insetos como o *Aedes aegypti* (mosquito da dengue) em alguns bolsões de água parada.

Nas áreas urbanas, as consequências das enchentes são as mais diversas, e o homem exerce nesse processo, papel central, talvez mais importante que a própria intensidade do evento pluviométrico, uma vez que a ação humana é responsável pela edificação e ocupação do ambiente antes natural. A magnitude das possíveis ocorrências está diretamente ligada à fragilidade dos ambientes construídos pela sociedade, à medida que avança sobre extensos sítios inadequados e geologicamente desconhecido, ou sem tomar as medidas cautelares devidas. (ASSUNÇÃO; RIBEIRO, 2006)

Com relação aos solos, segundo Pedron et al. (2004) pode ser considerado como um dos elementos da paisagem mais afetados pela urbanização. O solo apresenta funções vitais para o sistema urbano como, por exemplo, suporte as obras de engenharia e vida vegetal, além de atuar como um filtro natural, regulando o ciclo hidrológico e impedindo que diversas substâncias tóxicas sejam dispersas no meio ambiente.

Para Pedron et al. (2004) comenta que a maioria das atividades resultantes do processo de urbanização afetará diretamente o recurso solo, com maior ou menor intensidade, podendo muitas vezes aumentar o grau de degradação do ambiente, afetando também a qualidade de vida da população. O solo possui propriedades intrínsecas que determinam sua aptidão e limitação de uso, as quais são muitas vezes desconsideradas durante as atividades de construção civil. É comum nos centros urbanos a conversão de ambientes frágeis em áreas construídas, os quais oferecem riscos devido à sua instabilidade, como encostas de morros, banhados e margens de cursos d'água. Esses ambientes desempenham papel importante no equilíbrio natural, devendo ser preservados das pressões antrópicas.

Os três tipos de solos encontrados na bacia podem ser observados através da **(Figura 8)**. O solo com maior extensão espacial encontrado na bacia foi o Neossolo Litólico, ele está localizado em todo perímetro urbano nas duas margens do córrego da Biquinha até o topo, no limite da bacia. Corresponde a um solo raso com menos de 50cm de profundidade, associado com afloramento rochoso e que ocorre geralmente em condições de topografia acidentada. O solo Gleissolo Háptico foi encontrado em apenas um local, no setor plano no médio curso do córrego da Biquinha entre as duas margens. Considerado segundo Jacomine (2008), como solo hidromórfico, é constituído por material mineral, que apresentam horizonte glei dentro de 150cm da superfície do solo.

As chances de construções de fossas em solos como estes (Neossolo Litólico e Gleissolo Háptico) são restritas, mesmo assim a população é forçada a construir “fossas negras” em ambos os bairros, pois não existe infraestrutura de rede de esgoto, só 30% da população barbosense usufrui deste saneamento básico implantado somente nas áreas centrais. Com a declividade entre 10 a 20% ou até superior a 20% **(Figura 4)**, a água superficial escoar muito rápido nos períodos de chuva torrencial, em áreas com presença dos Neossolos Litólicos e por isso as partes baixas sofre com fortes alagamentos e deposição de materiais onde há os Gleissolos **(Figura 7)**.

Já o Nitossolo Vermelho presente em maior porção da bacia na zona rural, é um solo mais propício à urbanização. Por ser mais espesso e de boa drenagem, está sendo utilizado de forma intensiva para atividade agrícola, sendo mais profundos este tipo de solo são muito favoráveis para a construções de fossas, pois funciona como um filtro natural e impede a contaminação do lençol freático.

Para Pedron (2004) as principais funções desempenhadas pelos solos no meio urbano são: suporte e fonte de material para obras civis, sustento das agriculturas urbanas, suburbanas

e de áreas verdes, meio para descarte de resíduos e armazenamento e filtragem de águas pluviais.

Porém na bacia do córrego da Biquinha dificilmente ocorrerá um aumento da malha urbana por conta dos solos presentes no setor mais habitado dificultarem essa ação de crescimento. Se houvesse presença de Nitossolo Vermelho nesse setor da bacia provavelmente seria mais bem aproveitada para construções de moradias ou outros seguimentos. Desta forma tornaria mais fácil introduzir infraestrutura básica, dando melhores condições de vida para esses moradores que pagam o preço por residirem em áreas tão afetadas por consequência de fatores naturais.

De acordo com a Jacomine (2008) o Nitossolo Vermelho é constituído por material mineral, com horizonte B nítico, textura argilosa ou muito argilosa (teores de argila maiores que 350g/kg de solo a partir do horizonte A), estrutura em blocos subangulares ou angulares, ou prismática, de grau moderado ou forte, com cerosidade expressiva nas superfícies dos agregados e gradiente textural menor que 1,5.

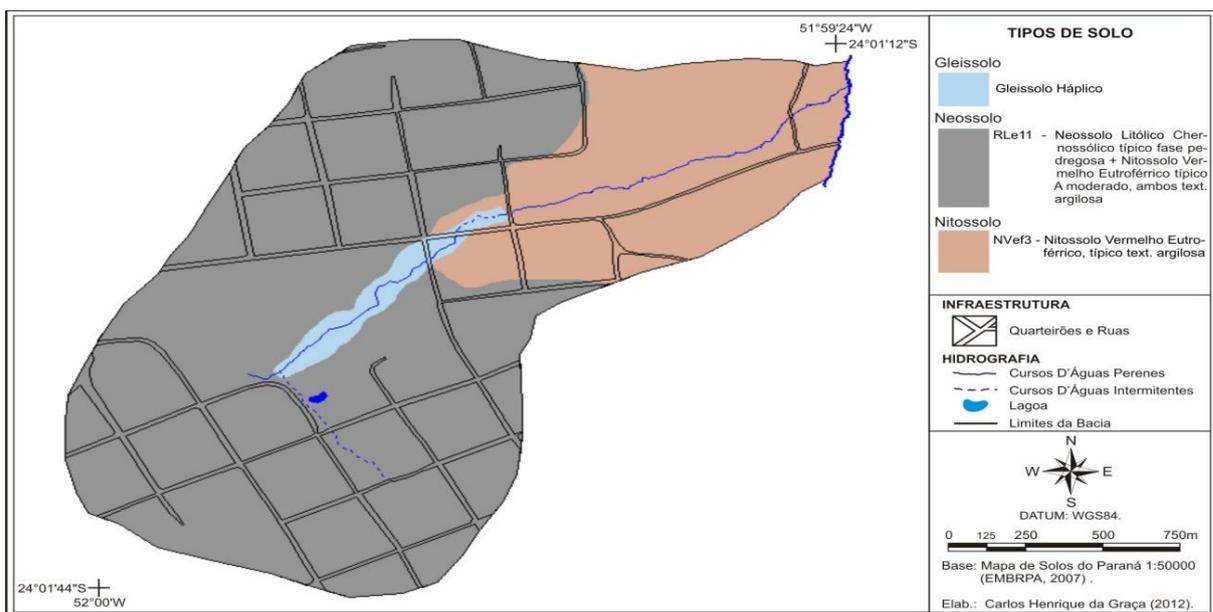


Figura 8: Tipos de solos da bacia do córrego da Biquinha no município de Barbosa Ferraz-PR.

