

KLEITSON TELMO GRISA

**CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE FISIAGRÁFICA DA MICROBACIA
DO CORREGO ALIANÇA NO MUNICÍPIO DE REALEZA/PR**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para
conclusão do Curso de Engenharia
Ambiental da União Dinâmica de
Faculdades Cataratas – UDC.**

**Orientadora: Profª Ms. Marlene Cristina de
Oliveira Laurindo**

FOZ DO IGUAÇU – PR

2008

TERMO DE APROVAÇÃO

UNIÃO DINÂMICA DE FACULDADES CATARATAS

**CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE FISIOGRAFICA DA MICROBACIA DO
CORREGO ALIANÇA NO MUNICÍPIO DE REALEZA/PR**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE
BACHAREL EM ENGENHARIA AMBIENTAL**

Kleitson Telmo Grisa

Orientadora: Prof^a. Ms. Marlene Cristina de Oliveira Laurindo

NOTA FINAL

BANCA EXAMINADORA:

PROF. Norma Barbado

PROF. Luciana Mello

Foz do Iguaçu, 01 de dezembro de 2008

Dedico este trabalho aos meus pais,
por terem sido responsáveis pela minha
formação, e que sempre me deram forças
e apoio para vencer mais esta etapa da
construção de minha existência.

Agradecimentos

Agradeço a Deus por ter me dado condições de concluir esta etapa muito importante da minha vida, e também agradeço aos meus pais, que nas horas difíceis estiveram sempre ao meu lado, além de outras pessoas a quem deixo meu agradecimento:

- Aos meus colegas e professores, companheiros durante a maior parte desses cinco anos de estudos, foram companheiros.
- A professora Ms. Marlene Cristina de Oliveira Laurindo, orientadora deste trabalho.
- Aos funcionários da Secretaria Municipal de Obras de Foz do Iguaçu, em especial ao Departamento de Uso e Ocupação do Solo Urbano, que também colaboram muito para elaboração deste trabalho.

MENSAGEM

*“Levantem os olhos sobre
o mundo e vejam o que está
acontecendo a nossa volta, para
que amanhã não sejamos acusados
de omissão se o homem, num futuro,
solitário, nostálgico de poesia, encontrar-se
sentado no meio de um parque forrado
de grama plástica, ouvindo cantar
um sabiá eletrônico, pousado no galho de
uma árvore de cimento armado”*

Manoel Pedro Pimente

SUMÁRIO

RESUMO.....	10
ABSTRACT.....	11
INTRODUÇÃO.....	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1. Caracterização social.....	14
2.2. Hidrografia	17
2.3 Sustentabilidade da bacia hidrográfica.....	19
2.4 Microbacias.....	20
2.5 Morfologia de bacias hidrográficas.....	23
2.6 A legislação e as políticas ambientais.....	25
2.7 Ordenações de tributários.....	26
2.8 As matas ciliares.....	27
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	29
3.1 Caracterização da área de estudo.....	29
3.2 Caracterização da fauna e flora.....	30
3.3 Hidrologia.....	30
3.4 Precipitação.....	32
3.5 Levantamento de dados.....	33
3.6 Morfologia da microbacia do Córrego Aliança.....	33
3.6.1 Área da bacia.	33
3.6.2 Rede de drenagem.....	34
3.7 Uso e ocupação do solo.....	40
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41
4.1 Caracterização da fauna.....	41
4.2 Caracterização da flora.....	42
4.2.1. Caracterização da vegetação ciliar.....	43
4.3. Hidrogeologia.....	44
4.4 Caracterização morfológica.....	44
4.4.1 Área e perímetro.....	45
4.4.2 Rede de drenagem.....	45
4.4.3 Numero de canais.....	46
4.4.4 Comprimento dos canais.....	46
4.4.5 Densidade de drenagem.....	47
4.4.6 Extensão do percurso superficial.....	47
4.4.7 Coeficiente de manutenção.....	47
4.4.8 Relação de relevo.....	47
4.4.9 Densidade hidrográfica.....	47
4.4.10 Gradiente de canis.....	48
4.4.11 Índice de circularidade.....	48
4.4.12 Índice de sinuosidade.....	48
4.5 Uso e ocupação do solo.....	49
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	54
ANEXO.....	56

Lista de Tabelas

TABELA 1: Morfometria da Drenagem da microbacia do Córrego Aliança	46
TABELA 2: Índice de uso e ocupação do solo da microbacia do Córrego Aliança	49

