



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

WILLIAM RENAN PIVA DOS SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-AMBIENTAL E
SOCIOECONÔMICA DA BACIA DO RIBEIRÃO
JATAIZINHO - PR.**

Londrina
2014

WILLIAM RENAN PIVA DOS SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-AMBIENTAL E
SOCIOECONÔMICA DA BACIA DO RIBEIRÃO
JATAIZINHO - PR.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de
Geociências da Universidade Estadual de
Londrina, como requisito parcial à obtenção
do título de Bacharel em Geografia.

Orientadora: Prof. Dr. Fernanda Leite Ribeiro

Londrina
2014

WILLIAM RENAN PIVA DOS SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-AMBIENTAL E
SOCIOECONÔMICA DA BACIA DO RIBEIRÃO
JATAIZINHO - PR.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de
Geociências da Universidade Estadual de
Londrina, como requisito parcial à obtenção
do título de Bacharel em Geografia.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof. Dr. Fernanda Leite Ribeiro
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Osvaldo Coelho Pereira Neto
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Eloiza Cristiane Torres
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, ____ de _____ de _____.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, o maior Geógrafo, minha principal fonte de força;

À toda minha família que sempre me apoiou em minhas decisões, sempre investiu nos meus caminhos e auxiliou nas minhas decisões. Sobretudo ao meu Pai, que sempre esteve comigo e me deu total respaldo, à minha Mãe que me aconselhou em todas as etapas da minha carreira, à minha Tia Cleusa que me acompanhou em tudo que precisei, aos meus Avós que me deram seus conselhos de vida e à todos da minha família pelo apoio;

À minha orientadora e amiga Fernanda, pelo auxílio neste trabalho, além de contribuir na minha carreira profissional através do estágio, aos demais professores e supervisores que me auxiliaram para a construção deste trabalho e da minha futura profissão: Vitor Baptista Pedro, Luciano Nardini, Vespasiano Luz, Paulo Adeildo Lopes, Carlos Alberto Hirata, Osvaldo Coelho, Eloiza Torres e Pedro Vendrame;

Aos meus amigos que deram todo apoio necessário para construção do meu conhecimento: Lucas Antunes, Matheus Antunes, Gean Prado, Daniele Aguiar, Sheyla D. Santos, Victória Sampaio, Vitor Martins, José Zucca, Rosana Kostecki, Rafael Dourado, Vinícius Simão, Brenda Fatel, Vitor Fatel e Rodrigo Piva;

Gostaria de agradecer alguns professores que contribuíram para meu desenvolvimento científico durante os ensinamentos fundamental e médio: Cleonice, Tereza, Jaqueline, Bernadete, Maria Olinto, Célia Maria, Élide, Eneide, Alberto, Iracema, Maria Auxiliadora, Dilmara, Alexandra, Alexandre entre outros;

Gostaria de agradecer também algumas pessoas que contribuíram para o meu crescimento: à todos alunos da turma 2000 de 2011 do curso de Geografia, à Isabel - secretária do CCE, à Edna e a Regina . secretárias do departamento de Geociências.

PIVA, William Renan Santos. **Caracterização Físico-ambiental e Socioeconômica da Bacia do Ribeirão Jataizinho - PR**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) . Universidade Estadual de Londrina, Londrina - PR, 2014.

RESUMO

A área da bacia hidrográfica do Ribeirão Jataizinho está localizada nos municípios de Jataizinho, Assaí e Uraí, no norte do estado do Paraná, sul do Brasil. O Ribeirão Jataizinho é afluente do Rio Tibagi, sendo este um dos rios mais importantes do estado. A bacia hidrográfica está em uma área de intensa produtividade agropecuária. No trabalho foi feita uma análise geográfica da bacia hidrográfica do Ribeirão Jataizinho através de levantamentos socioeconômicos, ambientais e caracterização morfométrica. Com estes dados foram gerados gráficos, tabelas e mapas relacionados à localização da área, declividade do relevo, hipsometria, uso do solo, ordem dos canais de drenagem, situação das áreas de preservação permanente (APP) e situação econômica e ambiental das propriedades rurais. Foi usado o Sistema de Informações Geográficas . IDRISI, onde foi efetuado uma classificação supervisionada para distinguir o uso do solo, também foram usados os softwares AutoCAD 2012 e ArcGIS 9.3 para realização de mapas, usando imagens do satélite LANDSAT 5, Google Earth e Cartas Topográficas do IBGE: SF .22-Z-C-I-3 MI-2759-3 (Assaí) e SF .22-Z-C-I-1 MI-2759-1 (Uraí). A partir dos dados obtidos foi possível realizar um diagnóstico agrícola ambiental da área e definir propostas pautadas nas caracterizações. Estes resultados poderão ser aplicados na bacia hidrográfica promovendo desenvolvimento social, econômico e ambiental da área.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica. SIG. Propriedades Rurais. Agropecuária. Sustentabilidade.

PIVA, William Renan Santos. **Caracterização Físico-ambiental e Socioeconômica da Bacia do Ribeirão Jataizinho - PR**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) . Universidade Estadual de Londrina, Londrina - PR, 2014.

ABSTRACT

The area of the 'Ribeirão Jataizinho' watershed is located in the municipalities of Jataizinho, Assaí and Uraí, in the northern state of Paraná, southern Brazil. The 'Ribeirão Jataizinho' is a tributary of the 'Tibagi' river, this being one of the most important rivers of state. The watershed is in an area of intense agricultural productivity. In the work was made a geographical analysis of the watershed of 'Ribeirão Jataizinho', through socioeconomic surveys, environmental and morphometric characterization. With these data were generated graphs, tables and maps related to the location of the area, steepness of relief, hipsometry, land use, order of drainage channels, situation of permanent preservation areas (APP) and economic and environmental situation of farms. was used the Geographic Information System . IDRISI, where was performed a supervised classification to distinguish land use, were also used the AutoCAD 2012 and ArcGIS 9.3 software to perform maps, using satellite image LANDSAT 5 and Google Earth, Topographic Maps of the IBGE: SF .22-Z-C-I-3 MI-2759-3 (Assaí) and SF .22-Z-C-I-1 MI-2759-1 (Uraí). From the data obtained it was possible to make a agricultural environmental assessment of the area and the proposals guided in the characterizations. These results can be applied in the watershed promoting social, economic and environmental development of the area

Key words: Watershed. SIG. Farms. Agriculture. Sustainability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 . Criação de gado na região Norte da Bacia	30
Figura 2 . Esquema de Bacia Hidrográfica	32
Figura 3 . Efeito da Forma da Bacia	36
Figura 4 . Mapa de Localização da bacia do Ribeirão Jataizinho na bacia do Tibagi e no estado do Paraná.	38
Figura 5 . Mapa de localização da bacia hidrográfica do Ribeirão Jataizinho nos municípios de Jataizinho, Assaí e Uraí.....	39
Figura 6 . Mapa Geológico do estado do Paraná.....	41
Figura 7 - Mapa de Solos da bacia do Ribeirão Jataizinho	42
Figura 8 - Área da bacia onde aflora o LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico	43
Figura 9 - Classificação Climática segundo Koppen	44
Figura 10 . Limite da bacia sob o mosaico de Cartas Planialtimétricas do IBGE.....	46
Figura 11 - Exemplo de propriedade rural localizada na bacia em estudo.....	49
Figura 12 - Gráfico indicando a distribuição dos maquinários agrícolas nas propriedades rurais.....	50
Figura 13 - Gráfico indicando a eliminação de esgoto nas propriedades rurais.....	50
Figura 14 - Gráfico mostrando o destino do lixo doméstico nas propriedades rurais.....	51
Figura 15 - Gráfico mostrando a participação dos produtores em associações de proprietários rurais.....	52
Figura 16 - Gráfico mostrando a produtividade nas propriedades rurais.....	52
Figura 17 - Gráfico mostrando a quantidade de reserva legal nas propriedades rurais.....	53
Figura 18 - Gráfico mostrando a quantidade de pastagem nas propriedades rurais.....	54
Figura 19 - Gráfico mostrando a quantidade de animais por espécie encontrados nas propriedades rurais.....	54

Figura 20 - Gráfico mostrando a venda da produção agrícola proveniente das propriedades rurais.....	55
Figura 21 - Gráfico mostrando a utilização de práticas de conservação de solo nas propriedades rurais.....	56
Figura 22 - Gráfico mostrando a quantidade de propriedades que recebem assistência técnica na propriedade rural.....	57
Figura 23 - Gráfico mostrando a industrialização de madeiras, frutas, leite, carne, lã, mel, peles e outros, nas propriedades rurais.....	57
Figura 24 . Delimitação das curvas de nível da bacia do Ribeirão Jataizinho.....	58
Figura 25 - Mapa hipsométrico da bacia do Ribeirão Jataizinho.....	60
Figura 26 - Mapa de declividade da bacia do Ribeirão Jataizinho.....	62
Figura 27 - Exemplo de relevo montanhoso próximo à nascente do Ribeirão Jataizinho.....	63
Figura 28 . Ordem dos Canais de Drenagem.....	70
Figura 29 - Mapa de uso e ocupação do solo da bacia do Ribeirão Jataizinho.....	77
Figura 30 - Mapa de áreas de conflitos das APP's da bacia do Ribeirão Jataizinho.....	79
Figura 31 - Exemplo de Área de Preservação Permanente ao entorno do Córrego Couro do Boi, afluente do Ribeirão Jataizinho.....	80
Figura 32 - Exemplo de Canal de Drenagem sem APP, totalmente susceptível à erosão e poluição.....	83
Figura 33 - Propriedade com plantação de bananas.....	86
Figura 34 . Produção de cafeicultura no Norte da bacia, onde aflora o NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico.....	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 . Degradação de uma bacia hidrográfica e os efeitos que isso pode acarretar.....	34
Tabela 2 . Área e porcentagem total de cada solo existente na bacia em estudo...	43
Tabela 3 . Tabela de classes de declividade.....	47
Tabela 4.1. - Parâmetros de Dimensão da Bacia.....	74
Tabela 4.2. - Características Geomorfológicas da Bacia.....	74
Tabela 4.3. - Sistema de Drenagem da Bacia.....	75
Tabela 5 . Uso do solo na bacia do Ribeirão Jataizinho.....	78
Tabela 6 - Situação das Áreas de Preservação Permanente na bacia do Ribeirão Jataizinho.....	80

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	Área de Preservação Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CEASA	Centrais de Abastecimentos S.A. do Paraná
CFR	Casa Familiar Rural
CONAMA	Conselho Nacional do Meio ambiente
EMATER	Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IAPAR	Instituto Agrônômico do Paraná
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
SEMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Paraná)
SiBCS	Simpósio Brasileiro de Ciências do Solo
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SINIMA	Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente
UC	Unidade de Conservação

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1. A POLÍTICA E A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL.....	17
2.1.1. Código Florestal.....	23
2.2. A QUESTÃO DA SUSTENTABILIDADE.....	28
2.3. AGRICULTURA SUSTENTÁVEL.....	28
2.4. BACIAS HIDROGRÁFICAS.....	31
2.4.1. Manejo de Bacias Hidrográficas.....	32
2.4.2. Forma da Bacia.....	36
2.4.3. Densidade de Drenagem.....	37
3. MATERIAIS E MÉTODOS	38
3.1. MATERIAIS.....	38
3.1.1. Localização e Principais Características da Bacia do Ribeirão Jataizinho.....	38
3.1.2. Geologia e Geomorfologia.....	39
3.1.3. Pedologia.....	41
3.1.4. Clima.....	33
3.2. MÉTODOS.....	45
3.2.1. Delimitação da Bacia Hidrográfica, Mapa de Hipsometria e Declividade.....	45
3.2.2. Morfometria.....	47
3.2.3. Análise Socioeconômica e Ambiental.....	48

4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	49
4.1.	CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL.....	49
4.2.	CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA.....	58
4.3.	USO DO SOLO.....	76
4.4.	ÁREAS DE CONFLITO DAS APPs DA BACIA DO RIBEIRÃO JATAIZINHO.....	79
4.5.	A QUESTÃO DAS MODIFICAÇÕES NA POLÍTICA E CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL.....	81
4.6.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS MATAS, DA ÁGUA E DO SOLO.....	82
4.7.	DIAGNÓSTICO A RESPEITO DA EMISSÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	84
4.8.	DIAGNÓSTICO DA PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA.....	85
4.9.	DIAGNÓSTICO DA RELAÇÃO SOCIAL DOS PRODUTORES RURAIS.....	89
5.	PROPOSTAS DE MANEJO.....	90
	CONCLUSÃO	93
	REFERÊNCIAS.....	94

INTRODUÇÃO

No presente trabalho foi realizado uma caracterização físico-ambiental e socioeconômica na bacia hidrográfica do Ribeirão Jataizinho, localizada nos municípios de Jataizinho, Assaí e Uraí, no estado do Paraná.

A partir desse estudo foram elaborados mapas que resultaram no diagnóstico da bacia hidrográfica, podendo servir de ferramenta para futuros planejamentos ambientais, objetivando a preservação das matas ciliares, a manutenção da qualidade de água e a conservação do solo, oferecendo uma melhor qualidade de vida para os proprietários, melhorando o meio ambiente local. Os resultados permitirão incentivar os agricultores, através de palestras e dia de campo, a utilizar práticas de cultivos agrícolas com maior responsabilidade ambiental, evitando o uso abusivo de defensivos agrícolas e métodos que favoreçam erosão do solo, além de conscientizar a população urbana dos impactos ambientais gerados pelo lixo e esgotos lançados diretamente no Ribeirão Jataizinho.

Foram gerados mapas de uso do solo, de áreas de conflito, de declividade e de hipsometria. Na análise ambiental foram avaliados a geomorfologia, declividade, tipos, usos e conflitos de solos e rede de drenagem da bacia. Além disso, foram aplicados questionários em algumas propriedades da bacia para mostrar os aspectos socioeconômicos da população local e sua influência no meio ambiente.

Este trabalho teve como objetivo efetuar a análise ambiental em toda área da bacia do Ribeirão Jataizinho, através da caracterização do seu meio físico a partir de levantamentos de campo e de laboratório; a aplicação de questionários socioeconômicos aos proprietários rurais e de quantificar as Áreas de Preservação Permanente (APP) e de conflito na região.

Sendo assim, prioriza-se a importância da preservação ambiental aos agricultores e como o meio ambiente está reagindo às suas interferências. Nesta bacia hidrográfica existem inúmeros problemas relacionados à deterioração do meio ambiente, entre eles podemos citar o uso intenso do solo pela agricultura, a especulação imobiliária em área de proteção ambiental, o uso abusivo de defensivos agrícolas, que poluem rios e nascentes, entre outros.

A aplicação dessa análise ambiental não se limitará apenas à pesquisa na Universidade, mas à sociedade como um todo, envolvendo escolas, produtores rurais e prefeituras dos municípios de Jataizinho, Assaí e Uraí, podendo tomar medidas de preservação, restauração e manejo da bacia em questão.

Este trabalho torna-se crucial para manter o equilíbrio de desenvolvimento agrícola, pautado na produtividade, relação/condição social do produtor e meio ambiente, ou seja, sustentabilidade. A análise ambiental da bacia é fundamental para se concretizar o tripé de desenvolvimento, visto que os seres vivos devem se desenvolver assim como a sociedade humana, para que o planeta se mantenha. A diferença básica é que a sociedade humana consegue dialogar sobre seus direitos, desenvolver a economia, a tecnologia e suas relações, viabilizando através destes desenvolvimentos melhorar suas condições de alimentação, saúde, informação e conforto. A sociedade consegue inclusive impor aos demais seres vivos da Terra o modo que eles devem sobreviver, sobretudo seu espaço de desenvolvimento. Através de descuidos com as áreas naturais, o ser humano consegue mudar o habitat de uma espécie, obrigando-a a migrar para outros espaços, ou inclusive, comprometendo a vida desta, visando apenas, de forma egoísta, o seu desenvolvimento.

O trabalho propõe através das condições geográficas, o desenvolvimento ambiental, incentivando a produtividade agrícola e desenvolvimento social do produtor. Todavia, este trabalho busca contribuir para o desenvolvimento da ciência.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Ao passar dos anos os estudos ambientais se tornaram importante, pela necessidade de garantir um planeta adequado para as gerações futuras, sobretudo, as Bacias Hidrográficas se tornam importantes recortes espaciais, no que se refere a meio ambiente. Como afirmou Rocha (1991), é aconselhável que um programa que vise à conservação dos recursos naturais inicie seus trabalhos pelas unidades naturais. O autor coloca que é necessário subdividir a bacia em sub-bacias e microbacias, pois com esta organização, será possível a correção o meio deteriorado através de um planejamento.

Um dos pontos críticos da degradação é a destruição de florestas, sendo o desmatamento o principal causador dessa destruição. As áreas desmatadas correspondem à metade das matas nativas do mundo, sendo que as florestas hoje atingem 22 % da superfície sólida do planeta.

A partir do diagnóstico da área, podemos reconhecer áreas com manejo inadequado do solo, através do uso irresponsável de agrotóxicos e da destruição da cobertura florestal, bem como as matas ciliares, resultando na desertificação em algumas áreas do planeta. Para elaboração do diagnóstico é necessário que ocorra o estudo do solo da área do projeto, obtendo conhecimento das características locais, verificando as medidas diagnosticáveis.

A escolha por alternativas de manejo são fundamentais para a agricultura sustentável, sobretudo a produção de mel, colocada por Braga et al, 2013, no estudo que aponta a relação da abelha com as demais espécies.

“A relação abelha-planta pode ser considerada co-evolução, pois a abelha utiliza o pólen como fonte de carboidratos em sua alimentação e o néctar como matéria-prima para a produção do mel, já a planta necessita da abelha como agente polinizador para a sua reprodução [...] A apicultura se enquadra em uma produção agroecológica, já que existe essa co-evolução

benéfica tanto nas monoculturas quanto para as plantas nativas de remanescentes florestais+ (BRAGA et al, 2013).

O conceito de planejamento ambiental é amplo. Lepsh (1991) conceitua o programa de uso interligado e propõe um conjunto de recomendações a serem seguidas nas propriedades rurais, compatíveis com a capacidade de usos da terra, onde são especificados quais os métodos mais apropriados para a conservação do meio ambiente.

Benetti e Bidone (2001) afirmam que para se promover um zoneamento adequado, elementos como cobertura vegetal, e tipo topografia, drenagens de solo deverão ser analisadas.

O levantamento de estudos da ecologia da paisagem local também é de suma importância, segundo Alves (2009), é considerada uma técnica de estudos, que pode ser interpretada como a análise das circunstâncias provocadas nas estruturas da paisagem pela influência humana e pelo uso do solo. Os métodos de pesquisa aplicados na ecologia da paisagem são imagem de satélites e fotos aéreas. Para Dainese (2001), o interesse dos usuários pelos dados orbitais é devido à disponibilidade de dados e a facilidade no levantamento de campo, que diminui as dúvidas de interpretação. Para Rodrigues (2000), o uso deste tipo de ferramenta, pode auxiliar no planejamento e ocupação ordenada e lógica do meio físico, bem como a permissão de avaliar e monitorar a preservação de áreas naturais.

A preservação das espécies, tanto da fauna quanto da flora, é fundamental para que se mantenha um meio ambiente equilibrado que promova sustentabilidade, gerando desenvolvimento, sobretudo para a agricultura, como aponta Rodrigues (2002).

Extintas as espécies, serão afetados também todos os processos naturais que guardam relações com estas espécies, como ciclagem de nutrientes, erosão, polinização e dispersão de sementes. O evento de mega-extinção por que passa nosso planeta coloca todo estes processos em risco, e junto com eles, muitas atividades humanas que dependem deles. A extinção de espécies implica em última instância, em

aceleração do aquecimento global, em menor eficiência da agricultura e na redução do potencial turístico de muitas áreas.+
(RODRIGUES, 2002)

A Poluição das águas é tema de grande importância para estudos ambientais nas bacias hidrográficas. Segundo Magossi e Bonacella (1996), a poluição das águas é causada por problemas causados por esgotos quando não tratados e pelas substâncias tóxicas, decorrentes das atividades agrícolas e industriais, além de abordar temas como ciclo da água e sua importância, interferindo diretamente em um possível planejamento ambiental.

O diagnóstico físico-conservacionista, proposto por Beltrame (1990), é fundamental no estudo da área, pois ele aponta as características geológicas, geomorfológicas e pedológicas, ampliando os campos de estudo, fornecendo uma melhor compreensão do espaço. Na análise físico-conservacionista usada por Chueh (2004), foram demonstrados resultados obtidos na análise de degradação da bacia hidrográfica do rio Pequeno, em São José dos Pinhais - Paraná, logo é compreendida a importância deste tipo de diagnóstico para o projeto.

Para o monitoramento de bacias hidrográficas é útil uma ferramenta que permita localizar os focos dos problemas na área, no caso é o geoprocessamento, esse é um procedimento que gera um banco de dados dinâmico. Uma das ferramentas utilizadas no processamento de dados georreferenciados é o Sistema de Informações Geográficas (SIG), (Dainese, 2001).

Segundo Delazari (2011), SIG seria o conjunto de ferramentas computacionais composto de equipamentos e programas que por meio de técnicas, que integra elementos (das mais diversas fontes), pessoas e instituições, de forma a tornar possível a coleta, o armazenamento, a análise e a disponibilização, a partir de dados levantados por georreferenciamento, de informações produzidas por meio de aplicações. A utilização dessas ferramentas visa facilidade de operação, segurança e rapidez nas atividades cotidianas referentes ao monitoramento, planejamento e tomada de decisão relativa ao espaço geográfico.

O diagnóstico socioeconômico e ambiental de uma microbacia feito por Franco et al., através da avaliação da deterioração socioeconômica da microbacia do Açude Epitácio Pessoa, município de Boqueirão/PB, concluiu que na região se encontra em elevado processo de deterioração, com mais de 50% da área degradada, enquanto a deterioração ambiental atingiu um percentual menor que 10% e, mesmo utilizando a metodologia adaptada, esta não evidencia a real situação encontrada na área em questão.

Xavier-da-Silva e Carvalho Filho (1995) destacam que o SIG e as técnicas de geoprocessamento contribuem para o diagnóstico ambiental, possibilitando definir normas de manejo ambiental a serem futuramente aplicadas. Baseado nestes dados é que devera ser feito o zoneamento da área em estudo e a formulação de planejamentos.

O conhecimento do relevo e sua caracterização (para Silva e Piedade, 1993) constitui-se em elementos cruciais para o planejamento das atividades rurais, elaboração de projetos de construções e terraplenagem, conservação de solos e estudos geográficos.