Com relação aos vários problemas sócio-ambientais abordados no discorrer deste trabalho é importante ressaltar a participação da gestão política do município, que pouco fez nestes bairros. A resposta sempre se resume em pouca verba para custear obras de saneamento básico, ou até mesmo um planejamento adequado.

Pode se dizer que da forma que se encontram os bairros, principalmente a bacia do córrego da Biquinha, foi tomada pelo caos urbano a muito tempo atrás, por conta da desigualdade social, violência, tráfico de drogas e crescimento desordenado. Com relação à infra-estrutura urbana há falta de pavimentação das ruas, que dificultam a locomoção dos habitantes mesmo a pé dentro dos bairros em dias de chuva.

Os moradores próximos ao limite da bacia, na alta vertente (margem esquerda) se locomovem por um caminho de pedestre (**Figura 9**), ao lado de uma área de retirada de rochas. Esse caminho dá acesso à estrada principal e aos bairros Quebra-Mola e bairro Vila Operária esses moradores alegam ser um caminho muito útil, pois economiza tempo, e com o solo bem compactado favorece a locomoção em dias de chuva ou quando o solo ainda se encontra encharcado em dias ensolarados.

O tráfego de veículos também se torna inviável, em alguns casos arriscados mesmo em dias sem chuva em virtude das “valas” ravinas e o lamaçal que impossibilitam o tráfego de veículos leves e pesados. Esse problema é só solucionado parcialmente pela prefeitura, que realiza apenas o cascalhamento das ruas mais danificadas pela ação das chuvas, esse “cascalho” utilizado é proveniente de retiradas de rocha nos próprios bairros, Quebra-mola e Vila Operária (**Figura 9**).

Com o forte escoamento concentrado da água nos períodos de chuva, as ravinas ficam cada vez mais profundas, concentrando todo o material retirado pela erosão nas partes baixas (**Figura 9**), o volume e a velocidade da água são aumentados e concentrados mais rapidamente nas partes baixas, ocorrendo em seguida o transbordamento do córrego em questões de horas. Esse potencial hídrico antes avassalador desde a cabeceira até o médio curso é minimizado próximo a jusante, onde o relevo é mais plano estando entre as declividades 2 a 5% (**Figura 4**), esse grande volume de água fica mais espalhado neste tipo de terreno perdendo um pouco sua força.

Consequentemente depósitos de sedimentos são formados ao longo dos anos no curso do córrego, dificultando o escoamento da água, forçando-a em alguns casos contornar esses depósitos dando origem a um novo leito do córrego para que a água prossiga até o seu destino final até desaguar no córrego da Mata (**Figura 3**).

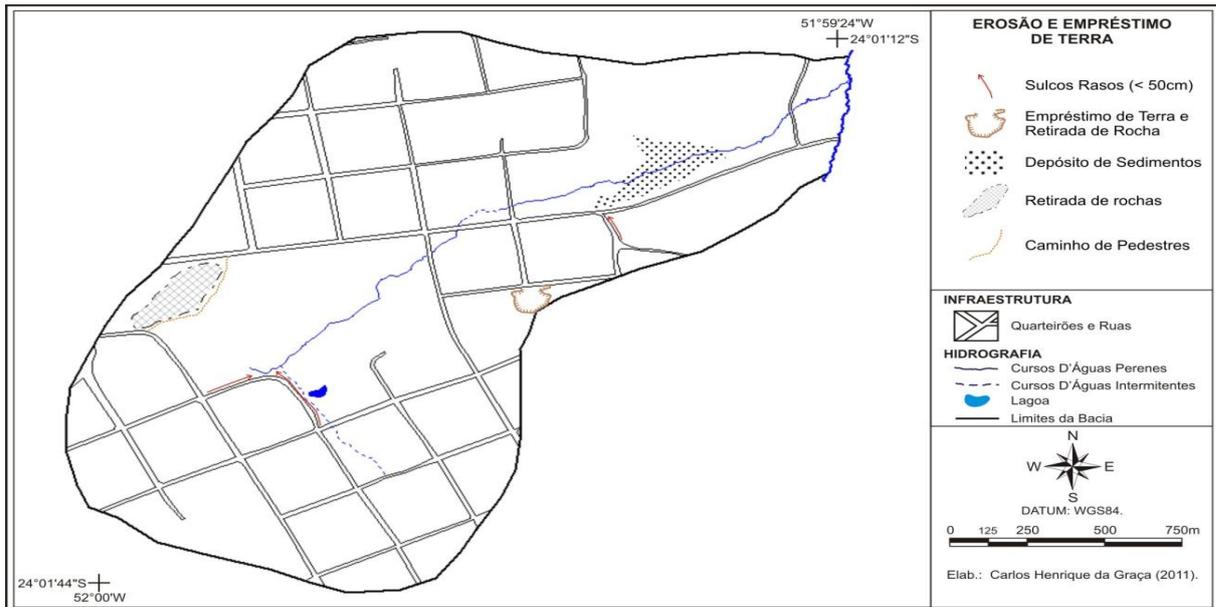


Figura 9: Erosão e empréstimo de terra da bacia do córrego da Biquinha no município de Barbosa Ferraz-PR.

Outro fator que poderia conter a velocidade da água e contribuir para a drenagem, é a vegetação. Nesta bacia foi verificada que as faixas de florestas marginais APPs são muito pequenas (**Figura 10**), não obedecem aos limites estabelecidos em lei quanto à preservação, nem mesmo próximo da lagoa localizada na média vertente (margem direita) de uma propriedade particular o proprietário se preocupou em preservar a floresta nativa no raio de 30m.

Conforme Graça; Silveira (2009), esta vegetação ajudaria a diminuir a ocorrência de erosões e sucessivamente o assoreamento dos cursos d'água, e também conservar a pequena população de animais silvestres que existe dentro e fora da água, tornando-se uma forma de abrigo e fonte de alimentos para esses animais, servindo também como corredor ecológico.

A única mancha de vegetação marginal encontrada (**Figura 10**) está próxima a confluência do córrego da Biquinha com o córrego da Mata, porém a maior parte são formações vegetacionais de pequeno porte (goiabeiras) que provavelmente foram disseminadas por pássaros e pela ação do vento. Algumas árvores de maior porte presente próximo a jusante, estão adoecidas e contorcidas pela forte ação da água em períodos de cheia. Outras manchas arbóreas (**Figura 10**) estão bem espalhadas pela bacia, encontradas manchas na alta, média e baixa vertente. A vegetação de menor porte representada na bacia é a pastagem, presente quase que toda na baixa e média vertente entre o alto e médio curso. Essas áreas com pastagem servem para a criação de gado bovino e suíno, servindo como base

econômica de boa parcela das famílias que vivem nessa bacia. A criação destes animais é incômoda neste ponto da bacia, o mau cheiro das fezes e urinas dispersada no ar causam mal estar e muita reclamação por parte dos moradores vizinhos.