Lista de Figuras

FIGURA 1: Ilustração da forma de duas bacias de mesma área	24
FIGURA 2: Construção do poço de determinação da profundidade do lençol freático	31
FIGURA 3: Poço de determinação da profundidade do lençol freático	32
FIGURA 4: Representação da escala pluviométrica no estado do Paraná	33
FIGURA 5: Representação do planialtimétrico da microbacia do Córrego Aliança	34
FIGURA 6: Ilustração do método de ordenação de canais de STHRALER (1957)	35
FIGURA 7: Ilustração da Ordenação de tributários do Córrego Aliança	45

Lista de Equações

Equação 1: Densidade de drenagem (Dd)	36
Equação 2: Extensão do Percurso Superficial (Eps)	36
Equação 3: Coeficiente de manutenção(Cm)	37
Equação 4: Relação de Relevo (Rr)	37
Equação 5: Densidade Hidrográfica (Dh)	38
Equação 6: Gradiente de Canais (Gc)	38
Equação 7: Índice de Circularidade (Ic)	39
Equação 8: Índice de Sinuosidade (Ic)	39

GRISA, Kleitson. Caracterização e Análise Fisiográfica da Microbacia do Córrego Aliança no Município de Realeza/PR. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Faculdade Dinâmica de Cataratas.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar a caracterização e análise fisiográfica do Córrego Aliança no Município de Realeza no Estado do Paraná. Para a realização desta análise desenvolveu-se pesquisa de campo envolvendo o ambiente analisado, a Secretaria Municipal de Agricultura e de Meio Ambiente do Município e os órgãos estaduais e federais responsáveis por este segmento do ambiente. Para a realização da análise fisiográfica foi necessário analisar os limites físicos da microbacia e sua área geográfica, o formato da microbacia, a densidade de drenagem e seus respectivos tributários, a precipitação pluvial na bacia e o controle da vazão. O conhecimento proporcionado pela pesquisa serve de embasamento para o planejamento da interferência nas ações executadas na preservação e na exploração da área que compõe a microbacia .

Palavras chaves: bacia hidrográfica, exploração racional, preservação ambiental.

GRISA, Kleitson. Characterization and Analysis of the microbasin physiography of Stream Alliance in the city of Royalty / PR. Completion of work of course (Bachelor of Environmental Engineering) – Faculdade Dinâmica de Cataratas

ABSTRACT

This paper aims to present the characterization and analysis of the physiographic Stream Alliance in the city of Royalty in the state of Parana. To carry out this analysis were carried out field research involving the environment analysis, the Municipal Department of Agriculture and the Environment of the city and state and federal agencies responsible for this segment of the environment. For the analysis was necessary physiographic consider the physical limits of micro-and its geographical area, the format of micro-, the density of drainage and their tributaries, the rainfall in the basin and control the flow. The knowledge provided by research serves as a basement for the planning of interference in the actions implemented in the preservation and exploitation of the area that makes up the microbasin.

Key words: basin, rational exploitation, environmental preservation.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho demonstra a necessidade de planejar as ações humanas em relação ao meio ambiente, pois o entendimento de como funcionam os ambientes da natureza e como a vida se renova e se mantém implica reconhecer a importância da biodiversidade e das ações humanas que nela interferem, neste sentido, desenvolveu-se uma análise fisiográfica da microbacia do Córrego Aliança no município de Realeza região sudoeste do Paraná.

A agricultura extensiva, a pecuária e a ausência de infra-estrutura afetam o ambiente, provocando assoreamento e contaminação da água do Rio Sarandi. Este, por sua vez, além de ser importante para o abastecimento de água do município de Realeza é, também, afluente do Rio Iguaçu, o que torna sua preservação ainda mais importante no contexto ambiental do Estado do Paraná.

Este trabalho desenvolve metodologia de pesquisa qualitativa que permita a preservação da microbacia do Córrego Aliança no Módulo Vista Alegre,

que pertence ao município de Realeza, promovendo uma interferência positiva na relação entre os habitantes daquela localidade e os recursos hídricos do município.