A Declividade do relevo de determinada área contribui ou não para o escoamento das águas pluviais, segundo Mota, 1981, quanto maior for o trecho em declive, menor será a possibilidade de erosão, considerando que o relevo é um importante fator no que se refere à capacidade de infiltração e escoamento superficial, considerando também o clima e o solo de acordo com Amaral e Audi, 1972.

2.1. A POLÍTICA E A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

Os últimos cinco séculos promoveu a descoberta de novos continentes, eles foram marcados pelo crescente domínio do homem europeu sobre a terra. Dominou os mares, conquistou novas nações, desenvolveu a técnica e a ciência, desenvolveu as máquinas, construiu cidades e indústrias, gerando uma civilização caracterizada pelo constante crescimento da economia e da tecnologia.

A partir do século XX a população urbana começou a aumentar na maioria das regiões do planeta como aponta Tauk-Tornisielo (1995), houve um aumento do nível econômico de grande parte da população, da produção intensiva dos bens de consumo e o descarte dos bens usados. Este sistema, por sua vez, leva à exploração intensa dos recursos naturais, renováveis ou não, começa a aumentar uma grande quantidade por todo o planeta.

O homem se assustou com sua própria capacidade de destruição quando houve o ataque em Hiroshima e Nagasaki e passou a ser notícia de vários desastres ecológicos, a ideia de desenvolvimento econômico começa a comprometer quando há a ameaça de uma possível finitude dos recursos naturais. Nasce os primeiros movimentos ambientalistas, que lutam pela preservação do ambiente e contra quaisquer tipos de poluição, surgem como oposição ao modelo econômico capitalista e consumista. O descartável é símbolo deste modelo econômico.

Tauk-Tornisielo (1995) coloca que o desenvolvimento econômico e a conservação dos recursos naturais são vistos de forma divergente, este fato marcou a segunda metade do século XX. Ultimamente tem se procurado enfatizar o desenvolvimento econômico com a preocupação ambiental, ou seja, o crescimento sustentável. Este discurso não tem sido praticado, nem por ambientalistas e nem por empresários, os empresários não aceitam restrições e limitações impostas às suas atividades, já os ambientalistas desconfiam das ações empresariais, tendendo a propor posturas radicais e conservadoras em relação à preservação dos ecossistemas.

As sociedades mais desenvolvidas (economicamente) seguem certa organização em relação à consciência ambiental, exigindo a atuação da legislação para adequação da proteção ambiental. Já os povos menos favorecidos (sociedades subdesenvolvidas) sobrevivem a um sistema de domínio econômico promovido pela elite que enriquece através da exploração dos recursos naturais. Este método é aplicado entre os países ricos do hemisfério norte e países pobres do hemisfério sul. No Brasil prevalece às

regiões mais desenvolvidas ao Sul e Sudeste e as mais pobres ao Norte e Nordeste.

Em Estocolmo (1972), o Brasil se opôs ao Norte (rico) preocupado com a proteção ambiental, defendeu o crescimento econômico a qualquer preço. No início da década de 1980 é disposto a Política Nacional do Meio Ambiente, sua aplicação e mecanismos, através da Lei Federal nº 6938 de 31 de Agosto de 1981. O conselho Nacional do Meio Ambiente tem editado normas importantes na matéria ambiental, inclusive com relação ao licenciamento de empreendimentos que causam impactos ambientais, necessitando à um estudo prévio anteriormente. Inicia-se uma Política Ambiental, limitada pelas normas técnicas editadas pelo CONAMA.

O planejamento ambiental não pode estar separado do planejamento econômico e social, visto que a sustentabilidade depende destes outros fatores como aponta Rattner, 1999.

A sustentabilidade não pode ser derivada apenas de um melhor equilíbrio e harmonia com o meio ambiente natural. Suas raízes estão localizadas em um relacionamento interno à sociedade, de natureza econômica e politicamente equilibrada e equitativa. Se a ênfase predominante for colocada na produtividade, concorrência e consumo individual (impulsionado pela imperativa redução do espaço de tempo necessário para produzir um retorno sobre o investimento), então as dimensões sociais e culturais de identidade pessoal, responsabilidade e solidariedade serão negligenciadas. Isto, por sua vez, resultará em efeitos dramáticos para a coesão e continuidade da organização social. (RATTNER, 1999).

O meio ambiente é realmente difuso e engloba todos os recursos naturais, sobretudo: as águas doces ou salgadas, superficiais ou subterrâneas, o solo, o subsolo, a atmosfera, a fauna e a flora e todas as relações com a sociedade humana. Atualmente a execução de empreendimentos que poderão gerar futuros prejuízos ambientais deve passar por um prévio estudo de impacto ambiental.

Nosso país vem colocando seu desenvolvimento econômico e social em situações de degradação ambiental, o custo disso nunca foi levado em conta embora seus prejuízos sejam altamente socializados, o fato de nosso país ter um vasto território gera-se certa preocupação com o fim dos recursos naturais. Deveria haver preocupações, afinal, hoje mais de 80% da população brasileira vive em pequenas parcelas de território, indicando concentração de pessoas nas cidades, acarretando problemas urbanos como: saneamento básico, espaço físico para habitação e circulação, sobretudo o destino dos resíduos sólidos e líquidos que cada vez é maior. É evidente que haja urgência pra aquisição de planejamentos urbanos sustentáveis.

A Floresta Atlântica está reduzida à aproximadamente 7 % de sua área original, salvo pela topografia, pois restaram apenas as áreas de relevo fortemente ondulado na região da serra do mar, áreas impróprias para agricultura. As áreas desmatadas (no interior) foram cruciais para tal desenvolvimento econômico. A Floresta sofreu com um desmatamento contínuo provocado pela especulação imobiliária, foram aterrados mangues e restingas e esgotos que são lançados na natureza erroneamente até hoje, comprometendo cartões postais como a Baía de Guanabara e a Cidade de Santos, contradição do crescimento econômico, considerando que isso influenciará negativamente às atividades turísticas. As bacias hidrográficas do interior também sofrem com a eliminação de esgoto em canais de drenagem algumas regiões do país, além da problemática da agricultura mal planejada, acarretando assoreamento em algumas áreas.

O desenvolvimento ambiental é a verificação minuciosa da capacidade de suporte do ambiente em razão de qualquer atividade produtiva.

Para o autor, é necessário instituir políticas de governo para o desenvolvimento sustentável através da democratização social fortalecendo as organizações comunitárias, contando com um grande número de pessoas que representem a sociedade; modificando as políticas nacionais de economia, tornando um país menos desigual, havendo um equilíbrio entre o desenvolvimento social e econômico; democratizando o Estado, a participação do cidadão na administração para uma reorganização.

Em alguns lugares a política comercial é utilizada como um instrumento necessário para controle ambiental, esta a cada dia em maior evidência no Brasil, as restrições comerciais em relação aos produtos de alto risco, tóxicos ou resíduos nucleares está cada vez mais rigorosa, porque há uma preocupação internacional que vem crescendo, tanto como um instrumento de política ambiental tanto por questões geopolíticas.

Tauk-Tornisielo et al ressaltam que deve haver um processo produtivo mais limpo sendo fundamental para uma eficiência na qualidade final do produto.

Mesmo que os custos de controle ambiental sejam muito elevados e, de fato, acarretem um diferencial de preço desfavorável ao produto limpo, isto pode ser compensado pelo apelo ao marketing ecológico. forte tendência que já se observa ao mercado internacional. [...] O selo ecológico nos produtos limpos é uma estratégia comercial já, razoavelmente, difundida nos países avançados. (TAUK-TORNISIELO et al, 1995)

As indústrias mais poluentes começaram a deslocar-se de países desenvolvidos para os países em desenvolvimento, logo, pressionadas por tais legislações ambientais, este fato começa a ficar mais evidente durante a década de 1970, sobretudo indústrias de base como: metalúrgicas; refinarias de petróleo; indústrias de cimento, papel e celulose. Os países com políticas ambientais mais brandas estão sendo desleais com outros países, isto é chamado de dumping ecológico, tais países estão sujeitos a medidas compensatórias, interferindo em tarifas, desacordo de importações, etc.

Foram abordados por Tauk-Tornisielo et al, 1995, os aspectos legislativos para readequação e organização ambiental, é necessário destacar a criação de leis para prevenção de danos ambientais, como o Estudo Prévio de Impacto Ambiental, previsto na Constituição Federal de 1988, pela lei 6.803/80 e lei 6.938/81 e pelas Resoluções CONAMA 001/86 e 009/87, que passou por algumas modificações em sua prática, visto que, no início não havia interdisciplinaridade na execução destes estudos.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) é uma entidade autárquica de regime especial, com a função de formular, coordenar, executar e fazer executar a política nacional do meio ambiente e da preservação, conservação e uso racional, fiscalização, controle e fomento dos recursos naturais renováveis (art. 2 da Lei 7.735 de 22 de Fevereiro de 1989).

Em 23 de Setembro de 1993, através da Portaria Normativa n.101, o IBAMA instituiu licença para exploração, perfuração e produção de petróleo e gás natural, o instituto também propôs o Estudo de Viabilidade Ambiental e o Relatório de Avaliação Ambiental.

O controle do uso das águas torna-se fundamental no que se diz respeito às normas ambientais impostas em leis, sendo importante ressaltar que o trabalho refere-se à um estudo de bacia hidrográfica. A água é um objeto de constante uso pela fauna e flora (incluindo o homem), tal objeto, é alvo de poluição por indústrias, agricultura e pela cidade, através de resíduos sólidos e líquidos. Este recurso natural é fundamental para a vida no planeta e deve ser conservado. É citado abaixo a importância da água para a vida (Paraná, 2010).

Os recursos hídricos são destinados a múltiplas formas de uso, sendo indispensáveis a um largo espectro das atividades humanas, entre os quais se destacam o abastecimento público e industrial, a irrigação agrícola, a produção de energia elétrica e as atividades de lazer e recreação, bem como a preservação da vida aquática. As atividades humanas, sem exceção, necessitam dos recursos hídricos para a sua efetivação (PARANÁ, 2010).

Pautado no que há no Capítulo VI (Meio Ambiente) da Constituição Federal, podemos destacar o que há definido no art. 225: Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e protegê-lo para as futuras gerações.

Faz se necessário anexar neste trabalho às leis específicas para o que será trabalhado no mesmo, ou seja, o código das Águas e o Código Florestal, além de leis complementares presentes na constituição federal.

São instituídas, as Unidades de Conservação (U.C.) que são áreas destinadas ao desenvolvimento ecológico, onde prevalece a conservação da natureza, são áreas legalmente instituídas. Foi proposto o Projeto de Lei Federal nº 2.892 de 1992, a fim de instituir um novo sistema para as Unidades de Conservação. No Brasil as U.C. são representadas por Parques Nacionais, Reservas Biológicas, Estações Ecológicas e Áreas de Preservação ambiental.

As Áreas de Preservação Ambiental são áreas para preservação de ecossistemas, as APA's podem ser consideradas áreas para manejo adicional, ou seja, os recursos podem passar pelo uso direto racional, as APA's podem ser consideradas áreas de instrumento político para proteção ambiental, lugares que apresentam risco ambiental mais evidente que em outras áreas, merecendo tais preocupações. Deve haver a participação popular para aquisição das APA's e sua gestão em si, não se deve conservar a administração apenas aos ambientalistas. Fica expressamente proibido em uma APA: a implantação de indústrias poluentes, capazes de afetar mananciais; a realização de obras, terraplenagens e abertura de canais quando essas áreas são mais suscetíveis; atividades que causam erosão e/ou assoreamento; Atividades que comprometam as espécies ali viventes.

2.1.1. Código Florestal

Após passar por alterações desde que criado, o código florestal é estabelecido por meio da lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012, sendo parte da Constituição Federal, de onde retiro estas informações.

- Art. 1-A - Esta Lei estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios

florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

Parágrafo único. Tendo como objetivo o desenvolvimento sustentável, esta Lei atenderá aos seguintes princípios:

I - afirmação do compromisso soberano do Brasil com a preservação das suas florestas e demais formas de vegetação nativa, bem como da biodiversidade, do solo, dos recursos hídricos e da integridade do sistema climático, para o bem estar das gerações presentes e futuras;

II - reafirmação da importância da função estratégica da atividade agropecuária e do papel das florestas e demais formas de vegetação nativa na sustentabilidade, no crescimento econômico, na melhoria da qualidade de vida da população brasileira e na presença do País nos mercados nacional e internacional de alimentos e bioenergia;

III - ação governamental de proteção e uso sustentável de florestas, consagrando o compromisso do País com a compatibilização e harmonização entre o uso produtivo da terra e a preservação da água, do solo e da vegetação;

IV - responsabilidade comum da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, em colaboração com a sociedade civil, na criação de políticas para a preservação e restauração da vegetação nativa e de suas funções ecológicas e sociais nas áreas urbanas e rurais;

V - fomento à pesquisa científica e tecnológica na busca da inovação para o uso sustentável do solo e da água, a recuperação e a preservação das florestas e demais formas de vegetação nativa;

VI - criação e mobilização de incentivos econômicos para fomentar a preservação e a recuperação da vegetação nativa e para promover o desenvolvimento de atividades produtivas sustentáveis.

- Art. 2 - As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação nativa, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País,

exercendo-se os direitos de propriedade com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem.

- Art. 4 - Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso de água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos de água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos de água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos de água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos de água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos de água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo de água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas.

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos de água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

- Art. 12 - Todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanentes observadas os seguintes percentuais mínimos em relação à área do imóvel excetuados os casos previstos no art. 68 desta Lei:

I - localizado na Amazônia Legal:

a) 80% (oitenta por cento), no imóvel situado em área de florestas;

b) 35% (trinta e cinco por cento), no imóvel situado em área de cerrado;

c) 20% (vinte por cento), no imóvel situado em área de campos gerais;

II - localizado nas demais regiões do País: 20% (vinte por cento).

- Art. 18 - A área de Reserva Legal deverá ser registrada no órgão ambiental competente por meio de inscrição no CAR de que trata o art. 29, sendo vedada a alteração de sua destinação, nos casos de transmissão, a qualquer título, ou de desmembramento, com as exceções previstas nesta Lei.

- Art. 20 - No manejo sustentável da vegetação florestal da Reserva Legal, serão adotadas práticas de exploração seletiva nas modalidades de manejo sustentável sem propósito comercial para consumo na propriedade e manejo sustentável para exploração florestal com propósito comercial.

- Art. 21 - É livre a coleta de produtos florestais não madeireiros, tais como frutos, cipós, folhas e sementes, devendo-se observar:

I - os períodos de coleta e volumes fixados em regulamentos específicos, quando houver;

II - a época de maturação dos frutos e sementes;

III - técnicas que não coloquem em risco a sobrevivência de indivíduos e da espécie coletada no caso de coleta de flores, folhas, cascas, óleos, resinas, cipós, bulbos, bambus e raízes.

- Art. 22. O manejo florestal sustentável da vegetação da Reserva Legal com propósito comercial depende de autorização do órgão competente e deverá atender as seguintes diretrizes e orientações:

I - não descaracterizar a cobertura vegetal e não prejudicar a conservação da vegetação nativa da área;

II - assegurar a manutenção da diversidade das espécies;

III - conduzir o manejo de espécies exóticas com a adoção de medidas que favoreçam a regeneração de espécies nativas.

- Art. 23 - O manejo sustentável para exploração florestal eventual sem propósito comercial, para consumo no próprio imóvel, independe de autorização dos órgãos competentes, devendo apenas ser declarados previamente ao órgão ambiental a motivação da exploração e o volume explorado limitado à exploração anual a 20 (vinte) metros cúbicos.

- Art. 29 - É criado o Cadastro Ambiental Rural - CAR, no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente - SINIMA, registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento.

- Art. 51 - O órgão ambiental competente, ao tomar conhecimento do desmatamento em desacordo com o disposto nesta Lei, deverá embargar a obra ou atividade que deu causa ao uso alternativo do solo, como medida administrativa voltada a impedir a continuidade do dano ambiental, propiciar a regeneração do meio ambiente e dar viabilidade à recuperação da área degradada.

2.2. A QUESTÃO DA SUSTENTABILIDADE

O homem começa definitivamente a se preocupar com o meio em que sobrevive, sobretudo, agora caminhando com as leis, começam modificações no modo de vida do ser humano relacionado com a natureza como um todo. Segundo Tauk-Tornisiolo et al, 1995, a sustentabilidade ambiental pode ser compreendida como um processo dinâmico e aleatório de transações de energia e matéria entre todos os componentes de um espaço territorial, realizado por necessidade e acaso. Os autores destacam também a importância de quatro propriedades para que o espaço tenha capacidade de ofertar condições de sobrevivência para os seres ali viventes, tais como:

- Suporte de energia ambiental, que de respaldo às demandas dos constituintes da biosfera e/ou sistemas ecológicos, de diversas formas: (biológicas, físicas, químicas, sociais, tecnológicas, políticas, econômicas e afetivas);

- Suporte às relações ambientais, para que os seres promovam seus respectivos desenvolvimentos através de elementos básicos da natureza, como: água, ar, solo, fauna e flora;

- Suporte ao desempenho ambiental, para que se desenvolvam de acordo com suas necessidades;

- Suporte à evolução no meio ambiente, para que haja estabilidade, e condições para que os seres desenvolvam suas atividades de modo integrado com outras espécies, promovendo um equilíbrio ecológico.

2.3. AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

A agricultura deve-se interagir com o meio ambiente para o seu próprio progresso, Gomes (2009) aponta processo da inserção da sustentabilidade na agricultura.

A sustentabilidade dos sistemas agrícolas de produção traduziu-se, historicamente, pela manutenção da produtividade ao longo do tempo. Como evolução desse conceito, foram

acrescidas ideias de estabilidade da produtividade e de equidade dos sistemas de produção (medida pela distribuição estatística de parâmetros como renda, número de propriedades, população etc.). [...] Na agricultura, a questão da sustentabilidade envolve fatores físicos, bióticos e aspectos relativos à viabilidade econômica e sociocultural+ (GOMES, 2009)

Um modo produtivo agrícola com responsabilidade ambiental pode ser considerado através da capacidade que uma propriedade agrícola tem de continuar a produzir, de modo renovável, usando a menor quantidade possível de produtos artificiais. As plantas cultivadas dependem das propriedades constituintes no solo e na água, do ar e da luz do sol usam a fotossíntese, como energia para seu desenvolvimento e função. Esse desenvolvimento das plantas é também crucial para a base da alimentação humana. Quando é feita a colheita, o agricultor irá colher aquilo que a planta produziu com os recursos naturais que tinha à sua disposição. Estes recursos deverão ser repostos e mantidos, para que o ciclo continue, ou seja, é fundamental a conservação do solo e da água.

A valorização da agricultura se deve através da importância das técnicas de manejo adequado cada vez melhor executado nas propriedades rurais, visando o aumento da produtividade, o que é fundamental para o avanço econômico do país, como aponta Almeida et al, 2008.

No entanto, a agricultura pode contribuir para o desenvolvimento da economia como um todo, mesmo nos estágios mais avançados. [...] Deste modo, fica evidente que analisar o comportamento da agricultura é de suma importância para a economia de um País, principalmente no Brasil, onde o setor participa de forma significativa tanto nas exportações quanto no mercado de trabalho. Uma das maneiras de avaliar tal desempenho é acompanhar o comportamento da produtividade agrícola ao longo do tempo e através das regiões, avaliando se a sua evolução mostra convergência+ (ALMEIDA et al, 2008)

A exploração de áreas para o plantio torna-se relativo, devido ao desenvolvimento de cada região e a potencialidade natural da mesma, ou seja, condições de solo e água (disponibilidade e qualidade). A tecnologia tem papel fundamental no que se refere ao desenvolvimento agrícola em áreas que contêm quantidade e/ou qualidade de solo e água não suficientes para o desenvolvimento das plantas, caso não, começam os processos de degradação progressiva. O aumento da produtividade tem se destacado economicamente em nosso estado e em nosso país, visando um aumento em áreas já cultivadas e a exploração de novas áreas, isso passou a ser uma alternativa de sucesso. Na figura 1 é destacado a criação de gado na área de estudo.

Figura 1 - Criação de gado na região Norte da Bacia.



Fonte: o autor

A noção de desenvolvimento agrícola sustentável tem como base, o próprio reconhecimento da ~~na~~ sustentabilidade+ ou inadequação econômica, social e ambiental dentro padrão de desenvolvimento como é

colocado por Almeida, 1995. Este conhecimento provem da compreensão da população como um todo, onde que os recursos naturais são finitos. O autor também aponta que as injustiças sociais provocadas pelo modelo de desenvolvimento auxiliam no processo de degradação ambiental, vigente na maioria dos países. Hoje, à uma crescente adesão à ideia de sustentabilidade.

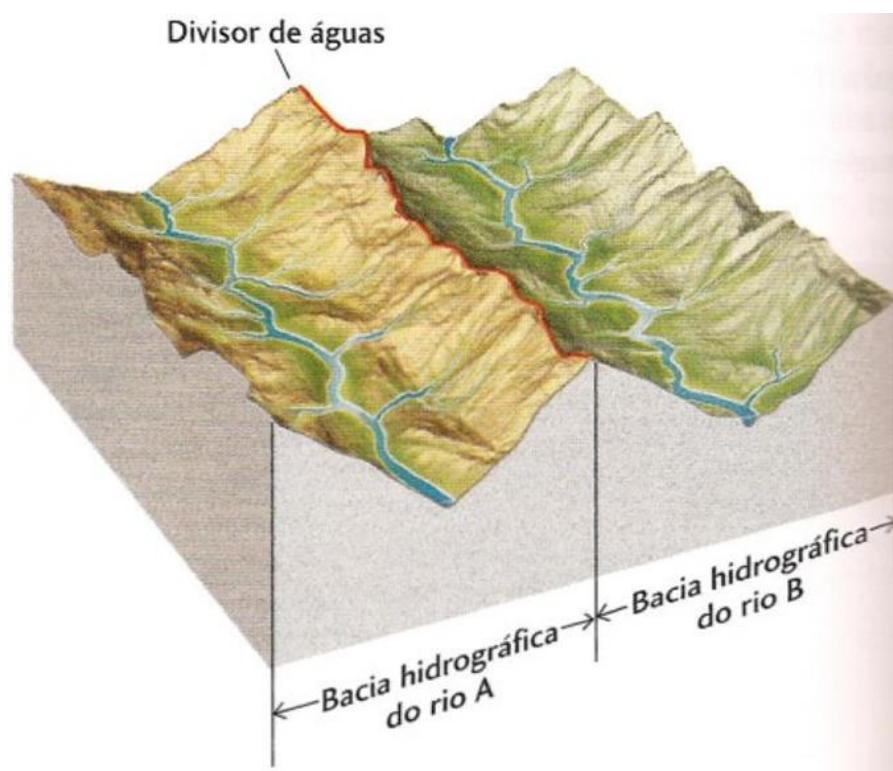
2.4. BACIAS HIDROGRÁFICAS

A bacia hidrográfica é frequentemente definida como a área na qual ocorre a captação de água para um canal de drenagem principal e seus afluentes devido às suas características geomorfológicas e topográficas. Os principais elementos componentes das bacias hidrográficas são os:

- “ Divisores de Água . áreas elevadas (topograficamente) que separam a drenagem de uma e outra bacia;
- “ Fundos de Vale . áreas próximas aos rios ou córregos e que geralmente sofrem inundações;
- “ Sub-bacias . bacias menores, geralmente de algum afluente do rio principal;
- “ Microbacia . bacia hidrográfica com área pequena geralmente é de um ribeirão, subafluente de um rio principal;
- “ Nascentes . local onde a água subterrânea brota (olho d'água) para a superfície formando um corpo d'água;
- “ Áreas de Descarga . locais onde a água migra para a superfície do terreno, vazão;
- “ Recarga . local onde há infiltração de água no solo recarregando o lençol freático;
- “ Perfis Hidrogeoquímicos ou Hidroquímicos . características da água subterrânea na litosfera.