Em alguns quarteirões são comuns o plantio de milho, feijão e mandioca para consumo familiar, no entanto algumas áreas nem mesmo podem ser aproveitadas, pois o solo é muito raso e de difícil acesso por conta da forte declividade. Também foram encontrados na bacia terrenos baldios, nunca ocupados, são totalmente tomados pelo “mato” servindo com alimento para cavalos e bois. As residências presentes é o reflexo de bairros muito carentes, na maioria foram construídas com madeira de descarte. Em muitos casos o descuido de alguns quintais promoveu a proliferação de roedores e insetos, principalmente nos terrenos onde a declividade está entre 10 a 20%, conseqüentemente não são aproveitados para o cultivo ou qualquer outro tipo de uso da terra.

Dentro da bacia do córrego da Biquinha encontra-se outra importante fonte de renda, a agricultura mecanizada, a maior parcela deste uso da terra está quase que todo na área rural (**Figura 10**). O plantio e colheita de soja, milho e feijão são feitas o ano todo, sendo o plantio da soja o mais importante para os agricultores, pois corresponde a lavoura que apresenta maior rentabilidade econômica. Com o solo desgastado por este ciclo (plantio e colheita) o ano todo, os proprietários se veem obrigados a investir em insumos químicos (calcário e fertilizantes) de modo a melhorar a qualidade do solo. Outro grande problema que surge é o escoamento da água da chuva que se junta com os insumos agrícolas e vão diretamente para as parte mais baixa, por fim se misturam e contaminam a água do córrego da Biquinha, assim sucessivamente os outros córregos e rios.

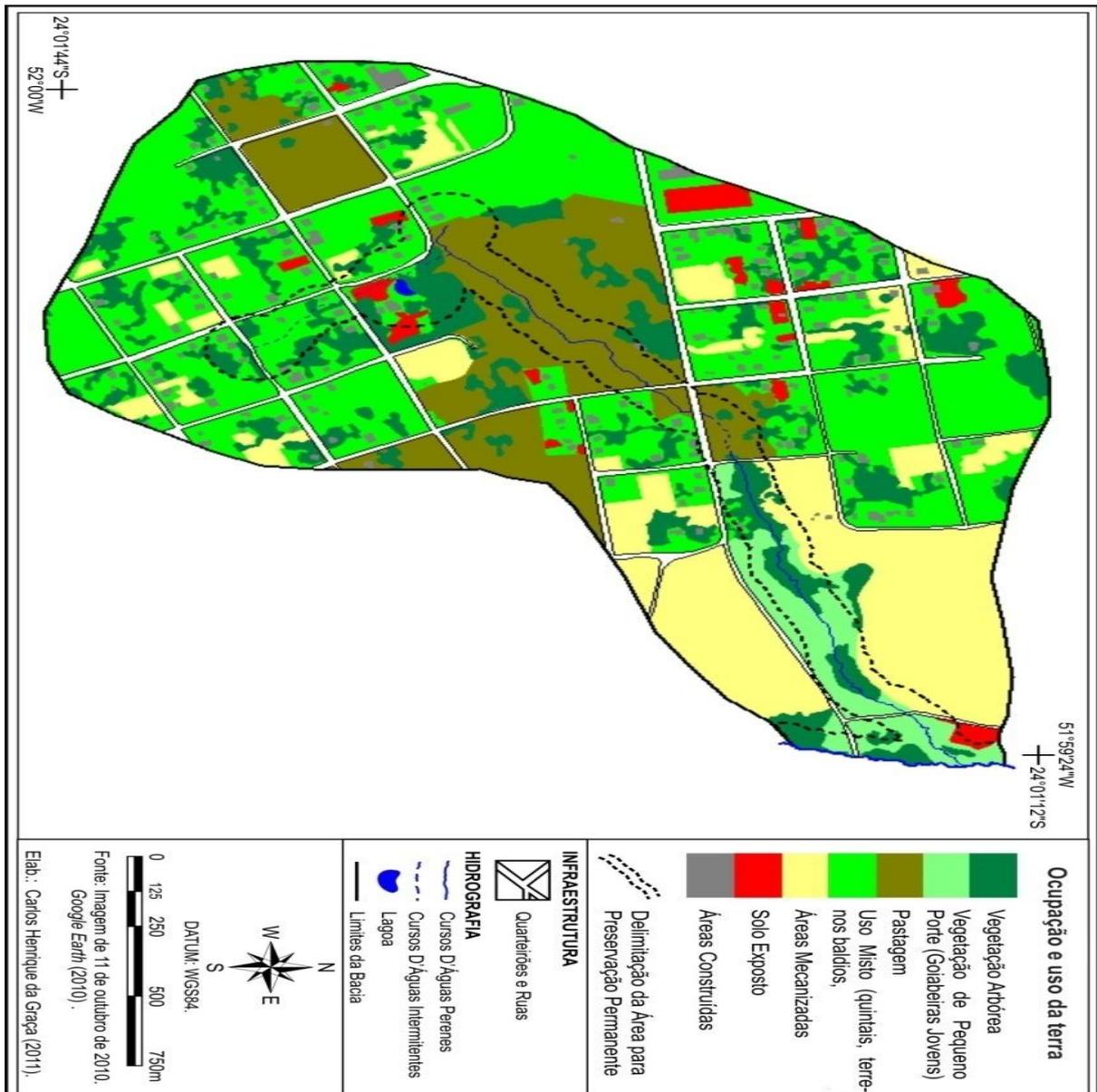


Figura 10: Ocupação e uso da terra da bacia do córrego da Biquinha no município de Barbosa Ferraz-PR.

Para se ter um melhor entendimento da dinâmica sócio-ambiental da bacia do córrego da Biquinha fez-se necessário a elaboração de três perfis geoambientais, que foram delimitados a partir da montante; médio curso e jusante, visando discutir e analisar a distribuição dos elementos da paisagem e as classes de impacto sócio-ambiental, conforme mostra as **Figuras 11, 12, 13**.

O uso do perfil geoambiental são importantes para a interpretação das características sócio-ambientais, já que evidencia as relações entre os elementos físicos (rocha, solo, relevo, sistema hídrico e clima), a vegetação e as atividades inerentes ao homem, principalmente de uso e ocupação do solo. A utilização deste método de estudo pode servir de auxílio para

criações de análises mais aprofundadas, como o que é exigido para projetos de planejamento e gestão ambiental, refletidos na elaboração de um plano de manejo. (CAMPOS; MEZZOMO, 2012)

O perfil elaborado na montante (**Figura 11**) tem extensão de 638m do ponto **A** ao ponto **B** possui um desnível de 20m, a geologia encontrada foi o basalto, foram observados dois solos o Neossolo Litólico, é encontrado predominante nas duas margens do córrego da Biquinha, e apenas uma pequena mancha de solo encharcado (Gleissolo Háplico) na baixa vertente. Da margem esquerda, representando o ponto **A**, a declividade varia de 0 a 10%, diferente do ponto **B**, que possui declividade até superior a 20%.

Com relação à ocupação e uso da terra, 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 30m estabelecidos em lei, em rios ou córregos com margem inferior a 10m.