A realização de uma análise fisiográfica pode proporcionar conhecimento suficiente para planejar a interferência nas ações executadas para a preservação da microbacia e a racionalização de sua exploração

Este trabalho objetivou a caracterização e análise fisiográfica da microbacia do Córrego Aliança no município de Realeza, abordando temas como caracterização de clima, solo, relevo, fauna, flora, definição dos limites físicos da microbacia e compreendendo sua área geográfica, formato da microbacia, densidade de drenagem e seus respectivos tributários, precipitação na microbacia e controle da vazão na microbacia.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Caracterização social

A preocupação com o meio ambiente foi incrementada pelos diferentes movimentos sociais organizados e pelo esgotamento dos recursos naturais, a sociedade capitalista mobilizou nações para propor metas e efetivar tratados que estabelecessem o equilíbrio do planeta e o uso sustentável dos recursos naturais disponíveis (ANDRADE, 1994).

O ser humano é responsável pela destruição do planeta, numa escala progressiva, pois sintomas sociais como altos índices demográficos em algumas regiões, fome e miséria, baixos índices de desenvolvimento humano (IDH), altas taxas de mortalidade infantil, falta de atendimento médico hospitalar e odontológico para a população, saúde restrita a classes sociais mais abastadas e desigualdades socioeconômicas entre países ricos e pobres são conseqüências dos

impactos ambientais causados pelas ocupações irregulares de áreas verdes nos perímetros urbanos, os grandes empreendimentos como construção de estradas, barragens, hidrelétricas, portos, aterros sanitários, etc., causando danos irreversíveis (MOTA, 1995).

O desenvolvimento da região sudoeste do Estado do Paraná iniciou-se nos anos 50, quando as matas foram destruídas, restando alguns remanescentes isolados e a floresta protegida que pertence ao Parque Nacional do Iguaçu. A ocupação do Oeste foi agressiva e rápida, ocasionando a destruição do meio ambiente e provocando desequilíbrio natural e contaminação do solo e da água (STECA *et al.*,2002).

A visão capitalista de desenvolvimento trouxe consigo a necessidade de ampliar as áreas de plantio agrícola no meio rural, a expansão demográfica, o desenvolvimento industrial, a exploração de matéria prima e tudo o que contribui para o desenvolvimento da sociedade. No entanto, sabe-se que é necessário crescer com responsabilidade sob pena de não haver meio de sobrevivência para as gerações futuras (SANTOS, 2004).

Ações rumo ao desenvolvimento sustentável e com responsabilidade social devem promover o planejamento do desenvolvimento urbano e rural de forma a preservar as bacias hidrográficas. O cuidado com as microbacias vai além da preservação das nascentes, é necessário cuidar de todo o manancial hídrico para evitar assoreamento e destruição, pois está comprovado que há interação entre as funções da microbacia na paisagem, já que esta manifesta um sistema natural aberto e possui unidades ecossistêmicas da paisagem, integrando ciclos naturais de energia, nutrientes e água (MOTA, 2003).

O desenvolvimento sustentável estuda a possibilidade de tornar compatíveis duas grandes aspirações globais: o direito ao desenvolvimento e a preservação ambiental. Vale lembrar que preservação e conservação são conceitos diferentes: enquanto a conservação prevê a utilização adequada e a manutenção das propriedades fundamentais do meio ambiente, a preservação diz respeito a não utilização dos bens naturais. O maior desafio enfrentado pela sociedade atual é o de manter o planeta Terra apto para a sobrevivência e o desenvolvimento das futuras gerações. Essa preocupação está fundamentada no grau de poluição e depredação apresentado em nome do desenvolvimento de tecnologia. Em 1992, no Rio de Janeiro as Nações Unidas realizaram a Conferência Mundial Sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, que marcou o início do debate internacional sobre a produção e consumo sustentáveis, ficando firmado um acordo entre 179 países, denominado Agenda 21, que direcionou o desenvolvimento sustentável e indicou estratégias para seu alcance (ZUCCARI, 2007).

O planejamento rural deve ser pensado a partir de um diagnóstico das áreas agrícolas, das microbacias hidrográficas, do manejo dos rebanhos, das reservas ambientais de cada propriedade, visando o desenvolvimento sustentável, o incentivo à agricultura orgânica. Há que se planejar as edificações rurais (currais, granjas, casa de máquinas, armazéns, cilos, residências, etc) de forma a não proporcionar impacto ambiental. A agricultura extensiva deve ser pensada de forma sustentável e sem interferência no ambiente natural através de ação educativa das populações rurais executadas de forma intensiva seguida de avaliação contínua dos resultados vinculados aos insumos e incentivos pelos órgãos legais responsáveis pelo desenvolvimento regional (MOTA, 1995).

A realização de uma pesquisa sobre as relações existentes entre os proprietários de terras e o meio ambiente, especialmente as microbacias hidrográficas, exige estudo dos conceitos de fenômenos e características relacionados ao desenvolvimento de ações de conservação e preservação ambiental.