Às vezes, as regiões hidrográficas são confundidas com bacias hidrográficas. Porém, as bacias hidrográficas são menores e podem subdividir em sub-bacias ou microbacias. A bacia do Paraná contém as sub-bacias hidrográficas dos rios Ivaí, Piquiri e Tibagi. A sub-bacia do Rio Tibagi possui as microbacias dos ribeirões Jacutinga, das Abóboras e Jataizinho.

Figura 2 - Esquema de Bacia Hidrográfica



Fonte: Aquafluxus, 2014

2.4.1. Manejo de Bacias Hidrográficas

Manejo de Bacias Hidrográficas é o planejamento das ações de manejo florestal ou agrícola, conservando as características fundamentais da bacia hidrográfica, sobretudo a biodiversidade, protegendo as suas áreas críticas e, no conjunto, a sua resiliência (a capacidade de resistir às alterações do meio sem degradação). Um dos fatores mais importantes para a resiliência é a integridade do ecossistema, ou seja, a preservação da mata ciliar, protegendo adequadamente toda a cabeceira de drenagem, as margens dos

riachos, assim como outras porções de terrenos mais saturados ao longo da bacia.

Nas microbacias hidrográficas, o foco principal das ações de manejo sustentável dos recursos hídricos tem que ser centrado, pois as microbacias são as grandes formadoras e alimentadoras dos rios e dos grandes sistemas fluviais. Para o manejo, o uso do solo pode ser obtido a partir da análise de fotografias aéreas e/ou imagens de satélites, verificando as problemáticas ambientais através dos dados obtidos.

Nos últimos tempos, com toda a problemática ambiental e a percepção do homem em relação às suas atitudes errôneas em relação ao meio ambiente, surgiram as pressões sociais para que hajam políticas públicas voltadas para os recursos hídricos. Existe uma preocupação muito grande com a qualidade e a quantidade da água para suprir a demanda, que está cada vez maior devido ao aumento da população mundial. Será destacada a seguir uma tabela comparando as situações de degradação de uma bacia hidrográfica e os efeitos que isso pode acarretar, baseado no que Tauk-Tornisielo et. al. propõe em seu trabalho.

Tabela 1 - Degradação de uma bacia hidrográfica e os efeitos que isso pode acarretar.

Situação dos Canais ou da Bacia	Efeitos
- Alta concentração de poluentes (industriais e esgotos).	- Comprometimento das áreas de lazer; - Conflitos com irrigações; - Problemas para abastecimento público
- Alta demanda para irrigação e abastecimento domiciliar e/ou industrial em região de baixa disponibilidade hídrica.	- Conflitos com a captação para o próprio; abastecimento e/ou irrigações; - Prejuízos à geração hidroelétrica.
- Baixa qualidade de água.	- Comprometimento com a vida dos seres aquáticos; - Riscos à saúde pública.
- Práticas agrícolas inadequadas. - Erosão do solo. - Terraplenagens inadequadas.	- Assoreamentos; - Prejuízos à navegação e geração de energia hidroelétrica; - Inundações.
- Ocupações de áreas de inundação (várzeas). - Uso inadequado do solo. - Alta taxa de impermeabilização. - Depósito de resíduos sólidos. - Poluição difusa.	- Inundações; - Poluição dos mananciais e dos aquíferos.
- Baixa cobertura vegetal. - Desmatamentos. - Inexistência de vegetação ciliar.	- Maior suscetibilidade à erosão; - Assoreamento; - Inundações; - Vulnerabilidade das margens dos canais de drenagem.

Fonte: Tauk-Tornisielo, 1995. Adaptada pelo autor.

Estes efeitos podem ser evitados através de um manejo adequado que controle a degradação ambiental. A área definida como uma bacia hidrográfica necessita de métodos e práticas que adotem este tipo de planejamento. O manejo é realizado através de atuações em campo de

diversas instituições, mapeamentos das áreas, legislação eficaz, participação pública, conscientização e obras de engenharia.

A forma mais eficiente de desenvolver o Manejo de Bacias Hidrográficas é realizando os procedimentos de maneira interdisciplinar com a intenção de solucionar os problemas de modo eficiente. Seu planejamento é fundamental para a minimização dos problemas ambientais, bem como um desenvolvimento econômico e social. É viável que haja realização de mapas atuais que representem as características da área, como declividade, uso e ocupação do solo, definição do limite da bacia hidrográfica, características da bacia, entre outros.

O uso do Sistema de Informações Geográficas é uma ferramenta de grande valor porque a avaliar os dados obtidos em campo e laboratório muito para o processamento de dados. O sistema de sensoriamento remoto auxilia na produção de imagens que serão processadas posteriormente por um SIG, sendo muito importante para o planejamento de bacias hidrográficas, sendo útil para verificar as erosões que ocorrem em áreas agrícolas e sua intensidade, através de estudos a respeito de escoamentos superficiais e susceptibilidade do uso do solo, que são processados a partir de mapas geológicos, geomorfológicos, pedológicos, hidrográficos e topográficos. O SIG, sobretudo auxilia na manutenção das áreas reservadas para o desenvolvimento de espécies (fauna e flora), no caso as áreas de mata nativa que devem ocupar 20% de cada propriedade rural, como pauta o Código Florestal, considerando também as matas ciliares que devem manter trinta metros à margem dos canais de drenagem, e cinquenta metros de diâmetro da nascente. O uso de ferramentas do Geoprocessamento é base para chegar em resultados como a Caracterização Morfométrica, que a partir destes resultados pode-se construir um diagnóstico e um prognóstico.

O Potencial Natural de Erosão depende integralmente da proporção de Erodibilidade, Erosividade e Fator Topográfico. Há de se considerar que a Erosão também é provocada pela ação antrópica, ou seja, devem ser incluídos na equação da Erosão os fatores: Uso e Manejo e Práticas Conservacionistas.

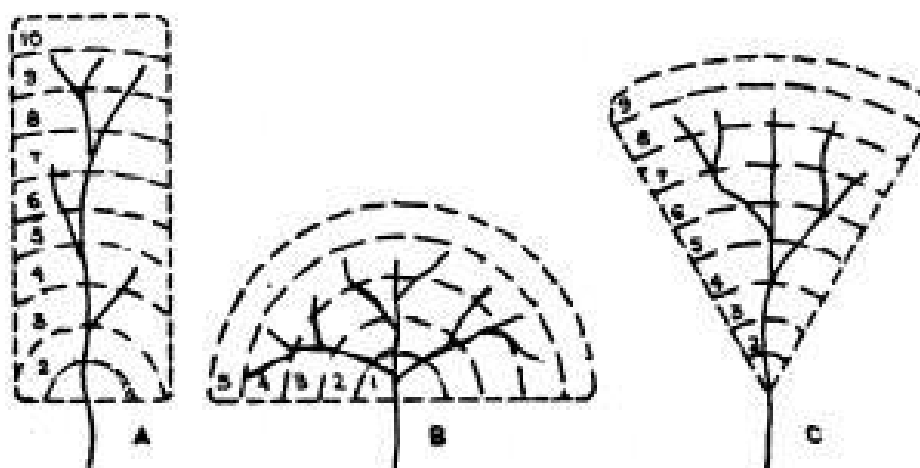
2.4.2. Forma da Bacia

Ao analisar uma bacia hidrográfica, considerando seu formato, conclui-se sua dinâmica de escoamento global. O efeito pode ser retratado através da apresentação de 3 bacias de formatos diferentes, sendo de mesma área e mesma intensidade de precipitação. A divisão de segmentos concêntricos proposto por WILSON, 1969, coloca todos os pontos de escoamento à uma mesma distância do ponto de controle, porém cada situação terá uma dinâmica diferente de escoamento global, explicando melhor:

- A bacia de formato **A** levará 10 horas (tempo suposto) para que todos os canais da bacia tenham contribuído para descarga;
- A bacia de formato **B** precisará de 5 horas para o escoamento total;
- A bacia de formato **C** levará 8,5 horas.

Ou seja, a bacia de formato **B** fornecerá água ao rio principal de maneira mais rápida em relação à bacia de formato **C**, e esta mais rápida do que a bacia de formato **A**.

Figura 3 . Efeito da Forma da Bacia



Fonte: Wilson, 1969.

2.4.3. Densidade de Drenagem

A Densidade de Drenagem (Dd) é uma boa indicação do grau de desenvolvimento de um sistema de drenagem. Expressa a relação entre o comprimento total dos cursos d'água (sejam eles efêmeros, intermitentes ou perenes) de uma bacia e a sua área total. (CARVALHO e SILVA, 2006).

É apresentado segundo os autores, os seguintes dados em relação à Densidade de Drenagem (Dd):

- As bacias com drenagem pobre $Dd < 0,5 \text{ km/km}^2$
- Bacias com drenagem regular $0,5 \text{ mDd} < 1,5 \text{ km/km}^2$
- Bacias com drenagem boa $1,5 \text{ mDd} < 2,5 \text{ km/km}^2$
- Bacias com drenagem muito boa $2,5 \text{ mDd} < 3,5 \text{ km/km}^2$
- Bacias excepcionalmente bem drenadas $Dd \geq 3,5 \text{ km/km}^2$

3. MATERIAIS E MÉTODOS

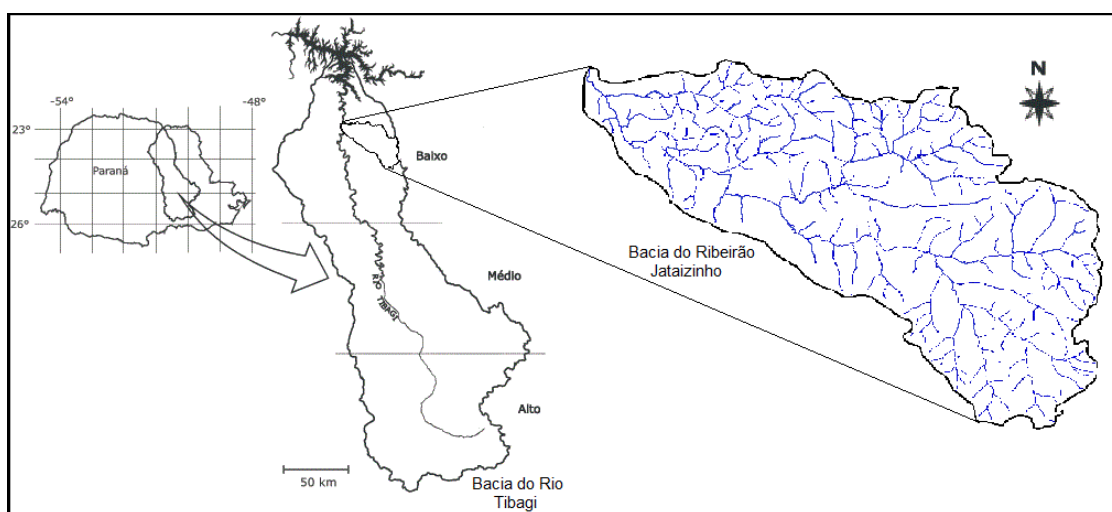
3.1 MATERIAIS

3.1.1. Localização e Principais Características da Bacia do Ribeirão Jataizinho

O Ribeirão Jataizinho é um afluente do Rio Tibagi (figura 4), A bacia do Ribeirão Jataizinho se localiza nos municípios de Jataizinho, Assaí e Uraí (figura 5), na mesorregião Norte Pioneiro Paranaense (sul do Brasil). Sua nascente está a uma altitude de aproximadamente 696 metros de altitude, já sua foz, está à aproximadamente 346 metros.

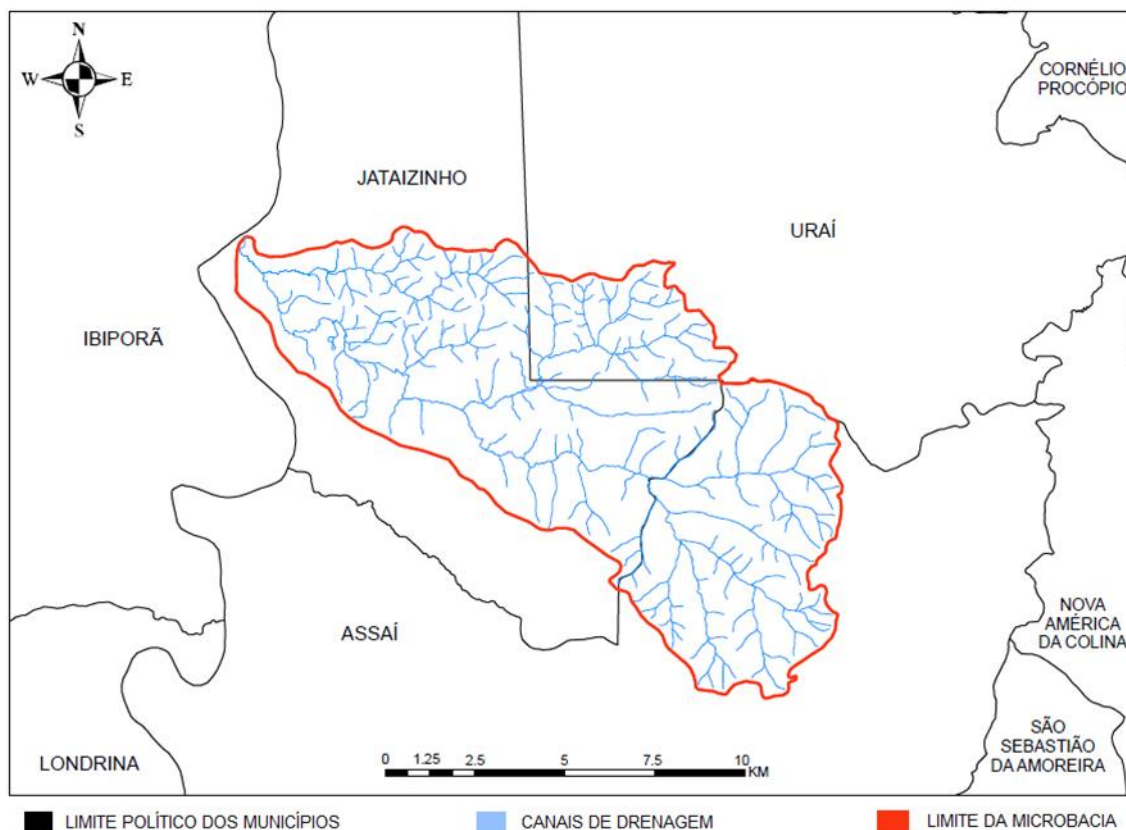
A área da bacia é de aproximadamente 11.138,14 hectares (ou 111,38 km²), compreendida entre as coordenadas geográficas 23° 14'00" a 23° 20'00" de latitude S, e 51° 01'27" a 50° 50'00" de longitude W. A vegetação local é a Floresta Estacional Semidecidual Atlântica. Em grande parte da bacia o solo é propício para atividades agrícolas. Sendo cultivado em sua maioria a soja, o milho e o trigo, Há também áreas com horizontes não propícios para o plantio. Parte da malha urbana da cidade de Jataizinho está dentro da bacia do Ribeirão Jataizinho, já as cidades de Uraí e Assaí estão fora da bacia, embora Assaí esteja muito próxima ao limite da bacia, podendo futuramente crescer sua malha urbana para dentro desta área.

Figura 4 . Mapa de Localização da bacia do Ribeirão Jataizinho na bacia do Tibagi e no estado do Paraná.



Fonte: LOPES et al.,2006, modificada pelo autor

Figura 5 - Mapa de localização da bacia hidrográfica do Ribeirão Jataizinho nos municípios de Jataizinho, Assaí e Uraí.



Fonte: o autor

3.1.2. Geologia e Geomorfologia

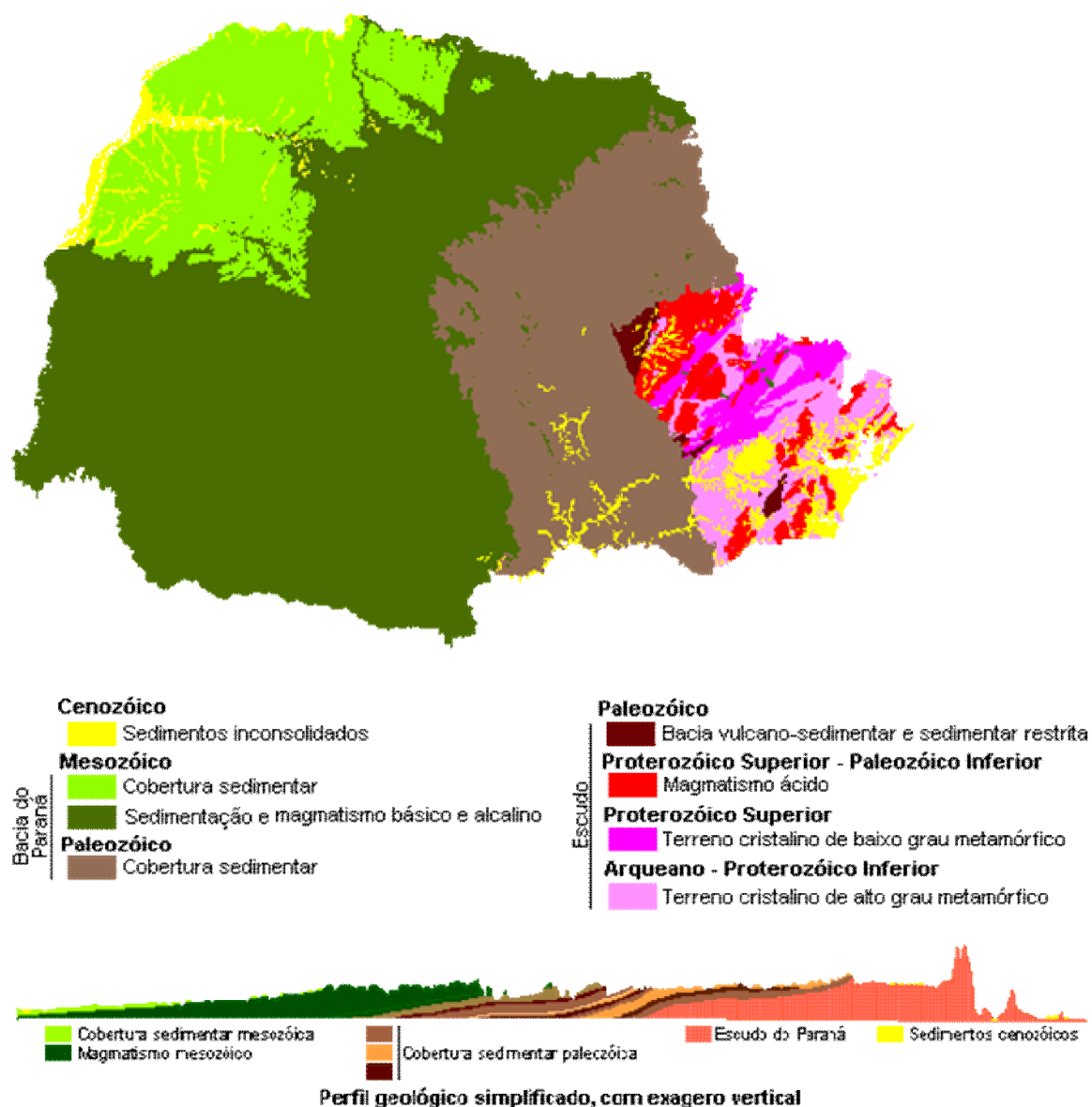
A bacia do Ribeirão Jataizinho se encontra no terceiro planalto paranaense. Segundo Maack (2001) o terceiro planalto concebe a encosta da escarpa da Serra Geral no Paraná. Os formadores da escarpa são os bancos de arenito São Bento ou Botucatu com lençóis de trapp resistentes na capa, os quais, na frente da escarpa, apresentam a espessura de 50 a 200 metros. Os vales dos rios Ivaí, Piquiri, Iguaçu e Tibagi fazem parte do terceiro planalto, estando-os em quatro blocos. O bloco norte do planalto de Apucarana; O bloco médio do planalto de Campo Mourão; O bloco Sul de Guarapuava e A parte Nordeste do Terceiro Planalto de Araíporanga.

A Formação Geológica observada no Terceiro Planalto é mais simples em comparação aos outros planaltos. Na região norte do planalto de Apucarana, mais a leste do rio Pirapó, afloram arenitos vermelhos, restos do

arenito da formação São Bento ou Caiuá, Ao lado Oeste de Maringá, as camadas eruptivas %mergulham+ sob uma camada extensa de Arenito Caiuá, chagando até o rio Paraná, desenvolvendo ao entorno do rio Paraná. Ao lado Leste de Maringá, encontra se os afloramentos de Basalto, sobretudo as Mesorregiões Norte Central e Norte Pioneiro (onde se localiza a bacia do Ribeirão Jataizinho). O basalto aflora em várias outras regiões do estado do Paraná, entretanto na região Oeste, Sudoeste e Centro Sul. O relevo é predominantemente suave ondulado a ondulado na área da bacia.