Outras manchas arbóreas estão dispersas desde a média a alta vertente na (margem direita) do córrego da Biquinha. O solo exposto é pouco presente, representa 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 próximo ao limite da bacia do córrego da Biquinha. Algumas residências estão localizadas em áreas consideradas de risco, em uma declividade de 5 a 20%, ou até superior a 20%, são diretamente afetadas pela erosão, rolamento de rochas e possíveis deslizamentos.

O impacto sócio-ambiental predominante neste setor varia de baixo a médio nas duas margens do córrego da Biquinha, seguida pelo forte impacto sócio-ambiental onde há retirada de rochas, e o solo é encharcado.

vertente é afetada com as erosões (margem direita) que danifica plantações de subsistência como: feijão e milho e mandioca, pois está logo abaixo de uma das áreas de empréstimo de terra e retirada de rochas, aumentando ainda mais a possibilidade de deslizamentos de terra e rolamentos de rochas (**Figura 12**). O impacto sócio-ambiental é baixo a médio das duas margens do córrego da Biquinha. O alto impacto sócio-ambiental está no setor de médio à alta vertente (margem direita e esquerda), onde ocorre a retirada de terra e rochas, e no setor da baixa vertente, onde não foi estabelecido área de APP, que representa risco de fortes alagamentos (enchentes) em períodos chuvosos.

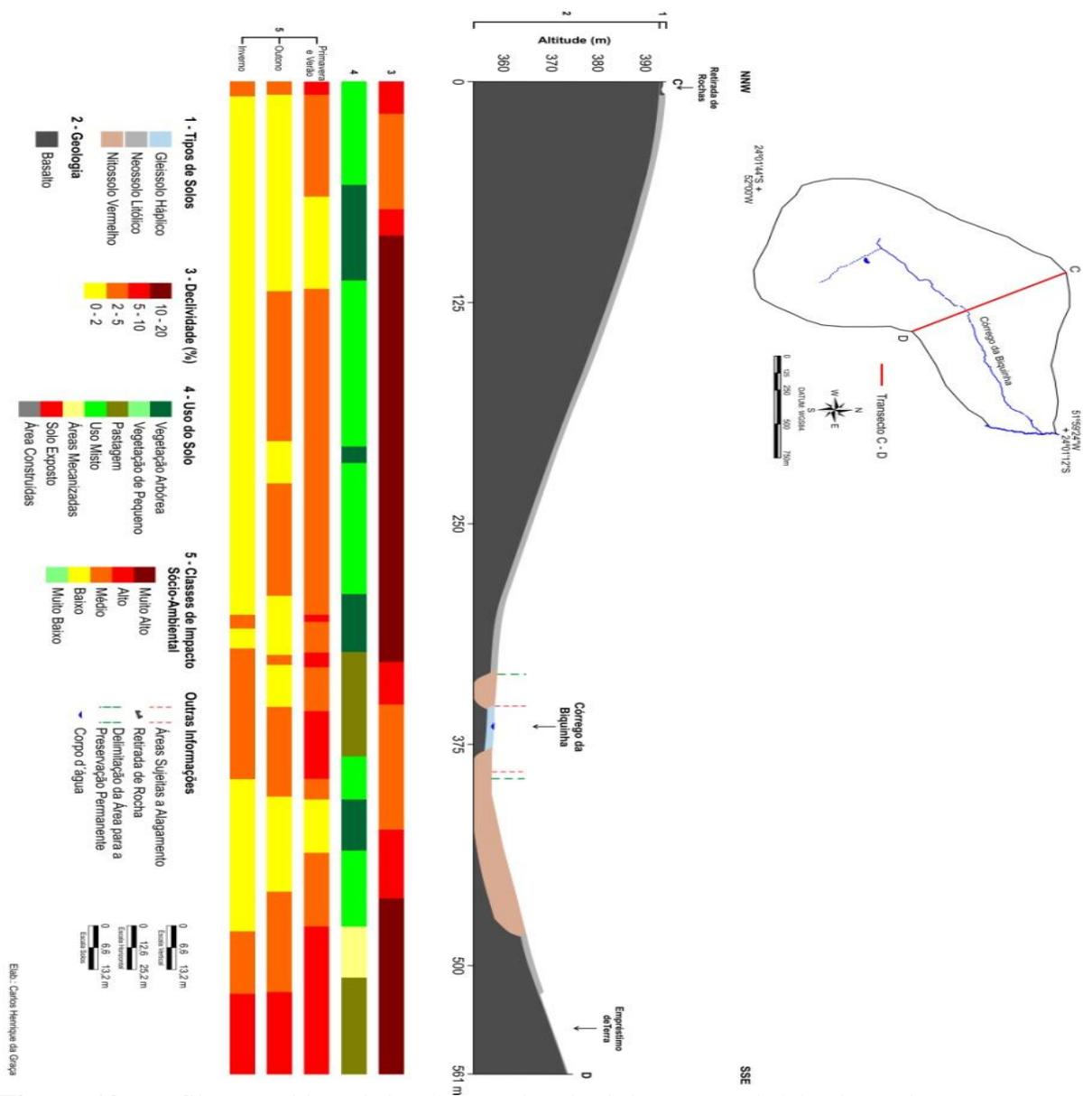


Figura 12: Perfil geambiental do córrego da Biquinha no município de Barbosa Ferraz-PR, realizado no médio curso.

No perfil geoambiental localizado nas proximidades da jusante (**Figura 13**), foi verificada uma dinâmica da paisagem e impacto socioambiental diferenciado dos transectos realizados na montante e médio curso (**Figura 11 e 12**). Com uma extensão do ponto **E** ao **F** é de 331m, o desnível entre esses 2 (dois) pontos é de aproximadamente 10m. A geologia também é toda formada pelo basalto, porém o solo nesse setor é mais espesso, o Nitossolo Vermelho que é utilizado totalmente para a prática da agricultura. Esse transecto apresenta uma vegetação predominante de pequeno porte formado principalmente por goiabeiras. A vegetação arbórea nativa presente é mínima e juntamente com as goiabeiras não correspondem aos 30m de preservação de cada margem do córrego da Biquinha. O impacto socioambiental é considerado baixo a médio, sendo alto apenas no setor da baixa vertente entre as duas margens numa área considerada de risco de alagamentos.