2.2 Hidrografia

Os rios são considerados como unidades morfológicas das bacias hidrográficas. Eles interagem com a atmosfera ocasionando o intercâmbio entre a energia e a matéria, por isso as interferências ocasionadas por alterações microclimáticas ou por atividades econômicas, principalmente pela agricultura e pelo desenvolvimento urbano, representam modificações morfológicas dos rios e de seus fluxos hidráulicos que são consideradas danosas para o futuro da vida no planeta (MOTA, 2003).

É fundamental identificar os agentes que compõem o meio natural e a antropogénia envolvida no fluxo das águas, para identificar os componentes dinâmicos da bacia hidrográfica, verificando sua magnitude, frequência e duração, importância geográfica e ecológica que determinam o volume mínimo exigido para um estado de conservação. A bacia hidrográfica é um sistema geomorfológico aberto, que recebe energia através de agentes climáticos e perde através do deflúvio e como sistema aberto pode ser descrita em termos de variáveis interdependentes, que oscilam em torno de um padrão e mesmo quando não perturbada por ações antrópicas, encontra-se em equilíbrio dinâmico (MOTA, 1995).

E desta forma, caso venha a ocorrer qualquer modificação no recebimento ou na liberação de energia, ou uma modificação na forma do sistema, ocorrerá uma mudança compensatória que tende a minimizar o efeito da modificação e restaurar o estado de equilíbrio dinâmico (ZUCCARI, 2007).

Deve-se pensar na responsabilidade social e no desenvolvimento sustentável para planejar o desenvolvimento urbano e rural de forma a preservar as bacias hidrográficas. O cuidado com as microbacias vai além da preservação das nascentes, é necessário cuidar de todo o manancial hídrico para evitar assoreamento e destruição, pois está comprovado que há interação entre as funções da microbacia na paisagem, visto que esta constitui manifestação bem definida de um sistema natural aberto e possui unidades ecossistêmicas da paisagem, integrando ciclos naturais de energia, nutrientes e água (MOTA, 2003).

A hidrografia não deve ser vista apenas como as águas dos rios de superfície, pois sabe-se que há uma infinidade de lençóis freáticos sendo estudados e explorados e que, certamente, garantirão o abastecimento hídrico das gerações futuras. Por isso, necessitam ser protegidos e manejados de acordo com as leis da natureza, evitando sua contaminação e uso indevido de suas águas. Um bom exemplo de águas subterrâneas é o Aquífero Guarani. Seu estudo tem envolvido pesquisadores desde o final do século XX e sua preservação e conservação é objetivo maior da sociedade atual (TORRES, 2003).

Sabe-se que a água é um dos elementos reguladores do equilíbrio do sistema natural global e que este está determinado pelas relações existentes entre a biosfera, a atmosfera, a litosfera e a hidrosfera, nas quais a água se movimenta graças a sua capacidade de mudança de estado físico, em um ciclo

permanente e em uma relação determinante da vida e das atividades produtivas do ser humano e da natureza (FRANCO, 2001).

O Brasil é o país mais rico em recursos hídricos no mundo e apresenta uma disponibilidade hídrica social de 48.314 metros cúbicos por habitante ao ano, devido à existência de áreas áridas e semi-áridas de extensão considerável. O Aquífero Guarani abrange quatro países da América do Sul: Brasil Paraguai, Uruguai e Argentina e exige que se crie uma legislação específica que discipline o uso das águas subterrâneas, sob pena de exaurir estes recursos, pois a capacidade de extrair água do aquífero possui maior rapidez, devido à tecnologia, do que as chuvas são capazes de repor (BORGHETTI, *et. al.* 2004)

2.3 Sustentabilidade da bacia hidrográfica

A bacia hidrográfica é uma das unidades ideais de planejamento e gestão ambiental, pois seus processos hidrológicos podem ser manejados de maneira ótima. A delimitação das microbacias obedece a uma lógica da dinâmica em conformação com a rede fluvial à qual está ligada e devido à facilidade de manejo integrado do solo com os recursos hídricos atinge diferentes escalas geográficas e esferas administrativas (MOTA, 1995).