Segundo figura 6 (Mineropar, 2014), as rochas do Paraná são oriundas de diversos compartimentos e abrangem um extenso intervalo do tempo geológico, com idades de 2,8 bilhões de anos até o presente. No litoral, Serra do Mar e Primeiro Planalto, encontram-se rochas magmáticas e metamórficas mais antigas, recobertas em suas partes por sedimentos recentes oriundos do oceano e do continente. O Segundo Planalto constitui a faixa de afloramento dos sedimentos paleozóicos da Bacia do Paraná. Sobrepostas a estes sedimentos ocorrem às rochas vulcânicas de idade mesozóica do Grupo Serra Geral, formando o Terceiro Planalto, grande parte composto por Basalto (maior ocorrência no estado), recobertas por sedimentos cretáceos no noroeste do Estado caracterizado superficialmente por Arenito. Sedimentos recentes ocorrem em todas as regiões, principalmente nos vales dos rios, além de outros tipos de depósitos inconsolidados.

Figura 6 . Mapa Geológico do estado do Paraná.

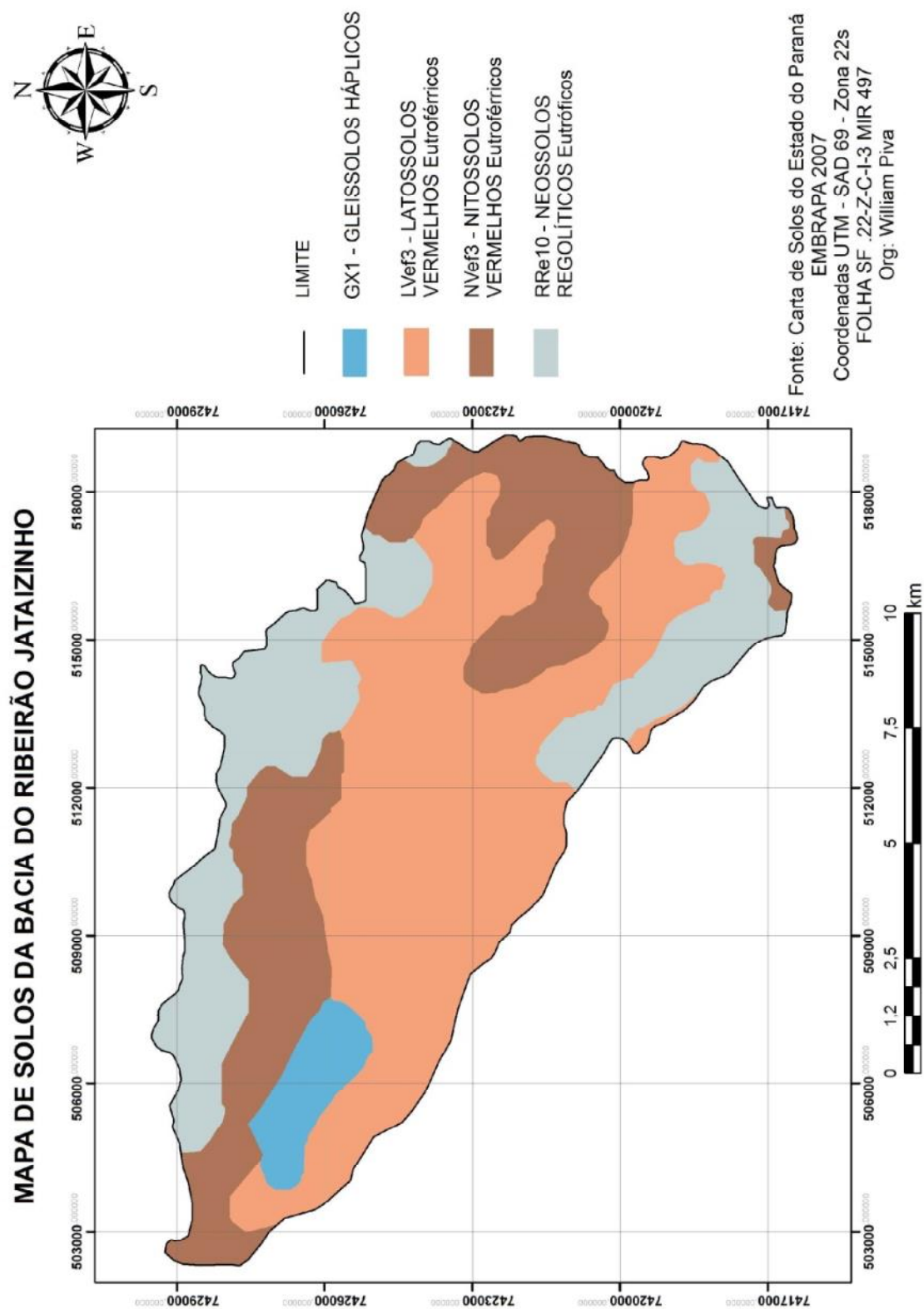


Fonte: MINEROPAR, 2014.

3.1.3. Pedologia

Segundo dados do mapa de solos elaborado pela EMBRAPA na região estudada encontram-se os seguintes tipos de solo: o NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico (RRe 10), o NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico (NVef 3), o LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico (LVef 3) e o GLEISSOLO HÁPLICO (GX 1). A tabela 2 mostra a área e a porcentagem total de cada solo existente na bacia em estudo e na figura 8 podemos observar uma área na bacia onde aflora o LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico.

Figura 7 . Mapa de Solos da bacia do Ribeirão Jataizinho.



Fonte: EMBRAPA, 2007. Adaptado pelo autor.

Tabela 2- Área e porcentagem total de cada solo existente na bacia em estudo.

Solos	Área Abrangente	Em Porcentagem
NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico	27,1 km ²	24,4 %
NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico	27,7 km ²	24,9 %
GLEISSOLO HÁPLICO	4,6 km ²	4,1 %
LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico	51,9 km ²	46,6 %
Total da Bacia	111,3 km²	100 %

Figura 8 - Área da bacia onde aflora o LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico

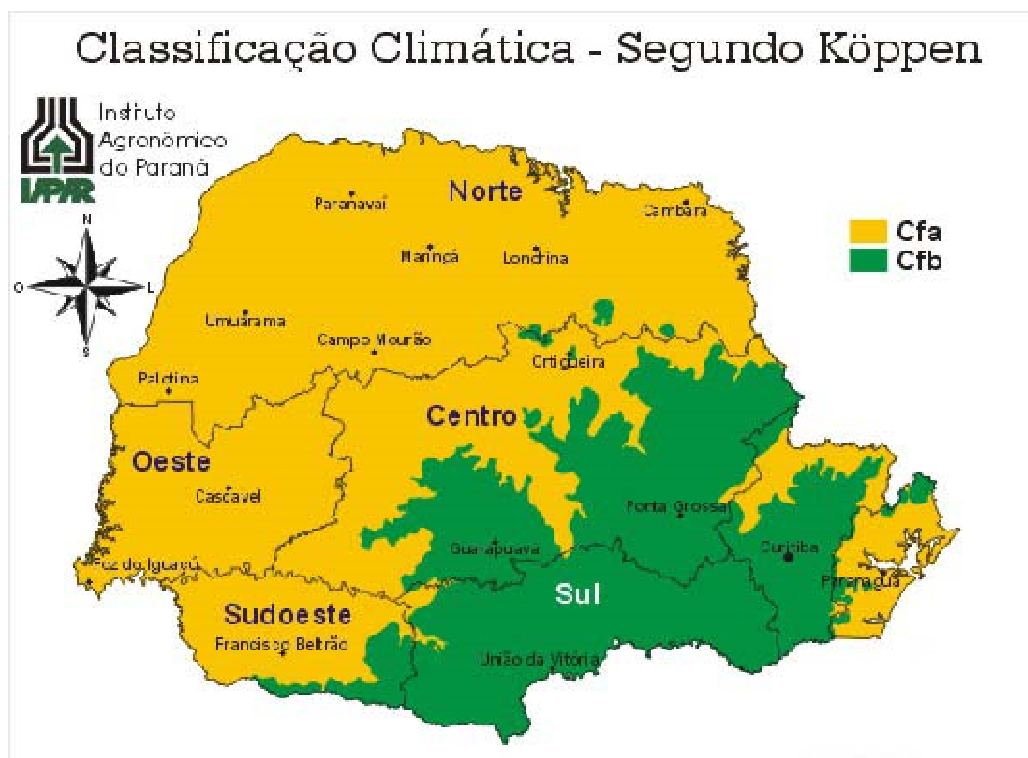


Fonte: o autor

3.1.4. Clima

O sistema de classificação do Clima de Koppen, segundo o IAPAR (2014), é baseado na vegetação, temperatura e pluviosidade. O conhecimento do clima de uma região é fundamental para se compreender o modo de vida da sociedade, que por sua vez, dependem dos fatores físico-geográficos da terra para se adequarem seus modos de vida.

Figura 9 . Classificação Climática segundo Köppen



Fonte: IAPAR, 2014

No Paraná são destacados dois tipos diferentes de clima (segundo figura 9, classificação climática de Köppen), O Cfa e o Cfb. O Cfa é um clima subtropical, com temperatura média no inverno inferior à 18° C (mesotérmico) e temperatura média no verão acima de 22° C. Possui verões quentes, geadas pouco frequentes, concentração de chuvas durante os meses mais quentes e não possui estação seca definida (a deficiência de chuvas dificilmente ultrapassa um mês de duração). O Cfa é o clima da microbacia do Ribeirão Jataizinho. O Cfb também está presente em nosso estado, porém não na área de abrangência da microbacia. É considerado um clima Temperado, com temperatura média no inverno inferior à 18° C (mesotérmico) e temperatura média no verão acima de 22° C, possui verões amenos, geadas durante inverno, concentração de chuvas durante os meses mais quentes e não possui estação seca definida (a deficiência de chuvas dificilmente ultrapassa um mês de duração).

3.2. MÉTODOS

Para elaboração deste trabalho foram desenvolvidas várias etapas, dentre as quais podemos citar: trabalho de campo: levantamento para auxiliar no mapa de uso e ocupação do solo e entrevistar os agricultores residentes das propriedades rurais; mapeamento com o software AutoCAD: cálculo de área, delimitação da bacia; canais de drenagem, curvas de nível, mapa de solos, mapa de APP; geração de mapas pelo ArcGIS: hipsometria, declividade, caracterização da área e finalização de mapas iniciados no AutoCAD; obtenção de imagens de Satélites pelo INPE e Google Earth; análises socioeconômicas e ambientais; caracterização morfométrica; obtenção do mapa de uso, através da classificação não supervisionada Isoclust, do software IDRISE Selva, a partir da imagem de satélite cedida pelo INPE (para auxiliar na interpretação visual das áreas de cobertura vegetal foi utilizado o Google Earth como ferramenta de apoio, permitindo delimitar com maiores detalhes as ocupações, onde foram identificadas 8 classes de uso), em formato digital e levantamento bibliográfico.

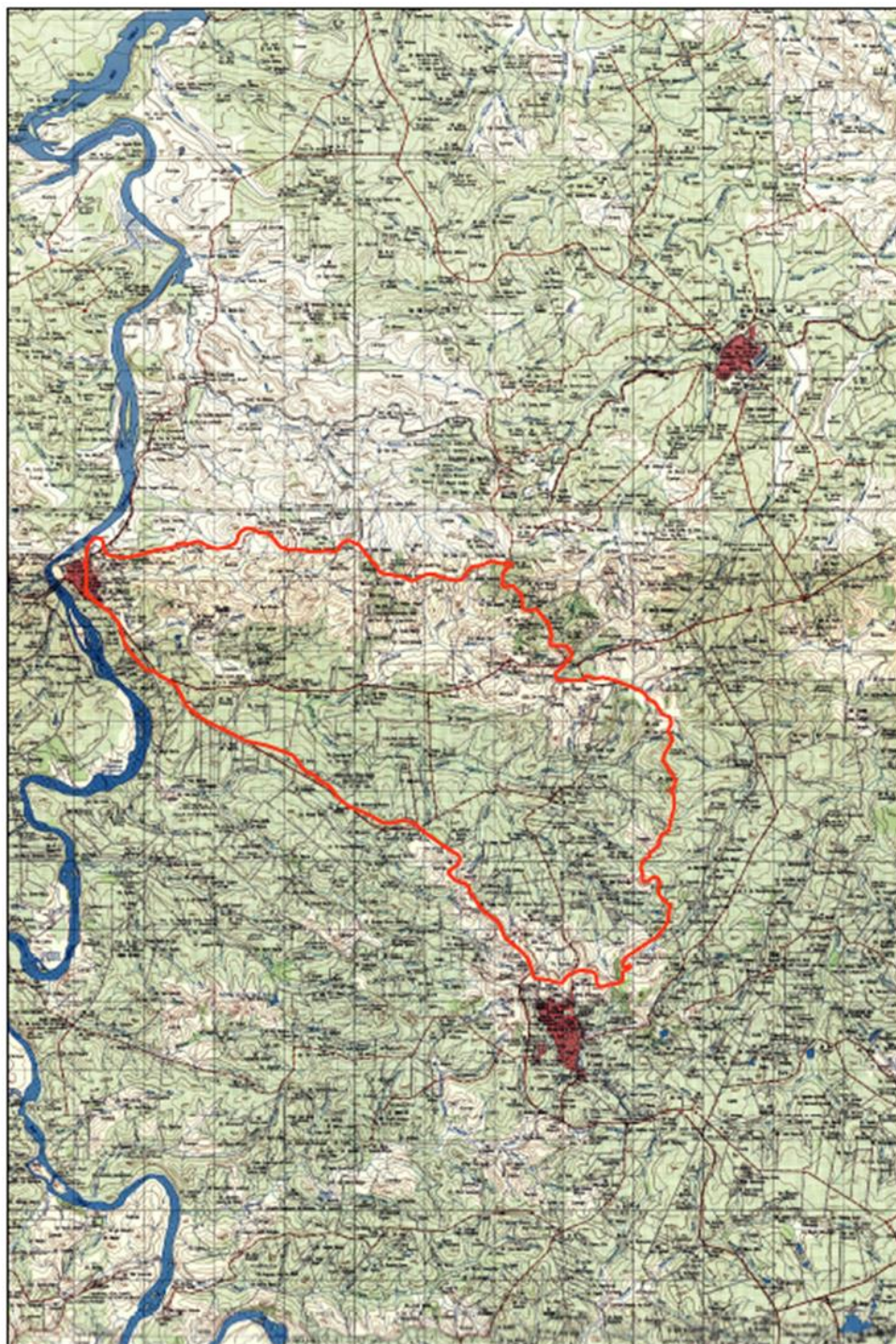
3.2.1. Delimitação da Bacia Hidrográfica, Mapa de Hipsometria e Declividade.

O processo de delimitação da bacia foi feito a partir das curvas de nível encontradas nas cartas planialtimétricas, usando as áreas de maior altitude para delimitar os divisores de água de acordo com a topografia da bacia.

Neste trabalho foram usadas duas cartas elaboradas pelo IBGE (1991) para abranger a área total da microbacia hidrográfica estudada. Nesta carta é possível visualizar o Rio Tibagi que está à esquerda do mapa, percorrendo de Sul para Norte e passando por várias cidades paranaenses. O Ribeirão Jataizinho é afluente do Rio Tibagi (bacia destacada em vermelho na imagem) que é afluente do Rio Paranapanema e subafluente do Rio Paraná. É possível notar a malha urbana de três cidades na carta, Jataizinho é banhada pelo Rio Tibagi e parte dela está dentro da bacia de estudo; Assaí está ao sul da carta; e Uraí está localizada a nordeste da carta. As cartas disponibilizadas pelo IBGE foram rasterizadas e suas curvas de nível foram digitalizadas com o

auxílio do programa AutoCAD 2012 segundo figura 10. Como observado no mapa da figura 10 as curvas de nível estão separadas de 20 em 20 metros, ou seja, a diferença de nível (DN) da carta planialtimétrica.

Figura 10 . Limite da bacia sob o mosaico de Cartas Planialtimétricas do IBGE.



Fonte: IBGE, Cartas: SF.22-Z-C-I-3 MI-2759-3 (Assaí) e SF .22-Z-C-I-1 MI-2759-1 (Uraí). Coordenadas UTM - SAD 69. 1991.

As curvas foram importadas para o programa ArcGIS 9.3 e a partir deste foi gerado o mapa hipsométrico, através da ferramenta TIN, constituindo uma rede irregular de triângulos, dinamizando o relevo da bacia hidrográfica do Ribeirão Jataizinho. A partir do mapa hipsométrico e através da ferramenta Slope, foi gerado o mapa de declividade, resultante da interpolação das curvas de nível da bacia. Seus intervalos de declividade foram classificados de acordo com a sugestão de Lepsch et al. (1991), conforme a tabela:

Tabela 3 - Tabela de classes de declividade.

Classes (em %)	Cores	Relevo
0 . 3	Verde Claro	Plano
3 . 6	Amarelo	Suave Ondulado
6 . 12	Vermelho	Ondulado
12 . 20	Azul	Forte Ondulado
20 . 40	Verde Escuro	Montanhoso
40 . 100	Roxo	Escarpado

Fonte: Lepsch et al. (1991).

3.2.2. Morfometria

Para a caracterização morfométrica foi feito a digitalização da rede de drenagem, usando o software AutoCAD 2012. A partir deste mapa foram obtidos o tamanho do curso principal, perímetro e área da bacia, quantidade de canais, ordem dos canais de drenagem, entre outros. Através dos valores encontrados foram calculados os parâmetros morfométricos da bacia.

3.2.3. Análise Socioeconômica e Ambiental

No trabalho de campo realizado na área da bacia do Ribeirão Jataizinho foram feitas 111 entrevistas com os produtores rurais da região estudada, selecionados aleatoriamente, onde foram aplicadas questões relacionadas às condições socioeconômicas e ambientais das propriedades. As questões foram aplicadas aos pequenos, médios e grandes produtores, ou seja desde as pequenas propriedades com característica familiar até os grandes proprietários com grande produção comercial.

Na figura 11 foi exemplificado uma propriedade rural localizada na bacia do Ribeirão Jataizinho.

Figura 11 - Exemplo de propriedade rural localizada na bacia em estudo.



Fonte: o autor

Para a elaboração do mapa de Áreas de Preservação Permanente foi adquirida uma imagem da região através do programa Google Earth, a qual foi importada e rasterizada no software Autocad 2012. Baseado

na legislação florestal, essas áreas foram digitalizadas, utilizando o recurso Offset do AutoCAD 2012, foi digitalizado ao redor de toda a rede de drenagem, ou seja, 30 m do entorno dos rios, desconsiderando os módulos fiscais das propriedades, 200 m na beira do Tibagi e 50 metros de raio em cada nascente, gerando um mapa de APP's. Posteriormente foram digitalizadas, na mesma imagem citada acima, as áreas onde existiam APP's e as que não possuem matas ou estas áreas estão sendo usadas para outros fins.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL

Foram aplicadas 111 entrevistas aos produtores rurais do Ribeirão Jataizinho permitiram analisar a bacia hidrográfica como um todo através de gráficos gerados para um melhor entendimento.

Analisando as entrevistas de campo foi possível gerar o gráfico da Figura 12 foi onde podemos observar que 37% dos agricultores não possuem nenhum tipo de maquinário agrícola, ou seja, valor bem próximo à quantidade de produtores que possuem alguns maquinários agrícolas (36 % dos proprietários), indicando que mais de 70 % das propriedades são pequenas e com renda limitante para que o produtor possa usar este tipo de recurso, além disso, encontramos também nessa categoria os proprietários que alugam maquinários para a colheita. São indicados no gráfico abaixo que 14 % das propriedades possuem maquinários básicos necessários para o uso e que 13 % das propriedades possuem um parque completo de máquinas agrícolas.

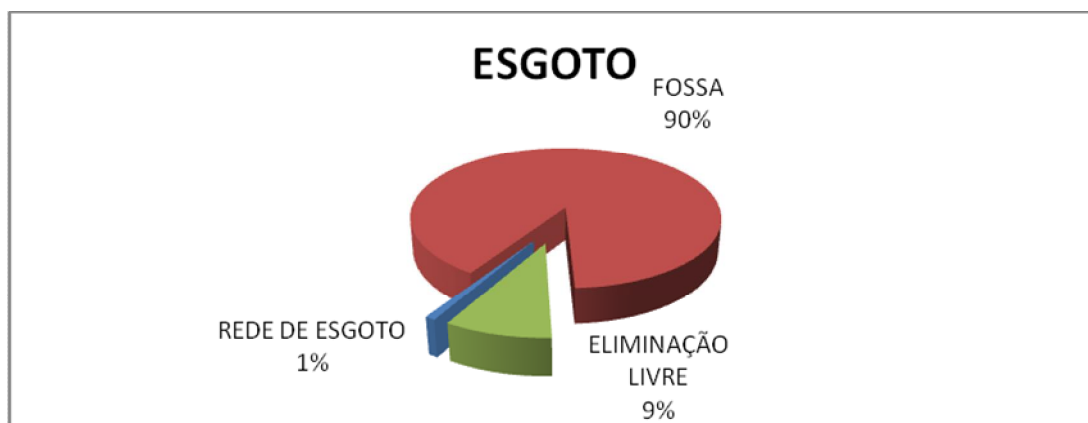
Figura 12 - Gráfico indicando a distribuição dos maquinários agrícolas nas propriedades rurais.



Fonte: o autor

Em relação à liberação de esgoto, foi constatado que apenas uma das propriedades estudadas possui rede de esgoto (1%), sendo esta localizada próximo à área urbana de Jataizinho, porém na zona rural é ideal que haja fossas bem localizadas. De acordo com as entrevistas, 90 % dos produtores declararam que utilizam a fossa como meio de eliminação, apenas 9 % dos produtores executam a eliminação livre deste tipo de resíduo, como aponta o gráfico da Figura 13.

Figura 13 - Gráfico indicando a eliminação de esgoto nas propriedades rurais.



Fonte: o autor

Na bacia do Ribeirão Jataizinho a maioria dos produtores rurais (94%) queimam o lixo produzido, 2 % do lixo é largado nas suas propriedades, tornando um grande problema devido à poluição e a proliferação de doenças. Foi constatado que apenas 4 % das propriedades possuem seus lixos coletados pela prefeitura, propriedades que estão localizadas próximo à malha urbana de Jataizinho e uma que se localiza no município de Uraí.

Figura 14 - Gráfico mostrando o destino do lixo doméstico nas propriedades rurais.