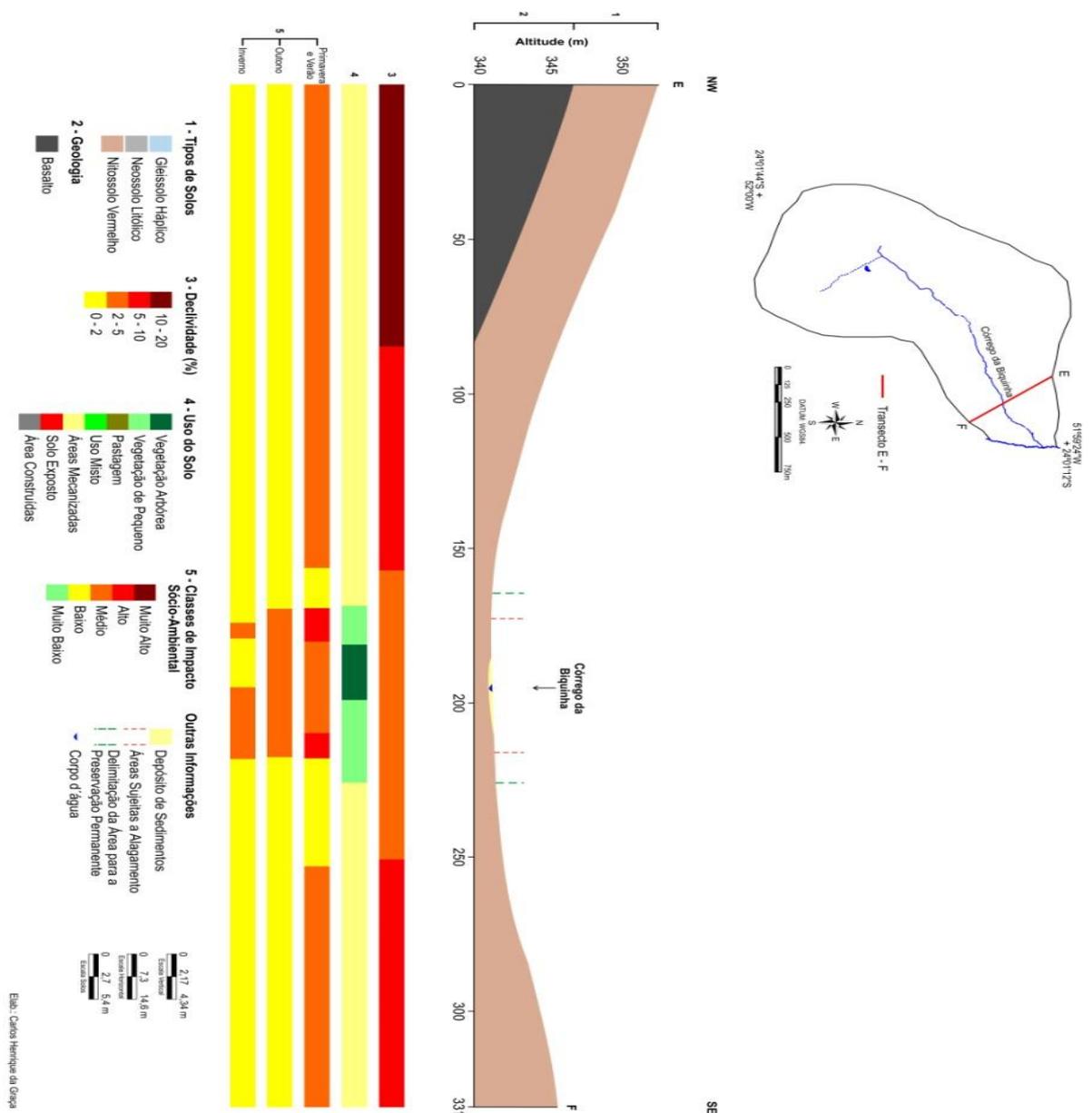


Figura 13: Perfil geoambiental do córrego da Biquinha no município de Barbosa Ferraz-PR, realizado no baixo curso, próximo a jusante.

Os dados médios sazonais de precipitação pluviométrica (**Figura 14**) deixaram evidentes que os maiores volumes de chuva estão concentrados durante a primavera e o verão e os mais secos no outono e inverno respectivamente. Os períodos mais chuvosos (primavera e verão) as chuvas causam os maiores problemas sócio-ambiental nesta bacia, provocando alagamentos; erosões; possíveis deslizamentos de terra dentre outros.

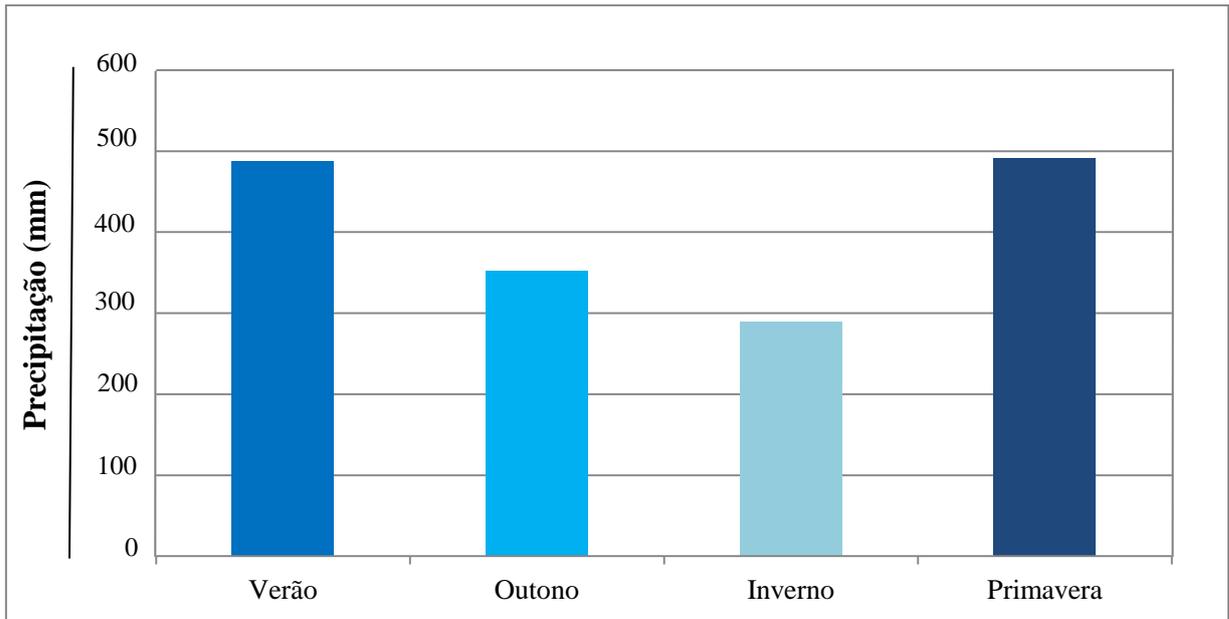


Figura 14: Dados sazonais e precipitação pluviométrica para o município de Barbosa Ferraz-PR no período de 1975 a 2011. Elaboração: MATIA, P. (2012). Fonte: Instituto das Águas do Paraná.

Assim como os perfis geoambientais, a elaboração das cartas de síntese se fez necessária para englobar todas as informações interacionadas dos impactos sócio-ambientais na bacia do córrego da Biquinha conforme as **Figuras 15, 16 e 17**.

Quando em determinado espaço ocorrem várias ações, as mesmas podem ser mapeadas e as informações obtidas correlacionadas, chegando a uma ou mais carta síntese, que representará os locais com maior e/ou menor susceptibilidade a degradação seja ela natural ou antrópica. (SESCO; GRAÇA; SILVEIRA, 2010)

Essa interrelação de informações forneceu três diferentes cartas de síntese, variando de acordo com as estações do ano. Durante as estações primavera e verão ocorrem impactos sócio-ambientais semelhantes, pois os valores de chuva foram muito aproximados quase alcançando 500 mm para cada estação. O outono e inverno por apresentar valores de chuvas bem mais distintos 350 mm e 300 mm respectivamente foi necessário a elaboração de cartas de síntese distintos.