A morfologia da bacia influencia a resposta hidrológica da bacia hidrográfica e os fatores morfológicos mais significativos são: a área pois influencia diretamente o deflúvio; o formato, pois em bacias circulares o pico de deflúvio é atingido mais cedo que em formatos alongados; a densidade de drenagem que é um reflexo do clima, da cobertura e da permeabilidade do solo e das rochas; a relação de bifurcação apresenta o grau de ramificação da rede de drenagem; o comprimento

que sempre se apresenta inconstante independente da escala que relaciona os comprimentos médios de rios de ordem sucessiva (ZUCCARI, 2007).

Segundo o mesmo autor (2007) o manejo correto de bacias exige o controle hidrológico que se caracteriza por estudar as fases, processos e movimentos de água na natureza. O sistema hidrológico serve para delimitar o espaço que recebe a água de uma bacia e os agentes que alteram seu formato ou sua perenidade, pois a hidrologia estuda os ciclos hidrológicos e sua constante e ininterrupta circulação de água na natureza, através da análise da precipitação, do escoamento superficial, da evaporação no solo, da transpiração, do armazenamento no solo e da infiltração.

2.4 Microbacias

Uma microbacia, do ponto de vista físico, é uma unidade geográfica delimitada por uma rede de drenagem (córregos) que deságua em um rio principal. No entanto, no aspecto geográfico, a microbacia não se diferencia da definição de bacia hidrográfica, podendo até ser classificada como uma pequena bacia. A questão é que a maioria das microbacia está associada à realização de programas de desenvolvimento sustentável, tendo como beneficiários diretos comunidades rurais.

A microbacia enquanto unidade geográfica é base dos programas de desenvolvimento sustentável, cuja origem está pautada no trabalho desenvolvido por técnicos da extensão rural pública do Paraná, nos idos de 1978, que idealizaram um programa de desenvolvimento. O que mais motivou o surgimento das divisões da hidrografia em microbacias foi a dificuldade de se planejar a intervenção em

bacias hidrográficas, com toda a sua complexidade e infinitas variáveis socioeconômicas e ambientais (TORRES, 2003).

Segundo Mota (1995, p.35) os programas de microbacias nasceram se contrapondo ao gigantismo da bacia com a preocupação de solucionar a crescente degradação das terras e a conservação dos rios, principais fontes de insumos no meio rural. Assim, as microbacias se tornaram unidades naturais de planejamento agrícola e ambiental, direcionadas para desenvolvimento rural sustentável. São reconhecidas como unidades de planejamento, intervenção e monitoramento, onde se conseguem reduzir as variáveis ambientais, sociais e econômicas, permitindo um trabalho mais factível e eficiente. Isso conduz a um equilíbrio entre o gigantismo de uma bacia hidrográfica e a dimensão individualizada e reduzida de uma propriedade rural.

A microbacia se apresenta como uma mudança de paradigma administrativo, a partir de uma compreensão mais sistêmica por parte dos agricultores e dos técnicos do ambiente em que vivem o qual gerencia. A ênfase dada à problemática ambiental nos trabalhos em microbacias com a realização de diversas práticas de conservação de solo e água, tem gerado melhores condições de vida no ambiente rural. Se a microbacia já está consagrada como uma unidade de trabalho do setor agrícola, o seu reconhecimento como instrumento ambiental assume um grau de importância fundamental na ampliação das possibilidades de sua adoção também por atores e financiadores não-agrícolas (ZUCCARI, 2007).

A microbacia é responsável pela organização da área rural para receber, de forma sustentável, visitas dos planos de bacia, planos regionais, planos territoriais, cadeias produtivas, etc. Conhecendo a limitação ambiental de sua área, o agricultor pode interferir e articular a interface com macroplanos para alcançar a

sustentabilidade. A evolução dos planos de microbacias atua nas áreas de conservação de solo e água e associativismo rural, aperfeiçoando e adequando a utilização de recursos pelos agricultores e sociedade em geral. A avaliação e troca de experiência entre os projetos em curso no país têm nos acertos e nos erros a referência para a correção de rumo ou aprimoramento das atividades dos projetos (ZUCCARI, 2007).

Cabe ressaltar que as práticas de conservação implementadas por programas como plantio direto, cultivo mínimo, reflorestamento, adubação verde, compostagem, adubação orgânica, rotação de culturas, plantio em nível, terraceamento, cordões vegetados, dentre outras, são exigidas como condição de efetividade para a atuação junto às comunidades, trazendo associados todos os benefícios previstos em contrapartida à adoção de tais práticas pelos agricultores.