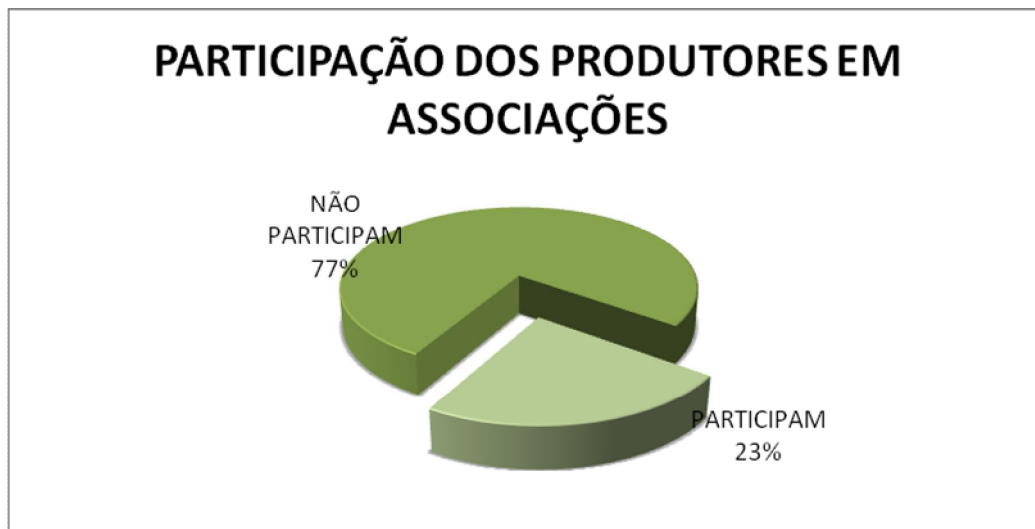


Fonte: o autor

É de grande preocupação a emissão de resíduos sólidos em relação às embalagens de defensivos agrícolas quando não descartadas de forma correta, pois se tornam nocivas à saúde. Na bacia foi constatado que todos os agricultores (100 %) que utilizam defensivos agrícolas em suas lavouras comercializam as embalagens com as firmas fornecedoras dos agrotóxicos. É observado resultados positivos em relação ao manejo agrícola sustentável uma vez que as políticas de reutilização diminuem a poluição da água e do solo através do uso inadequado destas embalagens.

A relação social do produtor rural apresenta alguns obstáculos, sobretudo, no que se refere à participação dos agricultores em associações. Segundo o gráfico constatou-se que 77 % dos produtores não participam de associações de proprietários rurais e o restante participa de forma efetiva (23 %).

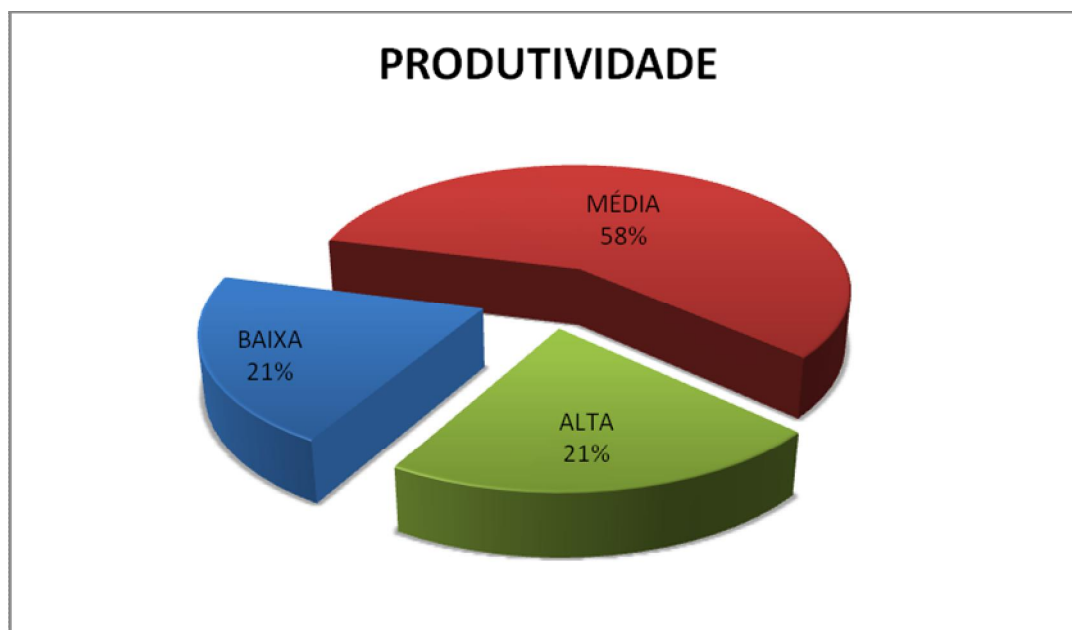
Figura 15 - Gráfico mostrando a participação dos produtores em associações de proprietários rurais.



Fonte: o autor

Segundo o gráfico mais da metade dos produtores (58 %) declararam que possuem produtividade média, 21 % dos produtores declararam alta produtividade, e o restante dos produtores consideram que a suas propriedades possuem baixa produtividade.

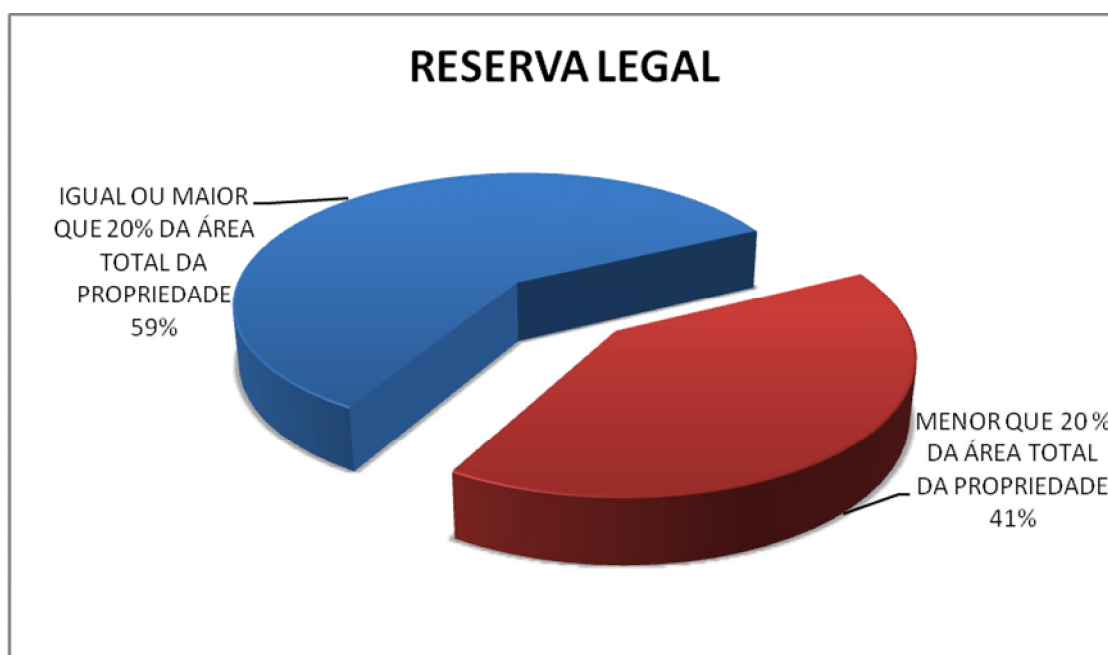
Figura 16 - Gráfico mostrando a produtividade nas propriedades rurais.



Fonte: o autor

Em relação às reservas legais, é pautado em lei que as propriedades devem ter 20 % de sua área reservada para a mata nativa. Na região estudada 59 % dos produtores declararam ter 20 % ou mais de sua propriedade com reserva legal. Já 41 % dos proprietários entrevistados consideram que as áreas de mata nativa de suas propriedades não alcançam 20 % da área da propriedade, como indica a figura 17.

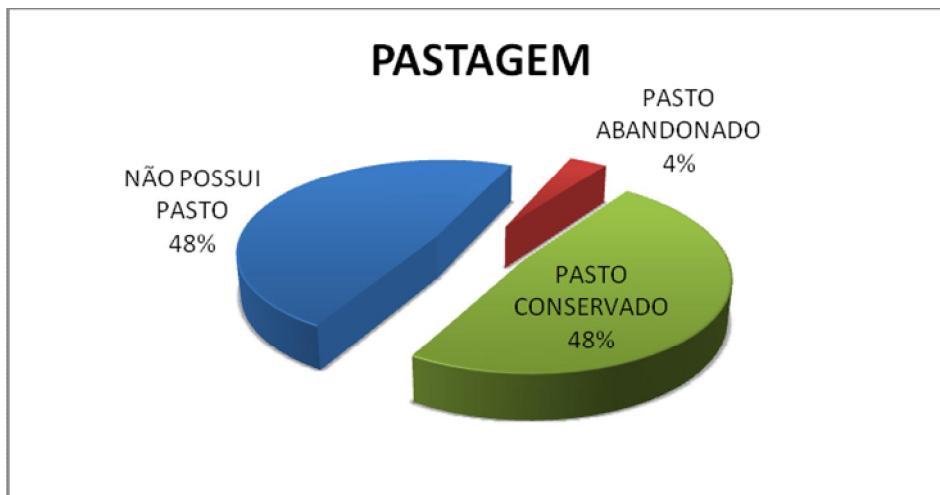
Figura 17- Gráfico mostrando a quantidade de reserva legal nas propriedades rurais.



Fonte: o autor

Em relação à pastagem podemos considerar que 48 % dos produtores rurais são apenas agricultores ou possuem empregos fora da zona rural, portanto suas propriedades não possuem pasto. O mesmo percentual (48 %) se refere às propriedades que possuem pasto em estado conservado. Apenas 4 % abandonaram seus pastos.

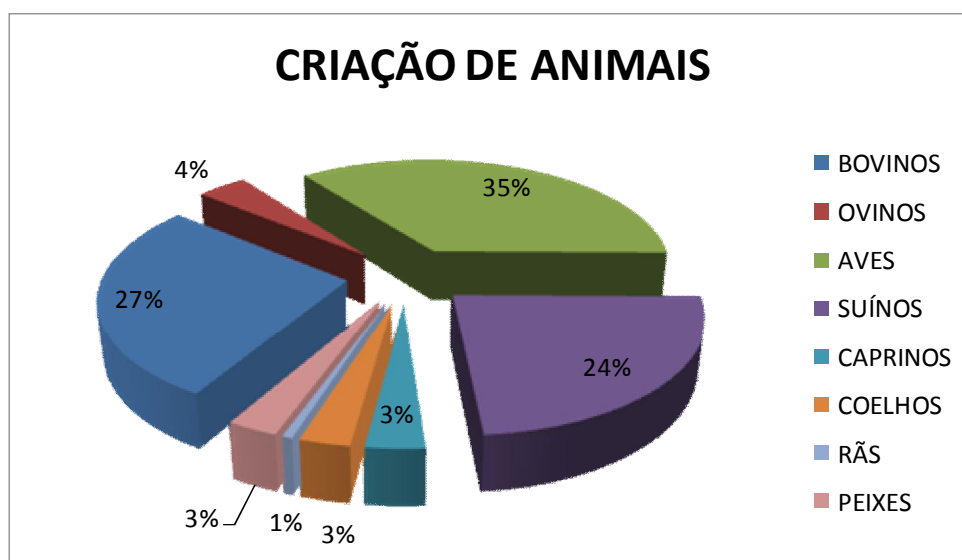
Figura 18 - Gráfico mostrando a quantidade de pastagem nas propriedades rurais.



Fonte: o autor

Segundo o gráfico abaixo a avicultura é a criação mais presente nas propriedades rurais da bacia estudada, seguida pela criação de bovinos e suínos. As outras criações são bem menos presentes na região, porém há criação significativa de Ovinos, Caprinos, Coelhos, Peixes e Rãs. Foram constatados que nem todas as propriedades rurais tem criações de animais pois algumas propriedades são apenas agrícolas.

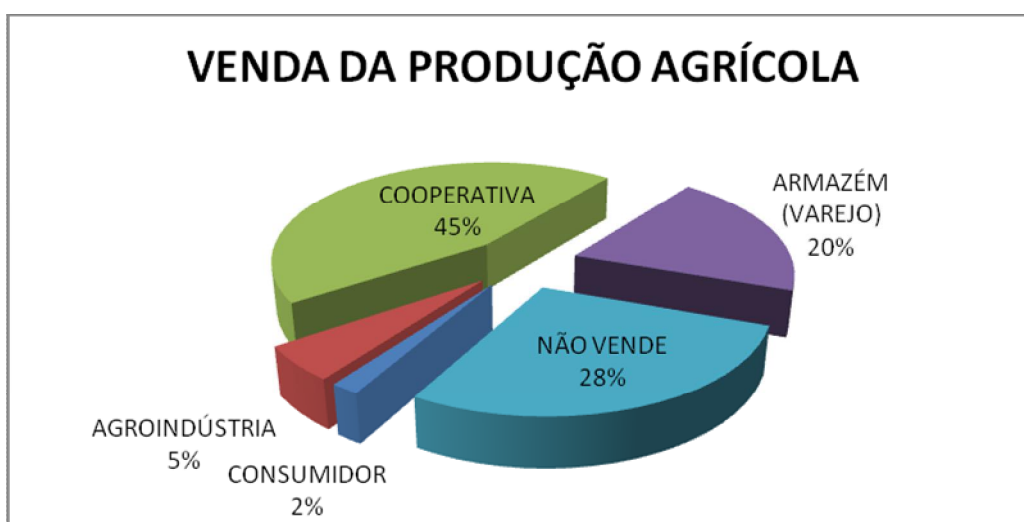
Figura 19 - Gráfico mostrando a quantidade de animais por espécie encontrados nas propriedades rurais.



Fonte: o autor

No gráfico abaixo observa-se que quase metade de todos os produtores (45 %) entregam a produção em cooperativas, que 20 % dos proprietários vendem a produção para o Ceasa de Londrina. Uma parte considerável dos produtores da região não vende a produção (28 %) porque são propriedades pequenas ou assentamentos localizados na região norte da bacia e produzem para a própria subsistência. Apenas 5 % dos produtores vendem a produção para agroindústrias e 2 % vendem diretamente para o consumidor.

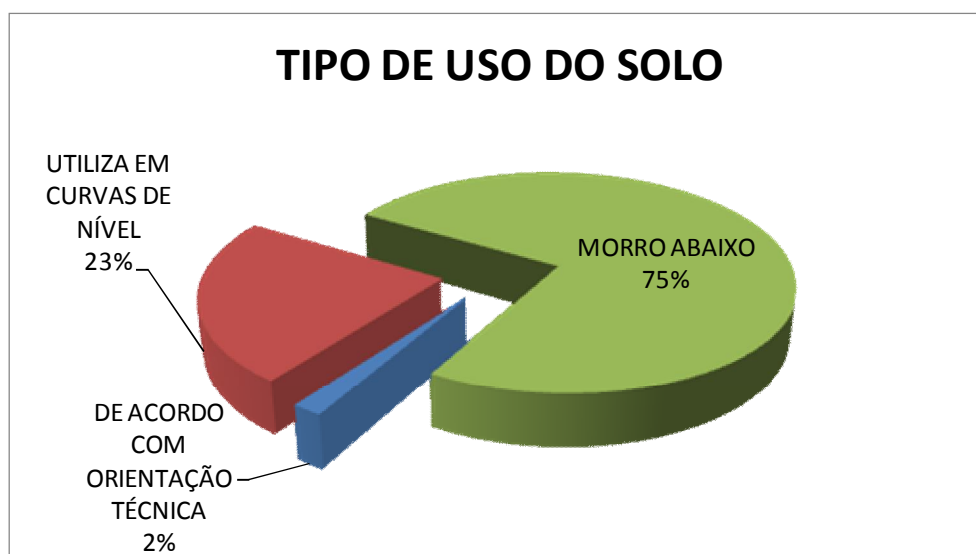
Figura 20 - Gráfico mostrando a venda da produção agrícola proveniente das propriedades rurais.



Fonte: o autor

Em relação ao uso do solo, 75 % das propriedades rurais fazem plantio morro abaixo ou utilizam o solo para pastagem, favorecendo à erosão dos solos devido a declividade e o pisoteio de animais, isso ocorre devido as proprietários não utilizarem práticas de conservação como as curvas de nível. Foi observado que quase um quarto das propriedades (23 %) utiliza as curvas de nível (propriedades com melhores condições financeiras) e que 2 % dos proprietários fazem um manejo adequado com apoio de assistência técnica.

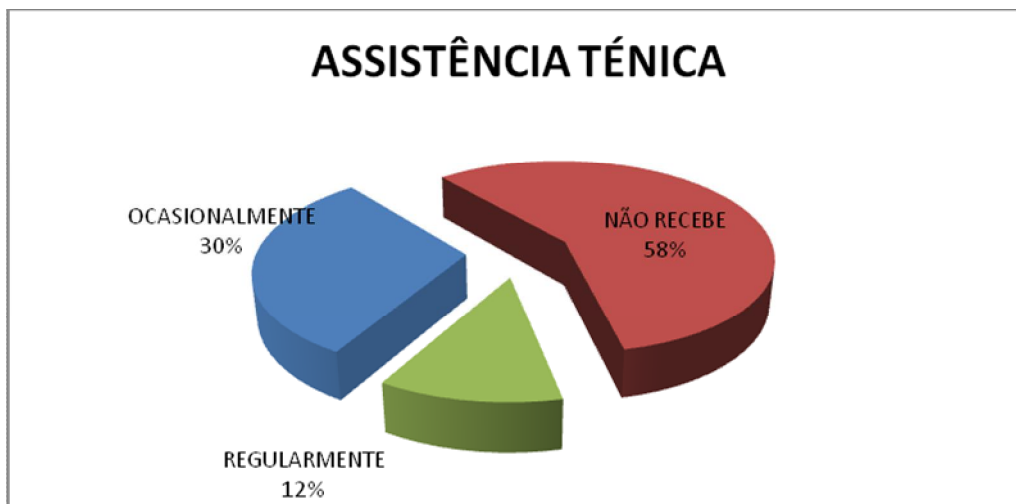
Figura 21 - Gráfico mostrando a utilização de práticas de conservação de solo nas propriedades rurais.



Fonte: o autor

A assistência técnica na bacia do Ribeirão Jataizinho não têm sido suficiente para suprir as necessidades dos produtores. Mais da metade dos entrevistados (58 %) não recebem qualquer assistência técnica, uma vez que os três municípios possuem corpo técnico e recursos direcionados diretamente para este assistencialismo, através de secretarias da agricultura e da EMATER, 30 % dos produtores recebem assistência ocasionalmente, e apenas 12 % recebem assistência regularmente, o que é um índice muito baixo dentro de municípios que possuem territórios relativamente pequenos em relação aos outros municípios do país.

Figura 22 - Gráfico mostrando a quantidade de propriedades que recebem assistência técnica na propriedade rural.



Fonte: o autor

A industrialização de madeiras, frutas, leite, carne, lã, mel, peles e outros são constatados em 62 % de todas as propriedades visitadas, indicando que mais da metade dos produtores possuem rendas diversificadas dentro de um mesmo contexto espacial e 38 % das propriedades não fazem este tipo de industrialização, ou seja, são propriedades que se comprometem apenas com a produção agrícola.

Figura 23 - Gráfico mostrando a industrialização de madeiras, frutas, leite, carne, lã, mel, peles e outros, nas propriedades rurais.

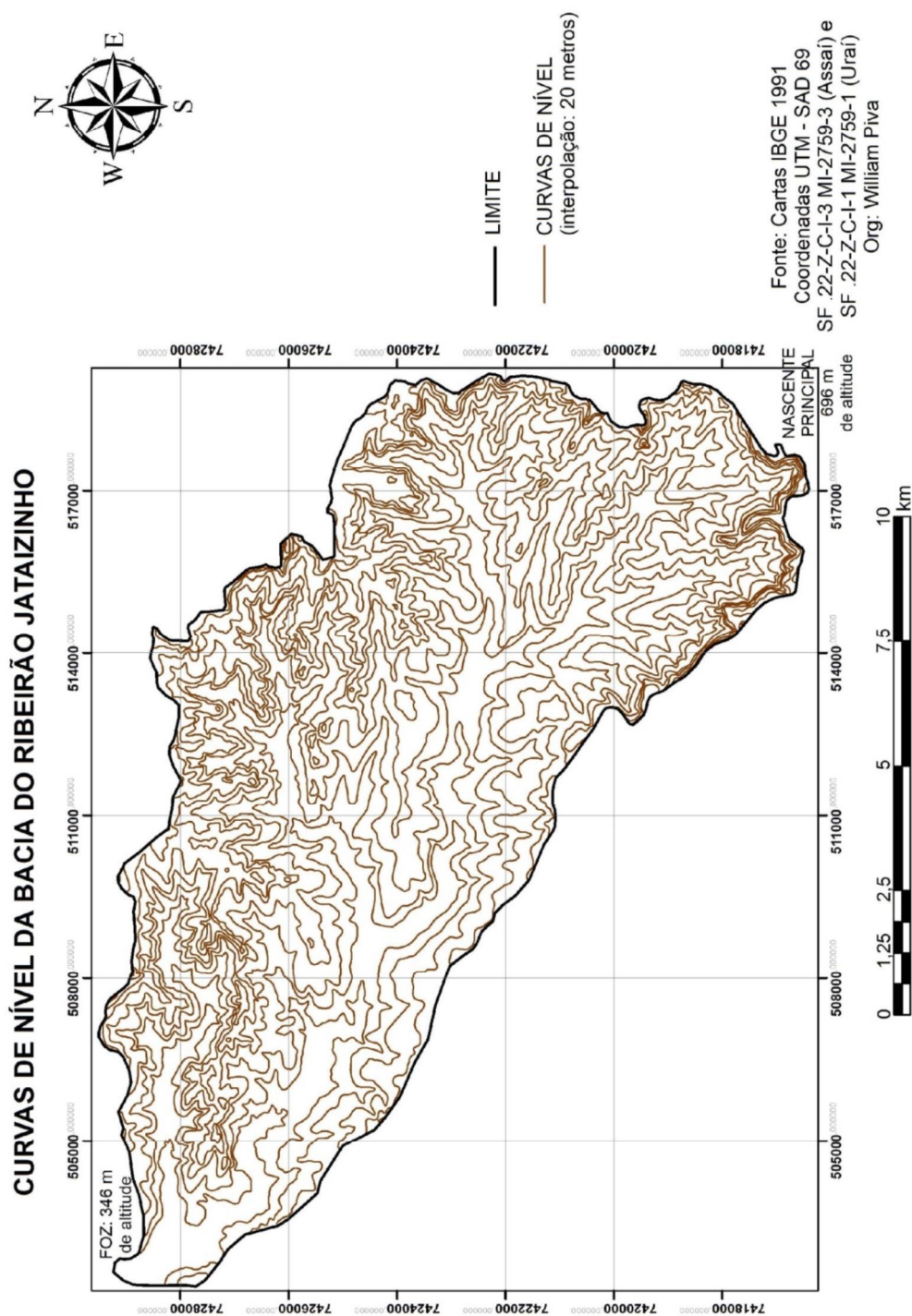


Fonte: o autor

4.2. CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA

A partir das técnicas de geoprocessamento com auxílios dos programas AutoCAD 2012 e do ArcGIS 9.3 foram obtidos os mapas de curva de nível, hipsometria e declividade, segundo as Figuras 24, 25 e 26.