A (**Figura 15**) representa todas as informações socioambientais na bacia no período do inverno. Nesta estação a bacia foi classificada em sua maior porção com o impacto sócio-ambiental baixo a médio tanto na área urbana quanto na zona rural. As classes baixo e médio, possivelmente poderiam ser piores caso a impermeabilização estivesse mais presente na bacia

ou a declividade fosse superior a 20%, fato este que inviabilizaria a construção de mais residências ou outros seguimentos urbanos. Os fatores que mais contribuíram para aumentar os impactos nesse período (inverno) foi a restrita área de vegetação; presença de solo raso e encharcado desde a jusante até o médio curso; declividade entre 5 a 10% e impermeabilização do solo.

Em alguns setores próximos a jusante o impacto é mínimo, considerado muito baixo, pois não existe impermeabilização do solo, a vegetação arbórea é mais presente e reduz os riscos de erosões e alagamentos ou acúmulo de sedimentos (**Figura 15**).

O impacto considerado alto foi encontrado em dois setores no limite da bacia (margem direita) médio curso, e na baixa vertente entre o médio curso e a jusante (**Figura 15**). Nesse setor de maior impacto sócio-ambiental, se concentra os depósitos de sedimentos, sujeitos a inundações em períodos mais chuvosos como primavera e verão.

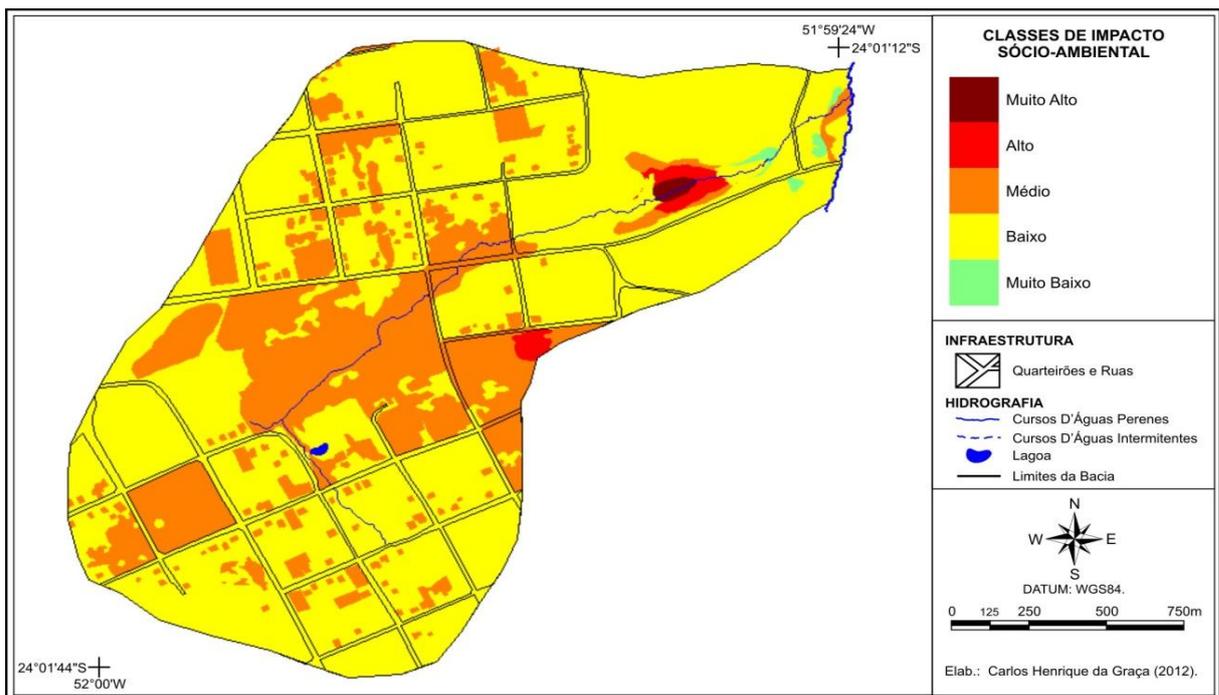


Figura 15: Carta de classes de impacto sócio-ambiental da bacia do córrego da Biquinha no município de Barbosa Ferraz-PR, no período do inverno.

As informações do meio físico e sócio-econômicas obtidas, juntamente com os valores de precipitação no outono (**Figura 16**) mostraram ser mais impactantes do que o inverno em alguns setores, pois chove mais nesse período do ano, porém mantém as mesmas classes dominantes do inverno (**Figura 15**), baixo a médio impacto sócio-ambiental.

Antes considerado em alguns setores próximo a jusante como impacto muito baixo (**Figura 15**), essa classe de impacto mínima desaparece com o aumento da chuva no outono conforme mostra a (**Figura 16**).

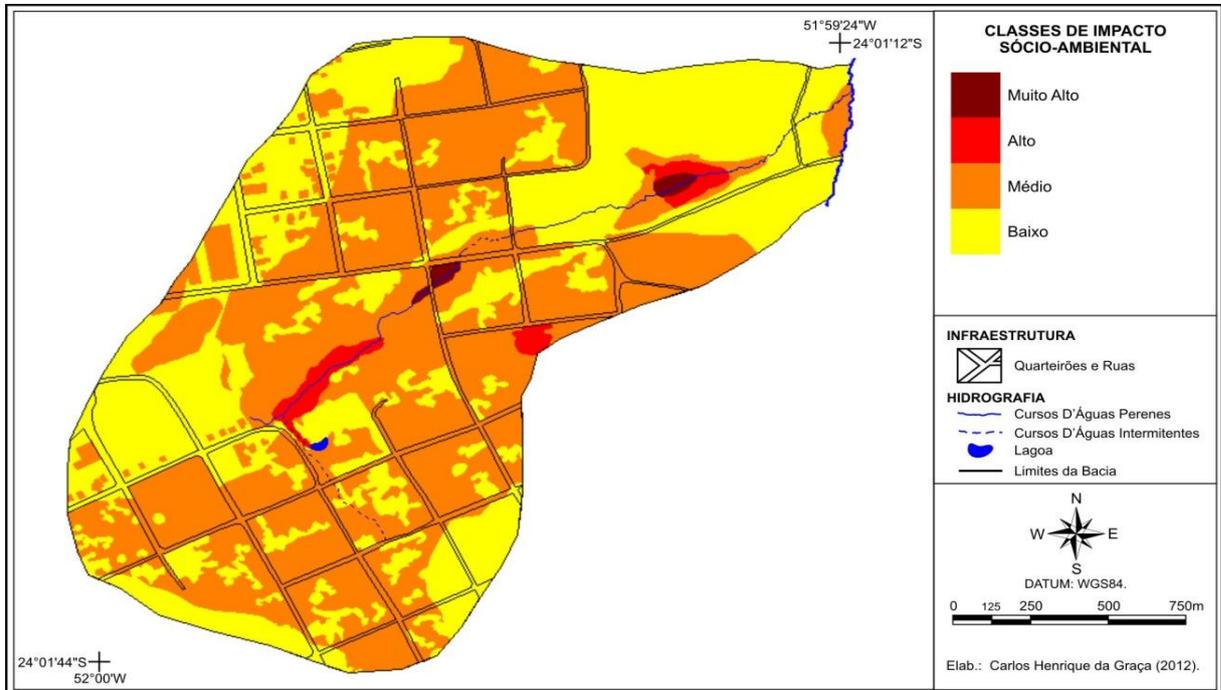


Figura 16: Carta de classes de impacto sócio-ambiental da bacia do córrego da Biquinha no município de Barbosa Ferraz-PR, no período do outono.