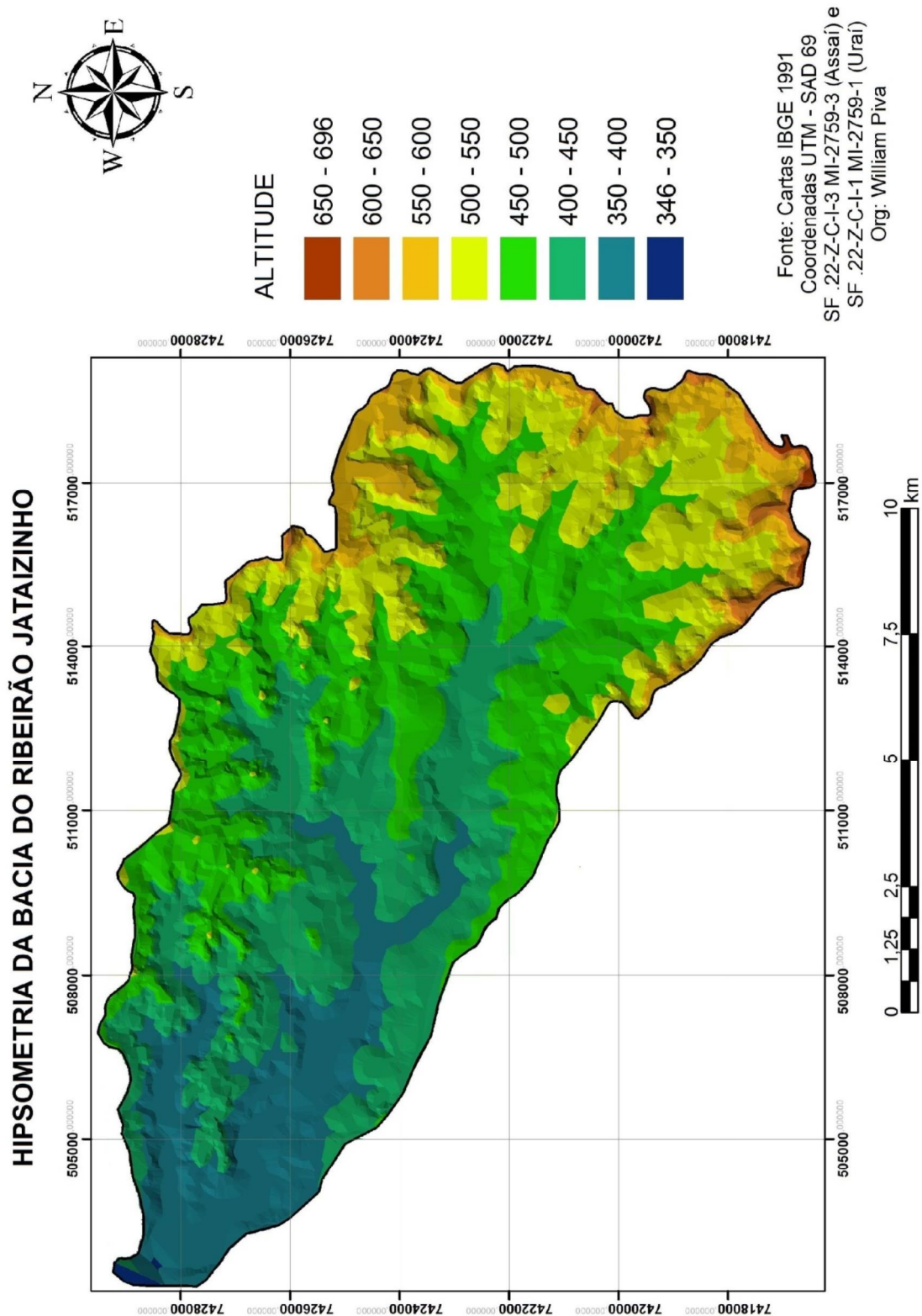
Figura 24 . Delimitação das curvas de nível da bacia do Ribeirão Jataizinho



Fonte: o autor

No mapa de hipsometria da bacia do Ribeirão, a parte mais baixa do relevo se encontra na parte noroeste da bacia próximo à sua jusante, chegando a 346 metros acima do nível do mar, parte da malha urbana de Jataizinho se encontra nesta área, outra parte fora, porém a cidade apresenta baixos níveis de altitude em relação a outras cidades da região, justamente por se localizar na foz do Ribeirão Jataizinho. A parte mais alta da bacia está ao extremo sul da mesma, com picos de até 696 metros acima do nível do mar, logo depois do limite da bacia, se encontra a malha urbana da cidade de Assaí. A cidade de Uraí está localizada a mais de cinco quilômetros do limite da bacia, porém algumas propriedades rurais na região nordeste da bacia pertencem ao município de Uraí. O mapa da Figura 25 mostra a hipsometria da área.

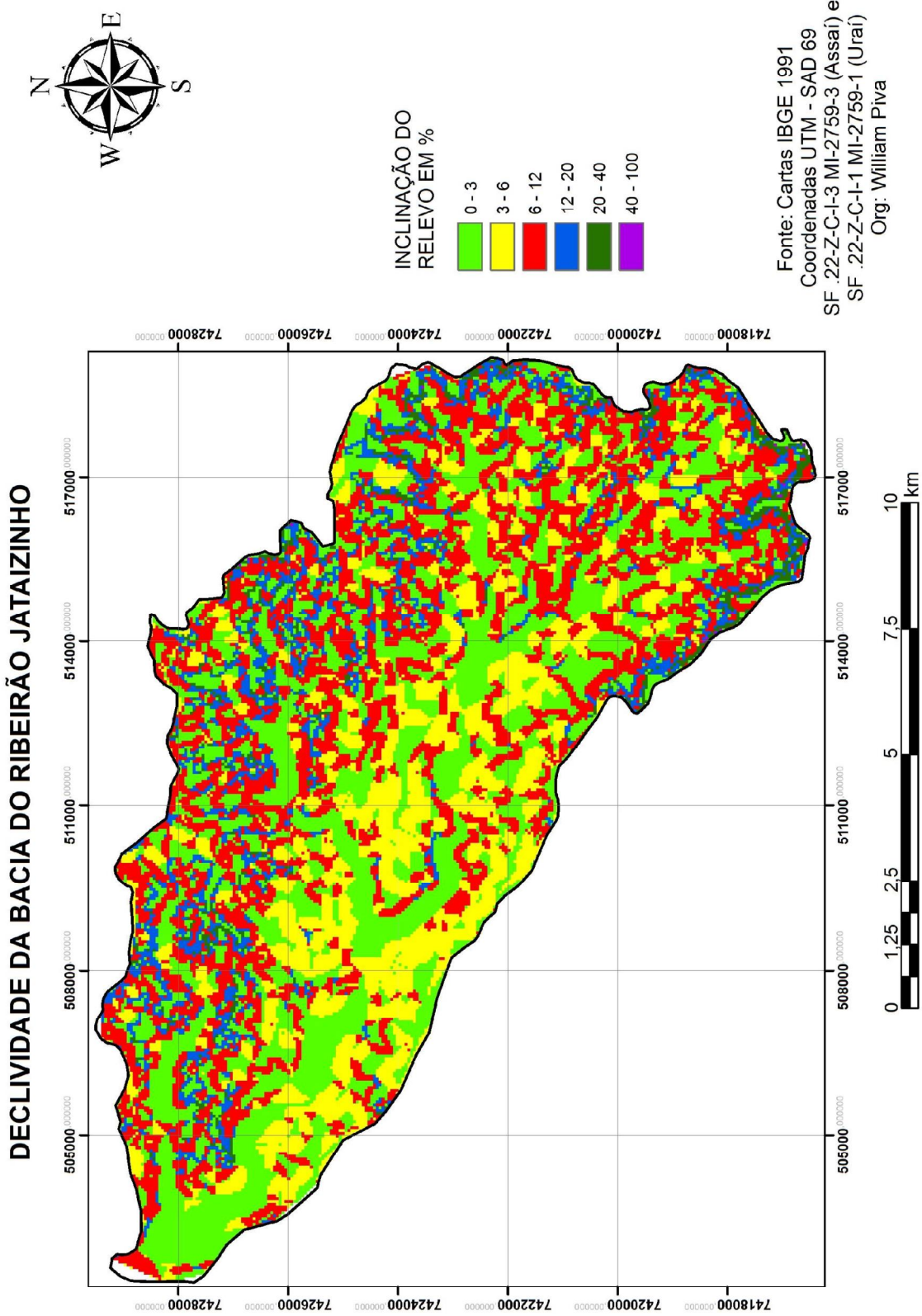
Figura 25 - Mapa hipsométrico da bacia do Ribeirão Jataizinho.



Fonte: o autor

De acordo com o mapa de declividade (Figura 26) é possível observar que a área central da bacia do Ribeirão Jataizinho, apresenta relevo plano e suave ondulado uma vez que a inclinação desta região é inferior a 6%. As demais regiões da bacia apresentam relevo ondulado e forte ondulado variando de 6 a 20%. As inclinações de relevo acima de 20% caracterizam o relevo montanhoso e escarpado, são as áreas menos presentes na bacia, próximo à nascente na região Sul, como é possível verificar na figura 27, aonde chega a uma altitude de 696 metros, próximo à malha urbana do município de Assaí.

Figura 26 - Mapa de declividade da bacia do Ribeirão Jataizinho



Fonte: o autor

Figura 27 - Exemplo de relevo montanhoso próximo à nascente do Ribeirão Jataizinho.



Fonte: o autor

A caracterização morfométrica foi obtida segundo a metodologia citada e seus cálculos seguem abaixo:

a) Declividade Média (H)

A Declividade Média (H) da bacia do Ribeirão Jataizinho foi obtida a partir da fórmula abaixo com os valores encontrados na bacia.

$$H = \frac{Dn \times \sum CCN}{A} \times 100$$

$Dn = 20$ (diferença de nível entre duas curvas).

Comprimento Total das Curvas de Nível em m (CCN) =
748.864 m

Área da bacia em m^2 (A) = 111.381.400 m^2

Logo a Declividade Média (H) da bacia do ribeirão Jataizinho pode ser representada:

$$H = \frac{20 \times 748864}{111381400} \times 100$$

$$H = \frac{14977280}{111381400} \times 100$$

$$H = 0,1345 \times 100$$

$$H = 13,45 \%$$

De acordo com a Declividade Média (H) o relevo da bacia do Ribeirão Jataizinho é considerado relevo ondulado.

b) Coeficiente de Compacidade (Kc)

É a relação entre os perímetros da bacia hidrográfica e de um círculo de área igual ao da bacia segundo a fórmula abaixo:

$$Kc = \frac{P}{2\pi r \text{ com } \pi r^2 = A}$$

$$\pi r = \sqrt{A \div \pi}$$

Quando substituído, se obtém:

$$Kc = \frac{P}{2\pi \sqrt{A \div \pi}}$$

$$Kc = 0,28 \frac{P}{\sqrt{A}}$$

P = Perímetro em km;

A = Área em km².

Quando o coeficiente é igual a 1, corresponderia à bacia circular, devido alto escoamento, quanto maior o Kc, a bacia estará menos propensa à enchente, sendo: Kc = 1 . 1,25 (redondas para ovaladas); 1,25 .

1,5 (ovaladas) e 1,5 . 1,7 (oblongas). A bacia do Ribeirão Jataizinho apresenta os seguintes dados:

$$A = 111,38 \text{ km}^2$$

$$P = 55,58 \text{ km}$$

Logo,

$$Kc = 0,28 \frac{P}{\sqrt{A}}$$

$$Kc = 0,28 \times 55, \frac{58}{\sqrt{111,38}}$$

$$Kc = 1,47$$

Logo a bacia do Ribeirão Jataizinho é ovalada, de acordo com o Kc que é igual a 1,47.

c) Fator de Forma (Kf)

Relaciona a largura média da bacia (l) e o comprimento axial da bacia hidrográfica (L). O Comprimento L_{ax} é medido seguindo-se o canal mais longo desde a nascente mais distante da bacia até a foz. A largura média é obtida pela divisão da área da bacia pelo comprimento da bacia.

$$Kf = \frac{l}{L}$$

Ou seja:

$$l = \frac{A}{L}$$

Logo,

$$Kf = \frac{A}{L^2}$$

Este índice também indica a tendência para enchentes de uma bacia. Uma bacia com Kf baixo (logo, com um L grande) terá menor propensão à enchentes que uma bacia (de mesma área) com Kf maior. Esta lógica é

devido ao fato que em uma bacia estreita e longa (Kf, baixo) deve haver menor possibilidade de ocorrência de chuvas intensas abrangendo toda sua extensão. O Fator de Forma compara o formato da bacia à um retângulo, segundo Villela e Mattos (1975), uma bacia apresenta um Fator de Forma baixo quando é menos suscetível à enchentes.

A bacia do Ribeirão Jataizinho apresenta seu comprimento axial igual a 19,58 km, ou seja:

$$L = 19,58 \text{ km}$$

Logo, o Fator de Forma (Kf) da bacia do Ribeirão Jataizinho é igual:

$$Kf = \frac{A}{L^2}$$

$$Kf = 26, \frac{4}{(19,58)^2}$$

$$Kf = 0,29$$

Conclui se que a bacia do Ribeirão Jataizinho apresenta um fator de forma Kf= 0,29, sendo que a bacia é mais comprida e, portanto, menos sujeita a picos de enchente, considerando também que uma mesma chuva intensa possa abranger toda a bacia.

d) Relação de Relevo (Rr)

A Relação de Relevo (Rr) é um parâmetro que propõe uma relação entre a Amplitude Altimétrica (^aa), com a maior distância encontrada nas extremidades da Bacia Hidrográfica (CHRISTOFOLETTI, 1970). Ou seja, o comprimento do Canal Principal, visto que ele é o maior canal da bacia. Seguindo a fórmula:

$$Rr = \frac{\Delta a}{C}$$

Onde a Amplitude Altimétrica da bacia é caracterizada pela diferença de nível (Dn) entre a Cota Maior e a Cota Menor, ou seja, pela Altitude Máxima e Altitude Mínima, logo:

Altitude Máxima (MA) = 696 m

Altitude Mínima (mA) = 346 m

$$\Delta a = MA - mA$$

$$\Delta a = 696 - 346$$

$$\Delta a = 350 \text{ m}$$

De acordo com os dados:

$$\Delta a = 350 \text{ m} ;$$

$$C = 26329,34 \text{ m.}$$

Obtém-se a Relação de Relevo (Rr):

$$Rr = \frac{350}{26329,34}$$

$$Rr = \frac{350}{26329,34}$$

$$Rr = 0,0133$$

A Relação de Relevo (Rr) pode ser considerada baixa quando varia de 0,00 a 0,1; média quando varia de: 0,11 a 0,3; e alta quando varia de: 0,31 a 0,6. A aplicação do parâmetro na bacia foi de 0,0133, logo a Relação de Relevo (Rr) da bacia é baixa.

e) Índice de Circularidade (Ic)

As bacias com que apresentam o formato retangular ou triangular são menos suscetíveis a enchentes que as circulares, ovais ou quadradas, estas possuem maior possibilidade de chuvas intensas ocorrendo em toda a sua área em um mesmo momento, concentrando grande volume de água no canal de drenagem principal, como aponta Rocha, 1997.

O índice de circularidade (Ic) aumenta para a unidade à medida que a bacia se aproxima da forma circular e diminui à medida que a bacia se torna alongada (Cardoso et al. 2006). O maior valor possível é 1,

correspondendo à uma bacia circular. Para o cálculo deste índice, usou-se a fórmula:

$$Ic = \frac{12,57 \times A}{P^2}$$

No caso da bacia do Ribeirão Jataizinho aplica-se:

$$Ic = \frac{12,57 \times 111,38}{55^2}$$

$$Ic = 1400, \frac{05}{3089}, 17$$

Obtendo como Índice de Circularidade (Ic) o resultado:

$$Ic = 0,45$$

No caso da bacia do Ribeirão Jataizinho obteve-se um Índice de circularidade (Ic) = 0,45 concluindo-se que a circularidade da bacia é média, porém tendendo a ser alongada.

f) Coeficiente de Rugosidade (RN)

O Coeficiente de Rugosidade (RN) segundo ROCHA & KURTZ (2001), determinado pela relação entre a densidade de drenagem (Dd) e a declividade média (H): $RN = Dd \cdot H$. O Coeficiente de Rugosidade (RN) é um parâmetro que direciona o uso potencial de uma possível produção agrícola sustentável em bacias hidrográficas, visto que o RN determina áreas de conflito, quanto às suas características físico-geográficas.

O Coeficiente de Rugosidade (RN) é fundamental para analisar o desenvolvimento de atividades de agricultura, pecuária, silvicultura, reflorestamento ou para preservação permanente. Entretanto, quanto maior for o valor do RN dentro de uma bacia, maior o perigo de erosão. O RN seria utilizado de forma ideal quando exercido em pequenas áreas, como uma propriedade ou inclusive um sub-bacia.

$$RN = Dd \times H$$

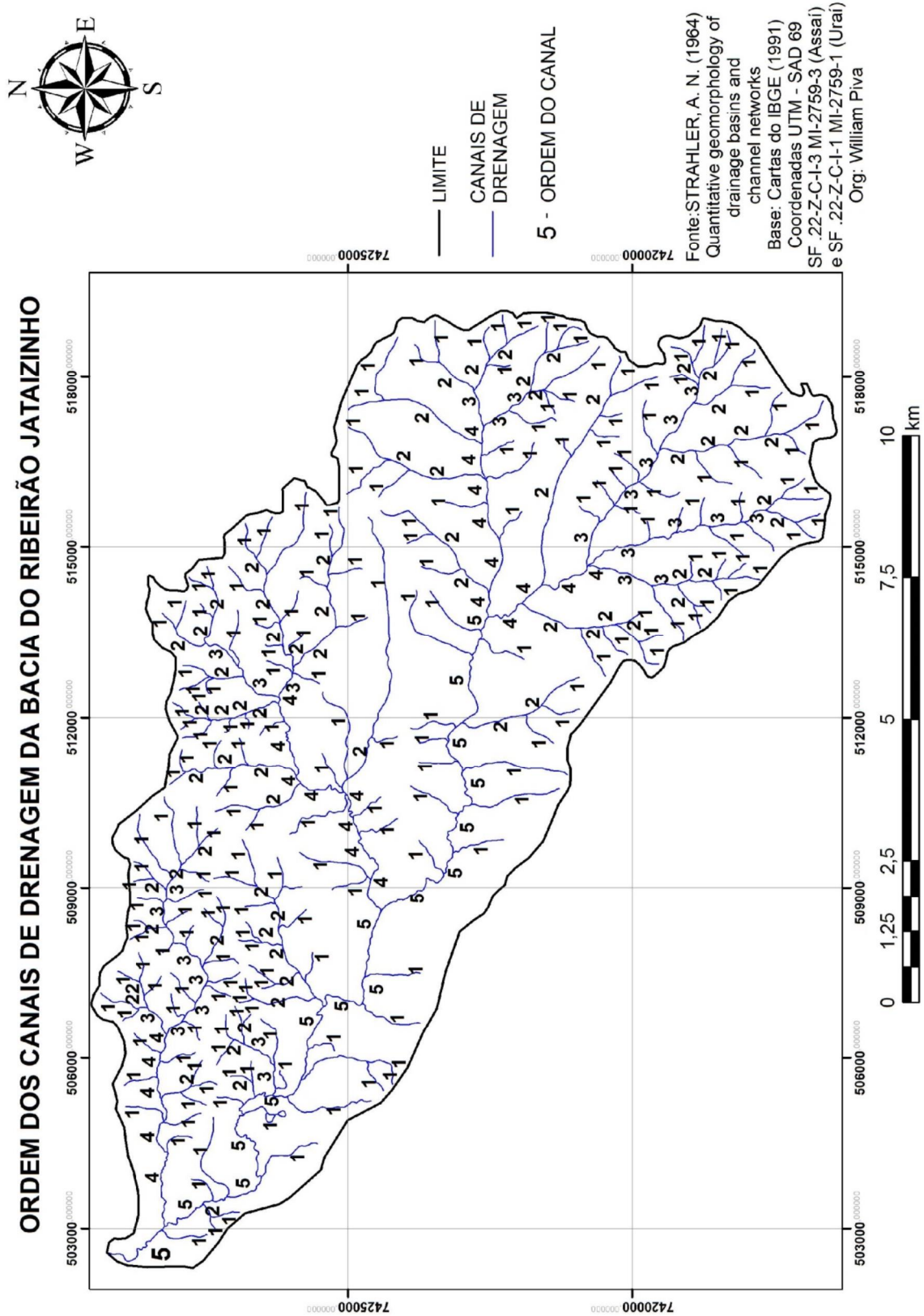
RN – 2,42 x 13,5

RN – 32,6

g) Ordem dos Canais de Drenagem

A partir do mapa de drenagem foi obtida a classificação da ordem dos canais de drenagem proposta por Horton, 1945 e adaptada por Strahler, 1964. Conforme consta na Figura 28 e na Tabela 4.1.

Figura 28 . Ordem dos Canais de Drenagem



Fonte: STRAHLER, 1964. Digitalizado pelo autor

h) Densidade de Drenagem (Dd)

Segundo Christofolletti (1969). A densidade de drenagem é calculada a partir do comprimento total de todos os canais de drenagem presentes na bacia hidrográfica e pela sua área total. A equação da Densidade de Drenagem pode ser representada:

$$Dd = \frac{\sum l}{A}$$

No caso da bacia do Ribeirão Jataizinho o comprimento total dos canais de drenagem é:

$$\sum l = 243,12 \text{ km}$$

$$Dd = 243, \frac{12}{111}, 98 = 2,189$$

$$Dd = 2,189 \text{ km/km}^2$$

Na bacia do Ribeirão Jataizinho foi encontrado o valor de densidade de drenagem igual a 2,18 km/km² podendo ser considerada de acordo com a classificação de Carvalho e Silva, 2006, como uma Bacia de Drenagem Boa.

i) Sinuosidade (Sin)

É a relação entre o comprimento do canal principal (L) sob o comprimento axial da Bacia Hidrográfica (Lt), ou seja, da distância em linha reta da foz até a nascente:

$$Sin = \frac{L}{Lt}$$

Na bacia do Ribeirão Jataizinho foi considerado os seguintes dados e resultados:

$$L = 26329,34 \text{ m}$$

$$Lt = 19585,58 \text{ m}$$

$$Sin = 26329, \frac{34}{19585}, 58$$

Sin – 1,34j) Densidade Hidrográfica (Dh)

Densidade Hidrográfica (Dh) é a relação existente entre o número dos canais de drenagem e a área da bacia hidrográfica expressa pela fórmula:

$$\mathbf{Dh} = \frac{\mathbf{N}}{\mathbf{A}}$$

Considerando que a bacia do Ribeirão Jataizinho possui 360 canais de drenagem, a Densidade Hidrográfica pode ser compreendida como:

$$\mathbf{N} = \mathbf{360}$$

$$\mathbf{A} = \mathbf{111,38 \text{ km}^2}$$

$$\mathbf{Dh} = \frac{\mathbf{360}}{\mathbf{111,38}}$$

$$\mathbf{Dh} = \mathbf{3,2}$$

k) Coeficiente de Manutenção (Cm)

O coeficiente de manutenção (Cm) é um índice que através de sua fórmula, define a área mínima que a bacia precisa dispor para a manutenção de um metro de canal fluvial, o resultado é indicado em m²/m. Christofletti (1969) coloca a importância de aplicar esse índice, tendo uma ligação com os canais de primeira ordem, que são os principais fornecedores da água o que mantém o canal principal.

O valor encontrado para o coeficiente de manutenção (Cm) corresponde que, em média, cada canal da bacia possui x m²/m de escoamento hídrico, ou seja, sua manutenção (área de recarga), demonstrando se tem ou não uma área de mantimento da rede hidrográfica. Quanto maior a declividade da área, maior é o escoamento superficial, influenciando na manutenção de canais de uma bacia. O Coeficiente de Manutenção (Cm) pode ser calculado:

$$Cm = \frac{1}{Dd \times 100} \times 100$$

Aplicado à bacia do Ribeirão Jataizinho obtemos:

$$Cm = \frac{1}{2,42 \times 100} \times 100$$

$$Cm = 0,004132 \times 100$$

$$Cm = 0,413$$

I) Gradiente de Canais (Gc)

A Gradiente de Canais (Gc) Relaciona a Altitude Máxima da Área com o comprimento do Canal de Drenagem Principal. O parâmetro tem a finalidade de encontrar a declividade média do canal analisado, podendo ser expressa em porcentagem, onde 100% correspondem a 45° de inclinação (CHRISTOFOLETTI, 1969). Seguindo a seguinte fórmula:

$$Gc = \frac{MA}{C}$$

Onde:

MA = Altitude Máxima (696 m)

C = Comprimento do Canal Principal (26.329,34 m)

Logo:

$$Gc = \frac{696}{26329,34}$$

$$Gc = 0,026$$

No alto curso o relevo se mostra um pouco mais ondulado, variando de plano a suave do médio para o baixo curso. Também é possível visualizar que a bacia possui de médio a baixo poder erosivo, devido o valor de sua declividade, que condiciona um escoamento superficial lento a moderado.

De acordo com as características físicas da bacia obteve-se as tabelas 4.1, 4.2 e 4.3:

Tabela 4.1. Parâmetros de Dimensão da Bacia

Características	Unid.	Resultados
Área (A)	km ²	111,38
Perímetro (P)	km	55,58
Comprimento do Canal Principal (C)	m	26.329,34
Comprimento Total dos Canais de 1ª Ordem	m	146.015,7
Comprimento Total dos Canais de 2ª Ordem	m	43.628,13
Comprimento Total dos Canais de 3ª Ordem	m	25.644,7
Comprimento Total dos Canais de 4ª Ordem	m	9.566
Comprimento Total dos Canais de 5ª Ordem	m	18.266,9
Comprimento Total da Rede de Drenagem (Cr)	m	243.121,43
Comprimento das Curvas de Nível (Cn)	m	748.863,96
Comprimento Axial da Bacia	m	19.585,58

Fonte: o autor

Tabela 4.2. Características Geomorfológicas da Bacia

Características	Unid.	Resultados
Altitude Média (Hm)	m	521
Altitude Máxima (Ma)	m	696
Altitude Mínima (Ma)	m	346
Amplitude Altimétrica (H)	m	350
Declividade Média (D)	%	13,45
Fator de Forma (Kf)	-	0,29
Índice de Circularidade (Ic)	-	0,45
Coefficiente de Compacidade (Kc)	-	1,475
Coefficiente de Rugosidade (RN)	-	29,35
Relação de Relevo (Rr)	-	0,013

Fonte: o autor

Tabela 4.3. Sistema de Drenagem da Bacia

Características	Unid.	Resultados
Ordem da Bacia (W)	-	5 ^a
Densidade Hidrográfica (Dh)	Km/km ²	3,23
Densidade de Drenagem (Dd)	Km/km ²	2,18
Coeficiente de Manutenção (Cm)	m/m ²	0,413
Extensão do Percurso Superficial (Eps)	m	229,06
Gradiente de Canais (Gc)	%	0,0026
Índice de Sinuosidade (Is)	-	1,34
Frequência de Rios (Fr)	-	3,2
Número Total de Canais	-	360

Fonte: o autor

No estudo da bacia foi constatado um Coeficiente de Compacidade (Kc) é 1,47 e o Fator de Forma (Kf) é 0,29 (baixo) indicando que a bacia do Ribeirão Jataizinho é pouco susceptível à enchentes em condições normais de precipitação, sobretudo em ocasiões especiais pode ocorrer enchentes, visto que a concentração de vazão de água ocorre na jusante do canal de drenagem, logo, a vazão hídrica se concentra próximo à zona urbana de Jataizinho, o que explica a ocorrência de enchentes em alguns períodos isolados, considerando também o manejo ambiental inadequado nestas áreas urbanas, com eliminação de resíduos sólidos e desrespeito às Áreas de Preservação Permanente. O Índice de Circularidade (Ic) encontrado foi 0,45, além dos outros parâmetros apresentados que mostram que a bacia tem forma alongada.

Foi encontrado na bacia um valor de 2,18 km/km² de densidade de drenagem (Dd) e de acordo com a classificação de Carvalho e Silva (2006) a bacia pode ser considerada com uma boa drenagem, associado à Frequência de Rios (Fr) que é de 3,2 indicando uma média infiltração de água no solo, mantendo escoamento superficial significativo em algumas áreas da bacia, principalmente as áreas de relevo montanhoso e escarpado, devendo manter a preocupação com os remanescentes florestais, fundamentais para prevenir os riscos de erosão em períodos de precipitações intensas. A infiltração de água

no solo depende da Declividade do relevo e da permeabilidade das rochas constituintes na área. A Densidade Hidrográfica (Dh) é de 3,23 km/km².

A Extensão do Percurso superficial (Eps) é de 229,06 metros e o Coeficiente de Manutenção (Cm) é de 0,41 m/m² o que confirma a presença de solos permeáveis na bacia e/ou escoamento superficial controlado. Foi observado também que na bacia há quatro tipos de solos, com diferenças de declividade e que área é de 111,38 km².

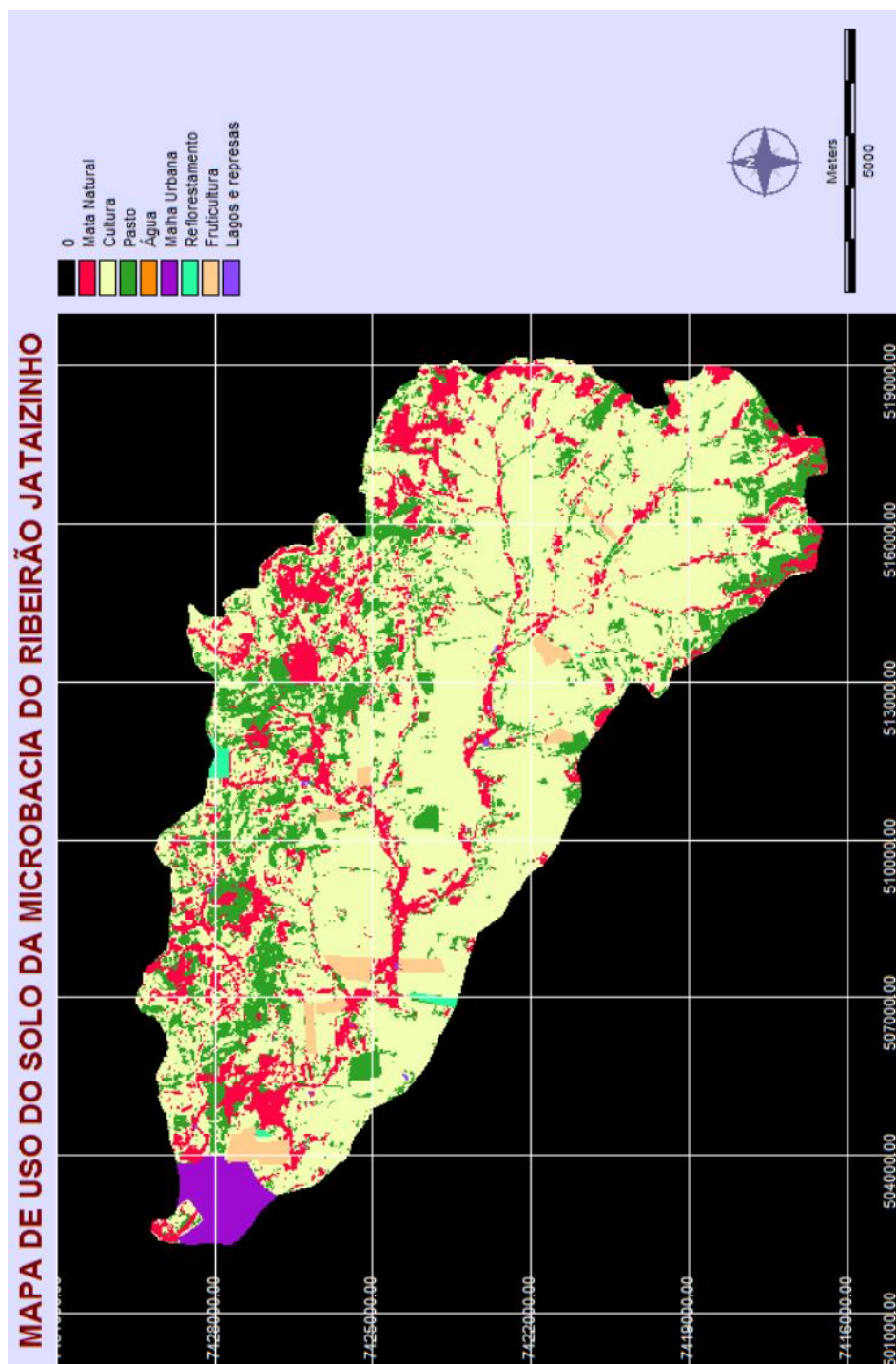
A Declividade Média (D) da bacia do Ribeirão Jataizinho é de 13,45 %, classificada em relevo forte ondulado, sendo este impróprio para o cultivo de culturas anuais e indicado para manejo de pastagem e rotação com determinados tipos de culturas anuais. Este local pode ser usado para culturas permanentes que protegem o solo (café, laranja, leguminosas, etc.) Segundo Lepschet al, 1991, relevo com este tipo de declive estão subordinados à erosão e deve-se aplicar métodos para a conservação do solo. Práticas agrícolas em áreas inapropriadas devem ser evitadas porque podem causar erosão de solos e por consequência o assoreamento dos rios. O Coeficiente de Rugosidade (RN) segundo Rocha 1991, avalia o uso potencial do solo em relação às suas aptidões para a agricultura, pecuária ou reflorestamento, podendo correlacionar este com a capacidade de uso da terra, de acordo com o valor deste parâmetro (Coeficiente de Rugosidade = 29,35) pode - se classificar a bacia do Ribeirão Jataizinho como área própria para Pastagens e Reflorestamento (Classe C). Como visto anteriormente, essas áreas estão sendo usadas pela agricultura de forma incorreta, com isso deve-se aumentar a fiscalização do meio ambiente para preservar as APPs e Reservas Nativas, a fim de diminuir as perdas de solo.

4.3. USO DO SOLO

No mapa de uso e ocupação de solo pode-se observar que grande parte da área da bacia do Ribeirão Jataizinho (64 % da área total) é utilizada para o plantio de culturas, mostrando grande desenvolvimento econômico dos produtores. Já as áreas de reflorestamento representam 14,8 % da área total da bacia, indicando que muitas propriedades estão irregulares, considerando que cada uma deve ter 20 % de mata nativa além das matas

ciliares. As áreas usadas para pastagens representam 16,2 % da área total indicando que há significativa criação de animais. De acordo com a Tabela 5, são comparados os principais tipos de uso e ocupação do solo, de acordo com a Figura 29.

Figura 29 - Mapa de uso e ocupação do solo da bacia do Ribeirão Jataizinho.



Fonte: o autor

Tabela 5 . Uso do solo na bacia do Ribeirão Jataizinho.

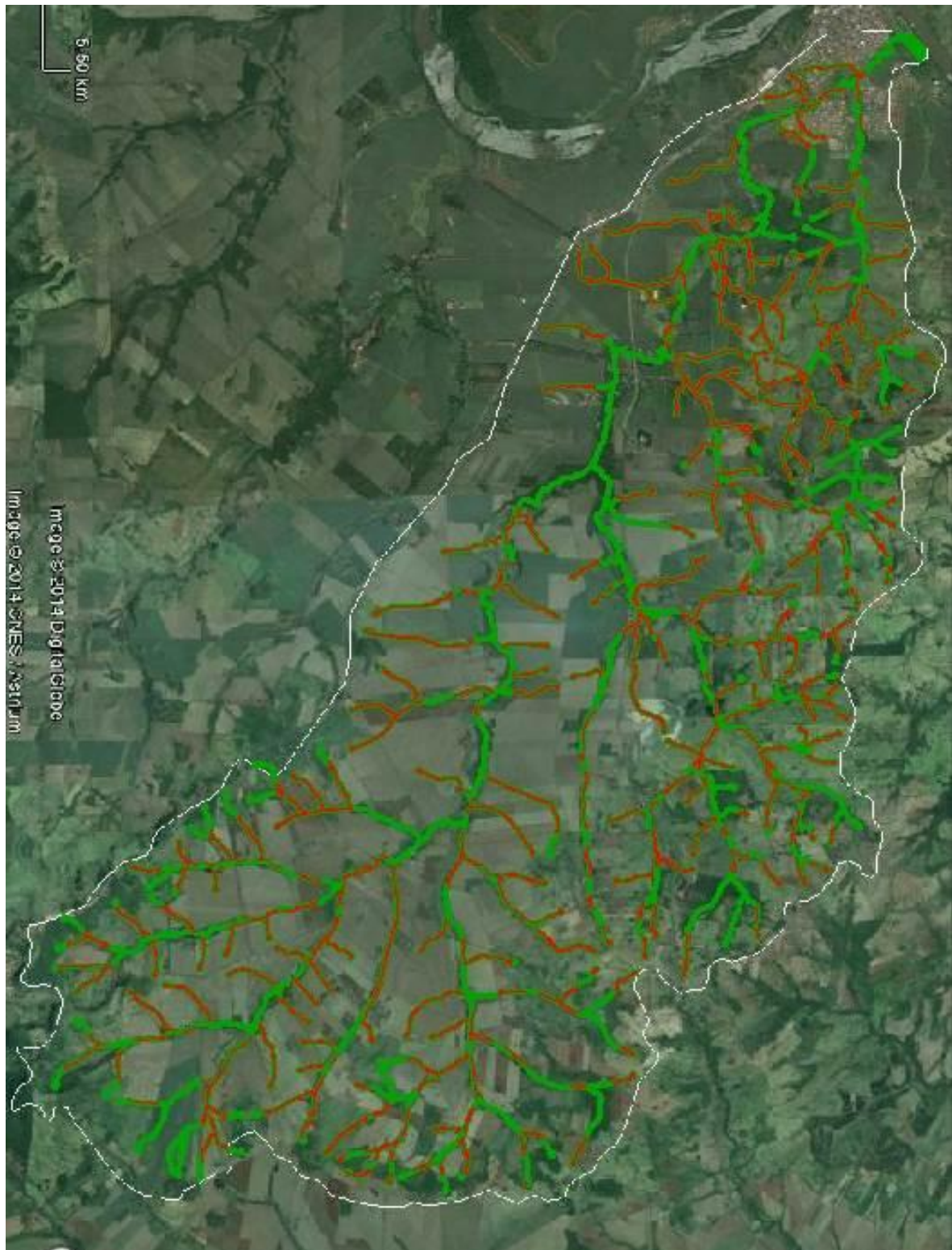
Uso do Solo	Área (ha)	Área (km²)
Mata Natural	1649,34	16,5
Cultura	7198,83	72
Pasto	1805,94	18,06
Malha Urbana	214,47	2,14
Reflorestamento	38,97	0,4
Fruticultura	219,78	2,2
Lagos, Represas e afins	11,97	0,12
Total	11139	111,4

Fonte: o autor

4.4. ÁREAS DE CONFLITO DAS APPs DA BACIA DO RIBEIRÃO JATAIZINHO

No mapa de Áreas de Preservação Permanente (Figura 31) foi constatado que as áreas ao entorno dos canais de drenagem conforme os parâmetros de desenvolvimento ambiental totalizam 15.030.930,27 m.² Entretanto as Áreas de Preservação Permanente que de fato existem totalizam 7.226.615,93 m.². Desta forma, concluiu-se que 7.804.314,34 m.² não possuem matas ou estas áreas estão sendo usadas para outros fins, conforme Tabela 6. As áreas de preservação Permanente estão exemplificadas na Figura 31

Figura 30 - Mapa de áreas de conflitos das APP's da bacia do Ribeirão Jataizinho.



Fonte: Google Earth, 2014. Adaptado e Digitalizado pelo autor.

Tabela 6 . Situação das Áreas de Preservação Permanente na bacia do Ribeirão Jataizinho

Situação das APPs	Área (em km²)	Porcentagem (%)
Áreas regularizadas	7.226,616	48,08
Áreas de conflito	7.804,314	51,92
Total	15.030,93	100

Fonte: o autor

Figura 31 - Exemplo de Área de Preservação Permanente ao entorno do Córrego Couro do Boi, afluente do Ribeirão Jataizinho.



Fonte: o autor

É válido lembrar que o mapa de APP elaborado, não considera os canais de drenagem intermitentes, também não se considera as propriedades rurais menores que 4 módulos fiscais, uma vez que estas possuem leis diferentes para o tamanho de APP.

4.5. A QUESTÃO DAS MODIFICAÇÕES NA POLÍTICA E CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL

De acordo com os campos realizados na bacia em estudo que o plantio de soja, o milho e o trigo fazem parte do uso do solo na região, promovendo o uso intenso de produtos químicos gerando contaminação. A contaminação do solo é feita através de fertilizantes químicos e defensivos agrícolas, os resíduos sólidos e líquidos produzidos pelo homem prejudicam as formas de vida e seu desenvolvimento ecológico. Dentre eles podemos encontrar resíduos como o vinhoto; líquidos provenientes de curtumes, de chiqueiros próximos às nascentes, entre outros. Os defensivos são produtos químicos utilizados para combater pragas e doenças que comprometem a produtividade da lavoura e provocam até mesmo a morte de plantas. Inseticidas, fungicidas e acaricidas são alguns dos produtos mais utilizados para proteger as plantações segundo o Conselho Regional de Química - Quarta Região. Os principais fertilizantes são os fosfatos e nitratos, que se acumulam no solo progredindo a poluição química.

Em relação aos defensivos agrícolas, é evidente que trouxeram avanço econômico para a vida dos produtores rurais. Neste trabalho não foi proposto a suspensão dos agrotóxicos, pois isso poderia gerar um retrocesso no desenvolvimento financeiro local, quebrando a ideia de sustentabilidade, porém é necessário que haja uma fiscalização no uso de agrotóxicos e no descarte de recipientes contaminados. No caso da bacia do Ribeirão Jataizinho, todos os produtores rurais declaram que comercializam as embalagens com as firmas fornecedoras.

É necessário que as políticas ambientais sejam colocadas em prática, entretanto, para que isso ocorra devem-se modificar as políticas mal elaboradas. A questão da legislação ambiental deve ser mais bem elaborada e melhor executada, os municípios podem e devem tomar partidos de novas políticas ambientais, não esperando ações do governo do Paraná ou da União. É necessário primordialmente que as leis já existentes sejam respeitadas.

Através da educação ambiental deve-se mostrar a importância da preservação do meio ambiente na zona rural, uma vez que neste local

encontram-se a maioria das nascentes dos rios, dos córregos, da mata natural e mata ciliar, por isso é interessante trabalhar com os alunos desde o ensino fundamental para instituir consciência ambiental desde cedo.

4.6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS MATAS, DA ÁGUA E DO SOLO.

Como é observado no mapa de APP, as Áreas de Preservação Permanente foram mapeadas de acordo com os canais de drenagem realizados através do mapa do IBGE, porém algumas destas áreas não apresentam matas e subentende de acordo com as imagens de satélite que também não há canal de drenagem naquela área. Nas imagens de satélite, as áreas com maior intensidade de mata se concentra na parte do extremo norte e no extremo sul e sudeste. A grande parte da bacia apesar de possuir matas é em menor intensidade, é válido lembrar que pinus e eucalipto são classificados como silvicultura e não como mata, inclusive há prática de silvicultura em áreas significativas na bacia que muitas vezes é confundida com mata. Alguns produtores rurais dependem das matas para desenvolver suas atividades.

De acordo com a caracterização socioeconômica e ambiental da bacia, foi constatado que 59 % dos produtores entrevistados respeitam a área de reserva legal estabelecida pelo código florestal, indicando que mudanças na política ambiental devem acontecer para garantir um equilíbrio ambiental na área.

Foi observado de acordo com o mapa de APP que 51,92 % da área não está coberta com mata natural, prejudicando o desenvolvimento ecológico, diminuindo a água das nascentes, prejudicando a fauna regional pela falta de frutos provenientes das matas ciliares, aumentando o assoreamento dos rios, entre outros. Através deste estudo constatou-se que o Coeficiente de Rugosidade calculado foi de 29,35, posicionando a bacia na Classe C, portanto sendo susceptível a perda nutrientes do solo e a sedimentação dos canais de drenagem, podendo inclusive causar graves erosões em declives acima de 20 % em caso de chuvas intensas. Para evitar esses danos ambientais é fundamental a preservação das matas ciliares e das reservas legais, com intenção de criar corredores ecológicos dispersos na área da bacia, integrando

a fauna e a flora de várias áreas, além de proteger as nascentes e beiras de rios. Na figura 32 é observado um canal de drenagem sem APP.