O solo encharcado encontrado no alto a médio curso sem nenhum tipo de vegetação arbórea reflete um impacto sócio-ambiental alto, e muito alto no médio curso. No setor baixo da bacia entre as cotas de 355 a 365m (**Figura 6**) onde há residências próximas ao córrego, são fortemente afetadas por alagamentos, a situação é realmente mais crítica, assim como no setor mais próximo a jusante, conforme mostra a (**Figura 16**).

Durante as estações mais chuvosas do ano, primavera e verão (**Figura 17**) o aumento dos impactos sócio-ambiental é gradativo de acordo com o aumento pluviométrico. A classe de impacto sócio-ambiental muito baixo só foi verificada no período do inverno (**Figura 15**) em poucos setores da bacia próximo a jusante e com o aumento pluviométrico no outono desapareceu. O baixo impacto também presente no inverno e outono recuou com o aumento das chuvas, dando espaço a classe de médio a alto impacto sócio-ambiental (**Figura 17**). Isso ocorre em setores onde a declividade é forte na média vertente, com ocupação urbana, somada a impermeabilização do solo, pouca vegetação nas margens do córrego, e presença dos Neossolo Litólico e Gleissolo Háptico, ai os impactos sócio-ambiental são maiores conforme a (**Figura 17**).

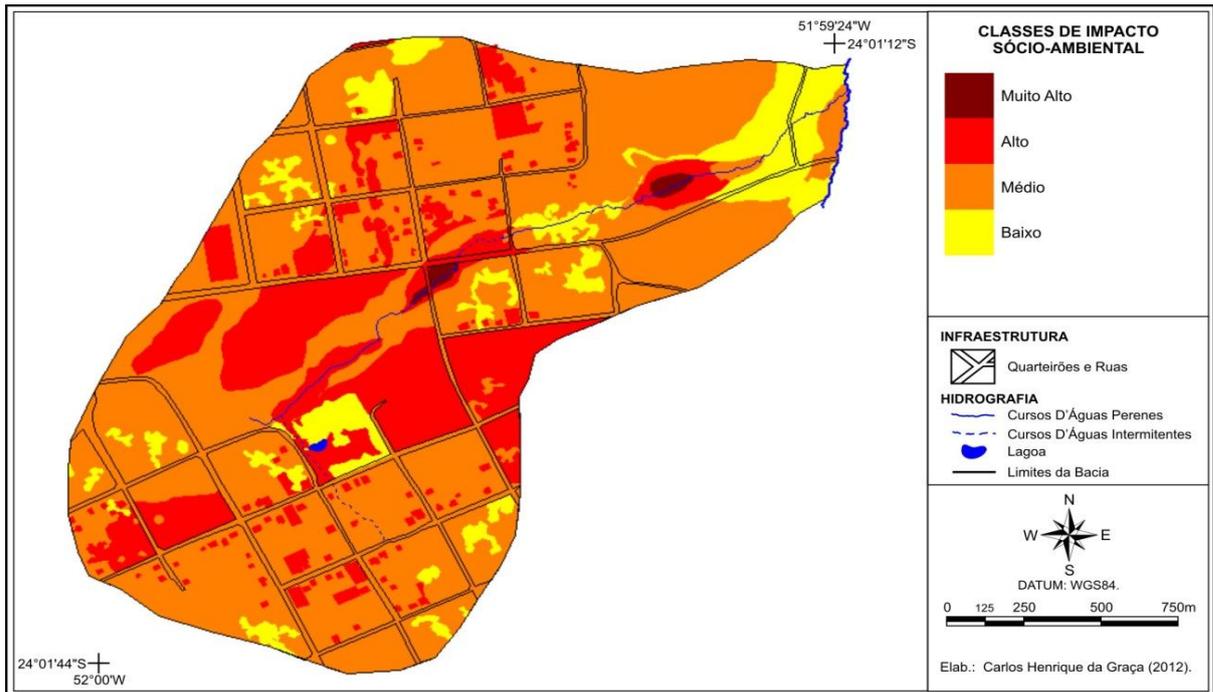


Figura 17: Carta de classes de impacto sócio-ambiental da bacia do córrego da Biquinha no município de Barbosa Ferraz-PR, no período de primavera e verão.

A classe de maior impacto sócio-ambiental (muito alto), se manteve presente em todas as estações do ano, porém em um único setor no inverno no baixo curso próximo a jusante. No outono, primavera e verão ganhou espaço no médio curso, pois corresponde a um setor muito impactante somado aos fortes alagamentos, presença de ocupação urbana e pouquíssima vegetação marginal.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A bacia do córrego da Biquinha apresenta vários problemas sócio-ambientais, ocasionados mais pelas características naturais, e intensificadas com a presença do homem. Os maiores impactos foram verificados nas proximidades do curso d'água, em toda a divisão do setor do córrego desde a montante; médio curso e jusante. Ficou evidente que esses problemas são maiores em períodos que chovem mais, primavera e verão, sendo menos intensos no outono e inverno, porém em todas as estações os impactos sócio-ambientais são considerados muito alto em alguns setores da bacia.

A partir dessa análise, há possibilidade de reverter à situação crítica encontrada nas partes baixas da bacia, impostas tanto pela natureza como pela ocupação irregular do solo. Caso haja um planejamento adequado, partindo primeiramente da revitalização da floresta

ciliar e desocupação das residências nas áreas com risco de alagamentos e de possíveis deslizamentos de terra, o panorama social e ambiental tornar-se-ia mais harmonioso, entre o homem e a natureza. Isso dependeria muito da reivindicação da população residente e fiscalização do órgão público ambos buscando a melhoria das condições sócio-ambientais.

Com a possível delimitação e revitalização da APP, outros trabalhos de recuperação dessa bacia podem ser iniciados como a pavimentação e infraestrutura (saneamento básico) para dar melhores condições de vida a população dos bairros Quebra-Mola e Vila Operária, principalmente a aquelas que residem nas áreas consideradas de risco e são prejudicadas.

7. REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, B. M., FILHO.; RIBEIRO, S. N. **Ações públicas preventivas a enchentes nas margens urbanas do rio Vermelho – cidade de Goiás.** Goiânia-GO, 2006. 21p.

BARROS, M. V. F. et al. **Identificação das ocupações irregulares nos fundos de vale da cidade de Londrina/PR por meio de imagem Landsat 7.** Curitiba-PR: UFPR, 2003. p. 47-54.