Figura 32 - Exemplo de Canal de Drenagem sem APP, totalmente susceptível à erosão e poluição.



Fonte: o autor

É de grande importância o tipo de plantio feito nas propriedades, pois de acordo com a caracterização socioeconômica e ambiental da bacia, 75 % dos produtores utilizam o solo morro abaixo, indicando escoamento de nutrientes do solo em determinadas áreas. Com estes levantamentos foi possível dimensionar o problema ambiental que ocorre em relação às erosões, perda de nutrientes, da poluição da água . física, em relação ao depósito excessivo de sedimentos, e química, em relação ao escoamento de defensivos agrícolas causando poluição difusa nos canais de drenagem, comprometendo a integridade do meio físico e a vida dos seres vivos, causando degradação ambiental.

Durante o levantamento contatou-se que 62 % dos produtores declaram que utilizam métodos de conservação do solo, e que apenas 23 % utilizam curvas de nível como método de conservação de solo. Foi observado que nem todos os produtores podem fazer curvas de nível em suas propriedades por ser um método oneroso.

Na bacia ocorre a poluição da água devido à poluição química e física geradas na área rural provenientes de pocilgas construídas perto de nascentes e rios, de granjas localizadas próximas ao canal de drenagem, do uso excessivo de agrotóxicos, da liberação de esgoto direto nos rios, do acúmulo de lixo na propriedade. Foi observado também a invasão de casas construídas de forma ilegal na área de preservação permanente.

4.7. DIAGNÓSTICO A RESPEITO DA EMISSÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O destino do lixo é uma preocupação ambiental na maioria dos municípios. Porém o lixo pode ser bem reaproveitado se viabilizado em relação ao transporte a localização de coleta e ao processo de reutilização. Alguns municípios se preocupam com a coleta do lixo apenas da área urbana, porém é necessário que haja esta preocupação com os lixos das áreas rurais também.

De acordo com entrevistas feitas com os produtores, foi observado que apenas 4% dos produtores reciclam o lixo ou tem o lixo recolhido pela prefeitura. A grande maioria das propriedades (94 %) queimam seus lixos, o que indica que não é possível o reaproveitamento dos produtos

recicláveis. E ainda foi observado que em algumas propriedades os lixos são abandonados na própria área (2%), podendo intensificar a poluição dos canais.

Em relação às embalagens dos produtos tóxicos que são aplicados na agricultura, todos os produtores (100 %) devolvem as embalagens para a firma fornecedora dos produtos, dinamizando o processo de reciclagem e reaproveitamento, além de impedir que estas sejam reutilizadas para outros fins, contaminando o solo, a água e inclusive a alimentação dos animais e da população local. Este é um ponto positivo que deve ser destacado, sendo exemplo de manejo agrícola sustentável.

4.8. DIAGNÓSTICO DA PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA

Na área falta incentivos para que os produtores rurais desenvolvam suas atividades através de alternativas que não se limite à plantação de soja, trigo, milho e criação de animais, sendo que os pequenos produtores não possuem maquinários e produzem em áreas com solos inapropriados no ponto de vista econômico, precisando de incentivos para produção de fruticultura, olericultura entre outras.

De acordo com a caracterização socioeconômica e ambiental, foi observado que 37 % dos produtores trabalham sem o auxílio de máquinas agrícolas, 36 % que possuem apenas algumas máquinas e alguns alugam as máquinas. É necessário que criem novas alternativas para viabilizar o trabalho do agricultor em melhores condições de trabalho.

Em relação à caracterização morfométrica da bacia pode-se considerar de acordo com a Declividade Média de 13,45 % e o coeficiente de Rugosidade de 29,35, que, de forma generalizada, a bacia está ideal para o manejo de pastagens. De acordo com o Coeficiente de Compacidade (1,47) e o Fator de Forma (0,29) a bacia do Ribeirão Jataizinho não possui formato circular, logo, é pouco susceptível a enchentes em condições normais de precipitação, não problematizando o cultivo e nem a pecuária.

Entretanto de acordo com os mapas de Declividade e Hipsometria, observa-se que a área central se difere das áreas periféricas (norte, extremo nordeste e sul) indicando que parte considerável da bacia

(centro) varia com declividade de a 0 a 3% e de 3 a 6 %, indicando relevo plano e suave ondulado, respectivamente, propícios ao cultivo de culturas temporárias e permanentes, que inclusive é atualmente executada nestas áreas conforme a imagem.

Figura 33 - Propriedade com plantação de bananas



Fonte: o autor

Figura 34 . Produção de cafeicultura no Norte da bacia, onde aflora o NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico.



Fonte: o autor

Na bacia há diversidade de produção em algumas propriedades, é comum os produtores de propriedades pequenas e médias produzirem diversos tipos de cultura/criação, há propriedades que possui criação e cultura. Sobretudo o que predomina é a agricultura. Sendo que de acordo com a caracterização socioeconômica e ambiental 48 % das propriedades não possuem pastagem, 48 % possuem pastos conservados para criação apesar de muitas propriedades concomitar a produção com as plantações.

A aplicação da Agroecologia pode ser fundamental para o desenvolvimento rural em propriedades pequenas, independente se o solo e/ou declividade são próprios para o cultivo de culturas que utilizam maquinários agrícolas específicos para o manejo. Há na área da bacia o manejo da apicultura como alternativa de desenvolvimento econômico de pequenos produtores. A produção de mel viabiliza o trabalho do agricultor que pode utilizar sua propriedade para o cultivo da agricultura comercial (soja, milho ou

trigo, mesmo que os maquinários agrícolas sejam alugados) ou para o cultivo de culturas que exigem o contato manual para o manejo (Mandioca, Quiabo, etc.). Na produção de mel, os produtores rurais não utilizarão a área de cultivo, e sim a área de 20% considerada como Reserva Legal, onde o produtor pode contribuir para o desenvolvimento de espécies da flora nativa que atraem as abelhas (*Apis mellifera*) de maneira sustentável.

4.9. DIAGNÓSTICO DA RELAÇÃO SOCIAL DOS PRODUTORES RURAIS

De acordo com os trabalhos de campo realizados foi possível notar que não há interação entre a maioria dos proprietários rurais, salvo aqueles que são amigos próximos ou parentes o que é comum em alguns pontos da bacia. Foi também observado que apenas 23 % dos produtores rurais participam de algum tipo de associação.

É fundamental o diálogo entre os agricultores para estes possam se unir em prol de um bem comum e reivindicar benfeitorias às instituições públicas. Foi constatado que alguns produtores fazem parte de cooperativas cuja função é reuni-los visando somente à parte econômica e não a interação entre eles.

Para aumentar o desenvolvimento agrícola é necessária a implantação de Cooperativas para outros tipos de culturas, considerando que parte dos pequenos produtores não plantam culturas do interesse das cooperativas locais, prejudicando ainda mais o produtor que possui menor espaço para o plantio, menor condições financeiras e menor crédito rural. Podemos observar que a cooperação entre os pequenos produtores já existe, pois alguns agricultores da região norte da bacia produzem alimentos básicos para a população da região metropolitana de Londrina.

5. PROPOSTAS DE MANEJO

É necessário que os dados relacionados à preservação das áreas permanentes sejam divulgados para a população, sobretudo aos produtores rurais que podem comprometer suas terras e ou suas produções agrícolas devido a um manejo inadequado da propriedade. Grandes partes dos agricultores visam o lado financeiro e esquecem o meio ambiente, gerando com isso problemas ambientais futuros. Os municípios devem obedecer as leis que protegem as Áreas de Preservação Permanente conservando e recuperando as nascentes, beira de rios, topos de morros, entre outros e para isso deve haver uma fiscalização rigorosa na zona rural. As áreas de reserva legal também deverão ser fiscalizadas, elas devem representar 20 % das propriedades, conforme coloca o Código Florestal.

Os órgãos municipais e/ou as entidades ambientais (SEMA IAP, etc.) devem dar apoio técnico aos proprietários rurais.

Na região há vários problemas como falta de saneamento básico, sendo observadas propriedades com fossa séptica (90%) e as que eliminam seus dejetos diretamente no meio ambiente (9%). Outro problema encontrado na região é a construção das pocilgas e ou granjas perto dos canais de drenagem. Já a utilização de agrotóxicos deve ser fiscalizada em relação ao descarte das embalagens e seu uso excessivo na plantação.

Através da caracterização socioeconômica e ambiental e o diagnóstico, no que se refere à problemática do lixo, é proposta a constituição de uma Estação de Sustentabilidade mantida pelos três municípios a fim de resolver essa questão. Quando se fala em constituir uma Estação, as prefeituras já se preocupam com os gastos que terão, porém o espaço deve ser mais bem avaliado para procurar as melhores condições de resolver o lixo com a minimização dos gastos. Próximo ao pedágio, em uma área conhecida com Água das Flores possui uma estrutura onde funcionava uma escola há anos atrás, a Estação de Sustentabilidade pode se instalar naquele local, a estrutura deve apenas ser readequada para a ocasião, além de dividir os custos entre os municípios, sobretudo custos com o transporte de lixos e contratação/manutenção de profissionais da área.

A Estação de Sustentabilidade deve ser a central de coleta de lixo produzido dentro da bacia ou de demais áreas conforme a viabilidade dos municípios e o investimento fornecido, que deve receber os lixos separados como papel, vidro, plástico e metal, os orgânicos também poderão ser recolhidos e/ou trazidos à Estação visto que poderão passar pelo processo de compostagem orgânica, gerando adubo natural. O custo com transporte para o lixo pode ser minimizado se a Estação de Sustentabilidade propor o chamado Câmbio Verde onde os agricultores possam entregar o lixo na estação recebendo em troca mudas de plantas de seus interesses, adubos e utensílios agrícolas que possam ser disponibilizados pela estação.

É preciso que as prefeituras e bancos criem créditos rurais atrativos para os produtores de sericicultura, fruticultura, olericultura, apicultura, incentivando-os a estas alternativas de produção, visto que se trata de uma área localizada na Região Metropolitana de Londrina, e a demanda destes produtos é alta. É necessário que haja incentivo para melhoria da infraestrutura de hortos florestais, ou até a criação de um horto público de fácil acesso a estes produtores, a fim de qualificar a produção na região, além de disponibilizar sementes aos produtores. Incentivar, sobretudo a plantação de árvores e plantas nativas que atraem abelhas a fim de desenvolver a produção de mel, podendo executar esta alternativa de produção nas Reservas Legais, conforme é pautado na lei nº 12.651 de 2012, nos artigos: 20, 21, 22 e 23.

No trabalho de Braga et al, os autores, através de um experimento, ressaltam as espécies da flora nativa mais visitadas por abelhas, sendo fundamental para o desenvolvimento da apicultura, em uma região de condições geográficas relativamente iguais à da região da bacia do Ribeirão Jataizinho, tais como a: Vassoura (*Baccharisdrá cunculifolia*), Erva-da-míngua (*Calyptocarpusbiaristatus*), Perpétua-roxa-do-mato (*Centratherum punctatum*), Losna-branca (*Partheniumhy sterophorus*), Guaco (*Mikania cordifolia*) e Flor-das-almas (*Senecio brasiliensis*). Estas espécies, podem se desenvolver em áreas florestais com o auxílio do produtor, viabilizando o desenvolvimento da floresta e econômico do agricultor.

De acordo com a produção, foi observado que 58 % dos produtores consideram que a produção de suas propriedades é média porque nem todos os produtores possuem terras suficientes para uma produção satisfatória, considerando também que alguns agricultores cultivam milho durante o inverno, o que é um erro, considerando que é uma área de clima subtropical Cfa, estando propensa a geadas. O ideal para estes agricultores é a plantação de trigo. Já 21 % consideram a produtividade baixa, indicando que, além da má distribuição de terras, ocorre o problema da declividade inapropriada para agricultura em algumas áreas, além do tipo de solo que se aflora na região, visto que em 24,4 % da área aflora-se o NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico, sendo limitado para alguns tipos de produção, dificultando o processo de produção. Já 21 % dos proprietários consideram ter uma boa produção, geralmente são propriedades que estão regularizadas em relação às curvas de nível, produção adequada para inverno, conservação e/ou adubação do solo e conservação ambiental.

Faz-se necessário que a criação de uma associação sem fins lucrativos, que vise à relação entre os agricultores, população e às prefeituras para que haja um desenvolvimento social e ambiental adequado. A função deste tipo de associação é fazer reuniões em estabelecimentos públicos como EMATER, escolas, casas da amizade, entre outros, tendo como finalidade ouvir relatos, observações, reivindicações e propostas pelos próprios agricultores e população em geral, com o intuito de melhorar a qualidade da produção e de fiscalizar, conservar e recuperar o meio ambiente.

CONCLUSÃO

Foi constatado que é fundamental o produtor ter acesso à assistência técnica para que a propriedade tenha desenvolvimento agropecuário. Os órgãos governamentais devem garantir a assistência para as propriedades como um todo, sobretudo, para proprietários sem ou com poucas condições financeiras. Este serviço deve ser feito com visitas técnicas de agrônomos, zootecnistas, para manejo de culturas e de animais.

De acordo com a realidade atual o meio ambiente está sendo degradado por parte da população local e para que isso seja evitado é necessário que haja mudanças na conscientização ambiental, através de palestras nas escolas e para os produtores rurais. Os técnicos e professores dos três municípios devem mostrar a importância do meio ambiente para o equilíbrio e sobrevivência humana, uma vez que a agricultura é a principal fonte de recursos dos três municípios em questão.

De acordo com as caracterizações: Morfométrica e Socioeconômica ambiental além dos trabalhos de campo realizados na bacia do Ribeirão Jataizinho, conclui-se que os proprietários rurais estão gradativamente se adaptando ao modelo de potencialidade da produção agropecuária na bacia do Ribeirão Jataizinho, dentro de uma visão de desenvolvimento econômico, as propriedades indiretamente apresentam-se adequadas.

A Caracterização Morfométrica indica que os produtores rurais da bacia não estão adequados ao desenvolvimento ambiental, visto que não há reflorestamento em áreas de alta declividade, promovendo erosão em pontos isolados da bacia. Todavia, as Áreas de Preservação Permanente (APPs) não estão todas regularizadas de acordo com a legislação florestal e falham no desenvolvimento ecológico.

Durante o trabalho foi constatado que as ferramentas do geoprocessamento são fundamentais para execução de mapas digitais que auxiliam na caracterização do meio ambiente de forma prática e eficiente.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. S. et al. **Existe convergência espacial da produtividade agrícola no Brasil?**. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 46, n. 1, p. 31-52, 2008.
- ALMEIDA, J. **Da ideologia do progresso à idéia de desenvolvimento (rural) sustentável**. UFRGS, Porto Alegre, 1995.
- ALVES, T.L. **Fragmentos florestais na área da bacia hidrográfica do Ribeirão Taquara: uma análise pelo caminho e Geo-foto-grafar**. 2009. 125 p. Dissertação (Mestrado em Geografia, Meio ambiente e Desenvolvimento) . Universidade de Londrina, Londrina, 2009.
- AQUAFLUXUS. Consultoria Ambiental em Recursos Hídricos. **Esquema de Bacia Hidrográfica**. Disponível em: <<http://www.aquafluxus.com.br/?p=1558>>. Acessado em: 10/06/2014.
- BENETTI, A. & BIDONE, F. O meio ambiente e os recursos hídricos. In: **Hidrologia: ciência e aplicação**/ TUCCI, C. E. M. (org.) . 2.ed.; 2. reimpr. Porto Alegre: Ed. Universidade/ UFRGS: ABRH, 2001.
- BRAGA, L. S. et al. **Plantas Apícolas Nativas da Região de Campo Mourão - PR**. UTFPR, 2013.
- BRASIL. **Constituição Federal**. Disponível em: <<http://www2.planalto.gov.br>> . Acessado em 19/08/2014.
- BRASIL ESCOLA. **Degradação Ambiental**. Disponível em <<http://monografias.brasilecola.com/geografia/degradacao-ambiental.htm>>. Acessado em 15/05/2013.
- BRADY, N. C. **Natureza e propriedades dos solos**. 1983.
- CAPORAL, F. R; COSTABEBER, J. A; PAULUS, G. **Agroecologia como matriz disciplinar para um novo paradigma de desenvolvimento rural**. In: Congresso Brasileiro de Agroecologia. 2005.
- CARDOSO, C. A; DIAS, H.C.T.; SOARES, C.P.B. & MARTINS, S.V. **Caracterização Morfométrica da Bacia Hidrográfica do Rio Debossan**. Revista Árvore.Nova Friburgo, RJ, 2006.
- CARVALHO, D. F.; SILVA, LDB. **Apostila de Hidrologia**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2006.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Análise morfométrica de bacias hidrográficas**. Rev. Geomorfol, Campinas, v.18, n.9, p.35-64, 1969.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. Edgard Blücher, 1999.

CHUEH, A. M. **Análise do uso do solo e degradação ambiental na bacia hidrográfica do Rio Pequeno - São José dos Pinhais/PR**, por meio do diagnóstico físico-conservacionista-DFC. 2004.

CLAESSEN, M. E. C. et al. **Manual de métodos de análise de solo**. 1997.

DAINESE, R. C. **Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicado ao estudo temporal do uso da terra e na comparação entre classificação não supervisionada e análise visual**. Botucatu, 2001. Dissertação (mestrado) . Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

DELAZARI, L. **Sistemas de Informações Geográficas**. 2011

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

ELY, D. F.; Barros O. N. F. **Ocupação do solo na bacia do Rio Tibagi - PR**, Semina: Ciências Agrárias UEL, 1996.

FRANCO, E.S.; LIRA, V.M.; PORDEUS, R.V.; LIMA, V.L.A.; NETO, J.D.; AZEVEDO, C.A.V. Diagnóstico socioeconômico e ambiental de uma microbacia no município de Boqueirão . PB. **Revista Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v.2, n.1, p.100-114, jan/dez 2005.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecology: researching the ecological basis for sustainable agriculture**. New York: Springer, 1990.

GOMES, E. G. et al. Estudo da sustentabilidade agrícola em município amazônico com análise envoltória de dados. **Pesquisa Operacional**, v. 29, n. 1, p. 23-42, 2009.

HORTON, R. E. Erosional development of streams and their drainage basins; hydrophysical approach to quantitative morphology. In: CHOW, V ; MAIDMENT, D. R; MAYS, L. W. **Applied hydrology**. New York: McGraw-Hill, 1998.

IBGE. **Cartas: SF .22-Z-C-I-3 MI-2759-3 (Assaí) e SF .22-Z-C-I-1 MI-2759-1 (Uraí)**. Coordenadas UTM - SAD 69. 1991.

LEPSH, J.F. (Coord.) **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema da capacidade de uso**. Campinas: SBCS, 1991.

LOPES, E. V et. al. **Abundância, microhabitat e repartição ecológica de papa-formigas (passeriformes, thamnophilidae) na bacia hidrográfica do Tibagi, Paraná, Brasil**. Revista Brasileira de Zoologia. Curitiba, v.23, n.2, p. 395 . 403. Jun. 2006.

MAACK, R. **Breves notícias sobre a geologia dos Estados do Paraná e Santa Catarina**. BrazilianArchivesofBiologyand Technology, p. 169-288, 2001.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Banco de desenvolvimento do Paraná, 1968.

MAGOSS, L. R. BONACELLA, P. H. **Poluição das águas**. Moderna, 1996.

MILLER, V.C. **A quantitative geomorphic study of drainage basin characteristics in the Clinch Mountain area, Virginia and Tennessee**.Office

of Naval Research, Geography Branch, Project NR 389-042, Technical Report, 3, Columbia University, 1953.

MINEROPAR, **Geologia do Paraná**, disponível em:

<<http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=106>> acesso em 24/05/2014.

MOTA, S. **Planejamento urbano e preservação ambiental**. UFC, Fortaleza, 1981.

NARDINI, R.C. et al. **Análise Morfométrica e simulação das Áreas de Preservação Permanente de uma Microbacia Hidrográfica**. Irriga, v. 18, n. 4, 2014.

PALMIERI, F.; LARACH, J. O. I. **Pedologia e geomorfologia. Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

PANOV, N. P. et al. **Práticas de edafologia**. Mir, 1984.

PARANÁ, Governo do Estado. **As Bacias Hidrográficas do Paraná É série histórica**. Curitiba. 2010.

PEREIRA FILHO, W. **Capacidade de uso da terra em função do coeficiente de rugosidade**. UFSM, Santa Maria, 1986.

PIVA, W. R. S. et al. **Classificação supervisionada utilizando o SPRING. Destacando a importância da educação ambiental no uso do solo da microbacia do Ribeirão das Abóboras**. I CIRPEA e XIV EPEA. Cascavel, 2013.

RATTNER, H. **Sustentabilidade - uma visão humanista**. Ambiente & sociedade, n. 5, p. 233-240, 1999.

ROCHA, J. S. M. **Manual de manejo integrado de bacias hidrográficas**. Santa Maria: Edições UFSM, 1991.

RODRIGUES, A. C. M. **Mapeamento multitemporal do uso e cobertura do solo do município de São Sebastião É SP, utilizando técnicas de segmentação e classificação de imagens TM-Landsat e HRV-SPOT**. São José dos Campos: INPE, 2000.

RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação: ciência da crise**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 23, n. 2, p. 261-272, 2002.

SCHUMM, S.A. **Evolution of drainage system and slopes in bedlands at Perth Amboy, New Jersey**. Bull. Geol. Soc. Am., Colorado, 1956.

SILVA, A.M.; PIEDADE, G.C.R. **Análise do relevo de uma bacia hidrográfica através da curva de distribuição percentual da superfície em função de suas declividades parciais**. Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, EPLAC/SBEA, Ilhéus, 1993.

STRAHLER, A. N. (1964) **Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks**, section 4 . II, in Chow, VenTe; Maidment, D. R; Mays, L. W. Applied Hydrology, McGraw-Hill, New York.1988.

TAUK-TORNISIELO, S. M. et al. **Análise Ambiental: estratégias e ações**. São Paulo: T. A. Queiroz; Rio Claro: Centro de Estudos Ambientais, UNESP, 1995.

TAVARES DOS SANTOS, J. V. **Colonos do vinho**, Hucitec, São Paulo, 1978.

VILLELA, S.M., MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada**. McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1975.

XAVIER-DA-SILVA, J. & CARVALHO FILHO, L. M. de. Sistema de Informação Geográfica: uma proposta metodológica. In: **Análise Ambiental: estratégias e ações**/ TAUK-TORNISIELO, S. M. et al. (orgs.). São Paulo: T. A. Queiroz; Rio Claro: Centro de Estudos Ambientais, UNESP, 1995.

WILSON, A. **Forma da bacia**, São Paulo, 1969.