BERTONI, D.; LOMBARDI NETO, F. **Manual técnico de manejo e conservação do solo e água – Embasamento Técnico do Programa de Microbacias Hidrográficas.** Manual CATI nº38. Campinas-SP, 1993.

CAMPOS, D. V.; MEZZOMO, M. M. **Construção de perfil geocológico como técnica para caracterização de unidade de conservação.** 3º Simpósio ambiental da universidade tecnológica federal do Paraná. Campo Mourão-PR, 2012. 10p.

CANEPARO, S. C.; PASSOS, E.; MURATORI, A. M. **Avaliação da fragilidade ambiental na represa do rio Verde, Araucária – Região metropolitana de Curitiba – Paraná – Brasil.** Geomorfologia e Cotidiano. Edição especial. Curitiba-PR: Revista Geonorte, 2012, p. 216-228.

CAPARROZ, T. R. P. **Consequências ambientais do processo de ocupação do município de Barbosa Ferraz-PR.** Desenvolvimento educacional (PDE) e do programa universidade sem fronteiras pela UEM. Barbosa Ferraz-PR, 2008. 9p.

CÓDIGO FLORESTAL BRASILEIRO. **Lei Federal 4.771/65 que foi alterada pela Lei 7.803/89 e pela medida provisória nº 2.166-67 de 24 de agosto de 2001.** Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771impressao.htm>. Acesso em: 20 de agosto de 2012.

DONHA, A. G.; SOUZA, L. C. P.; SUGAMOSTO, M. L. **Determinação da fragilidade ambiental utilizando técnicas de suporte à decisão e SIG.** Campina Grande-PB: Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 2006, v.10, n.1, p.175–181.

EMBRAPA. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná.** Londrina: Boletim técnico, 57. EMBRAPA/SNLCS/IAPAR, 1984, 791p.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Rio de Janeiro. Embrapa solos, 1999, 412p.

EMBRAPA. **Mapa de Solos do Estado do Paraná.** Documentos 96, Rio de Janeiro-RJ, 2007, 73p.

FALCÃO, M. T. et al. **Impactos ambientais decorrentes da implantação de loteamento residencial particular em Boa Vista - Roraima.** Recursos Naturais, sustentabilidade e apropriação do espaço. Roraima-RR, 2009. 13p.

GHEZZI, A. O. **Avaliação e mapeamento da fragilidade ambiental da bacia do rio Xaxim, Baía de Antonina – PR, com o auxílio de geoprocessamento.** Curitiba-PR, 2003. 57p.

GRAÇA, C. H.; SILVEIRA, H. **Avaliação da degradação e do impacto sócio-ambiental na bacia do córrego Esperança, Maringá - PR.** In: XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada – UFV. Viçosa-MG, 2009.

IAPAR (Instituto agrônômico do Paraná). **Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná.** Londrina/Iapar, 1978, 41p.

INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ. **Dados sazonais e precipitação pluviométrica para o município de Barbosa Ferraz-PR no período de 1975 a 2011.** Disponível em <<http://www.aguasparana.pr.gov.br/>>: Acesso em: 20 de agosto de 2012.

JACOMINE, P. K. T. **A nova classificação brasileira de solos.** Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica. Recife-PB, 2008, vols. 5 e 6, p.161-179.

KAWAKUBO, F. S. et al. **Caracterização empírica da fragilidade ambiental utilizando geoprocessamento.** XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto: Goiânia-GO, 2005, p.2203-2210.

LOPES, L. H. A.; LOPES, E. A. **Mapas temáticos. Expressão gráfica para análise de resultados de pesquisas envolvendo espaço e tempo.** Curitiba-PR, 2007. 8p

MACHADO, R. E. **Simulação de escoamento e de produção de sedimentos em uma microbacia hidrográfica utilizando técnicas de modelagem e geoprocessamento.** Tese de doutorado (Doutorado em Agronomia) - Universidade de São Paulo. Piracicaba-SP, 2002.

MINEROPAR (Secretaria de estado da indústria, do comércio e do turismo minerais do Paraná S.A.). **Avaliação do potencial mineral e consultoria técnica no município de Barbosa Ferraz-PR.** Projeto riquezas minerais. Curitiba-PR, 2001. 54p.

NAKASHIMA, M. S. R. **Carta de fragilidade ambiental da bacia do rio Keller, Estado do Paraná:** subsídio ao estudo dos processos erosivos. Acta Scientiarum: Maringá-PR, 2001, v. 23, n. 6, p. 1547-1560.

PACHECHENIK, P. E. **caracterização hidrológica e da fragilidade ambiental na bacia do rio das Pedras, Guarapuava – PR.** Curitiba-PR, 2004. 79p.

PEDRON, F. A. et al. **Solos urbanos.** Ciência Rural: Santa Maria-RS, 2004, v.34, n.5, p.1647-1653.

PORTES, R. C. et al. **Determinação da fragilidade ambiental da bacia hidrográfica do ribeirão São Bartolomeu, Viçosa – Minas Gerais, Brasil, através de geoprocessamento e análise multicritério.** Viçosa-MG, 2008. 14p.

QUEIROZ, D. R. E. **Atlas geoambiental de Maringá - da análise a síntese:** A cartografia como subsídio ao planejamento de uso e ocupação do espaço. Clichetec: Maringá-PR, 2003.

ROSA, E. U.; GOMES, M. M.; SILVA, L. P. **Análise da cadeia causal dos problemas ambientais prioritários da bacia hidrográfica de Jacarepaguá, RJ.** 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro-RJ, 2007. 8p.

ROSS, J. L. S. **Análise empírica dos ambientes naturais e antropizados.** Revista do departamento de Geografia-FFLCH/USP, São Paulo-SP, n.8, 1994.

SANTOS, R. M. et al. **Análise da fragilidade ambiental no município de Tamboara – PR:** aplicação e estudo comparativo de duas metodologias. Revista eletrônica do curso de Geografia – Campus Jataí – UFG. Jataí-GO, 2010. 28p.

SESCO, S. A. M.; GRAÇA, C. H.; SILVEIRA, H. **Estudo da degradação e do impacto sócio-ambiental na bacia do córrego Osório, Maringá - Paraná.** Geografar: Revista eletrônica do programa de pós-graduação em Geografia – UFPR. Curitiba-PR, 2010, v.5, n.1, p.176-205.

SPÖRL, C. **Análise da fragilidade ambiental relevo – solo com aplicação de três modelos alternativos nas altas bacias do rio Jaguá-Mirin, ribeirão do Quartel e ribeirão da Prata.** São Paulo-SP, 2001. 159p.

SPÖRL, C.; ROSS, J. L. S. **Análise comparativa da fragilidade ambiental com aplicação de três modelos.** In: GEOUSP – Espaço e Tempo, São Paulo-SP, Nº 15, 2004.

STRAHLER, A. N. *Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks.* In: Chow, ven te – Handbook of Applied Hidrology. New York, McGraw-Hill Book, 1964.

ZAPAROLI, F. C. M.; CREMON, E. H. **Análise comparativa entre quatro metodologias de fragilidade ambiental na bacia hidrográfica do ribeirão Jangada, noroeste paulista.** VIII simpósio de geomorfologia. São Paulo-SP, 2009. 18p.