Os efeitos benéficos dos Programas de Microbacias desenvolvidos no sul do país repercutem para a sociedade em geral, destacando-se os resultados do Monitoramento de Água e o de Adequação de Estradas, que surtiram impactos diretos na redução dos custos no tratamento de água e na manutenção de estradas vicinais.

Os Programas de Microbacia enfrentam preconceitos, mas apresentam como característica a validade de sua utilização por outros atores não agrícolas, como uma metodologia eficiente para promover o desenvolvimento sustentável no meio rural, servindo para aliar um programa de agricultura a um fundo ambiental. Isto demonstra que as ações realizadas pelos agricultores, com apoio dos programas, têm impactos positivos sobre as questões ambientais que afligem o planeta, como a conservação da biodiversidade de importância global, a

mitigação das mudanças climáticas, a poluição e o desaparecimento dos rios e a degradação de terras (ZUCCARI, 2007).

Ao demonstrar os benefícios e serviços ambientais prestados pela mudança de conduta dos agricultores, busca-se identificar fontes de apoio financeiro em outros fundos ambientais e realizar arranjos financeiros para que os Créditos Oficiais de apoio à agricultura possam internalizar as práticas conservacionistas preconizadas como forma de contrapartida dos agricultores beneficiados. Dessa forma, introduzem-se nos programas as preocupações com a sustentabilidade financeira das práticas conservacionistas, utilizando para isto o aprimoramento dos instrumentos de apoio financeiro em curso, como o rebate ambiental dos créditos rurais, o acesso aos recursos pela cobrança da água, dos créditos de carbono, etc. Em outras palavras, os programas de microbacias poderão funcionar como o elo de diálogo entre a agricultura familiar e as questões globais como biodiversidade, água e carbono (SANTOS, 2004).

2.5 Morfologia de bacias hidrográficas

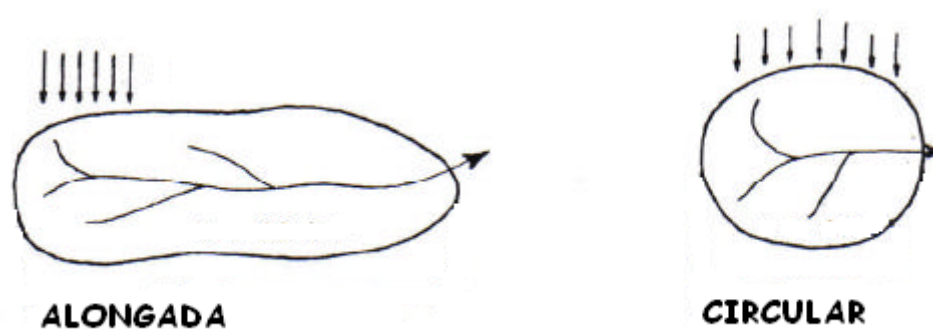
Segundo Morgan (1986), geralmente a área de uma microbacia situa-se entre 500 e 5.000 ha.

A forma é uma das características físicas mais difíceis de ser expressas em termos quantitativos. A forma da bacia, bem como a forma do sistema de drenagem, pode ser influenciada por algumas outras características da bacia, principalmente pela geologia. A forma pode, também, atuar sobre alguns dos processos hidrológicos, ou sobre o comportamento hidrológico da bacia (MORISAWA, 1968), (GREGORY & WALLING, 1973).

Segundo Morgan (1986), a morfologia influencia significativamente a resposta hidrológica da bacia hidrográfica, sendo que os fatores morfológicos mais importantes são:

- a) Área: afeta diretamente o deflúvio ($Q \Rightarrow A$)
- b) Formato: Alongado ou Circular.

Na figura 1 é possível observar a conformação de uma microbacia.



Fonte: Morgan (1986)

Figura 1- formato da bacia hidrográfica

- c) Precipitação e sua mediação:

A precipitação é a queda de água da atmosfera para a terra, sob diferentes formas: chuva, garoa, granizo, etc.

A formação da precipitação requer a ascensão de uma massa de ar úmida (evaporada ou transpirada) para a atmosfera e seu posterior resfriamento, condensação e queda.

Os cursos de água constituem processo morfogenético dos mais ativos na esculturação da paisagem terrestre. O arranjo espacial dos cursos fluviais pode ser influenciado em sua atividade morfogenética pela natureza e disposição das camadas rochosas, pela resistência litológica variável, pelas diferenças de declividade e pela evolução geomorfológica da região (CHRISTOFOLETTI, 1980).

A microbacia é a unidade espacial mínima do sistema hidrográfico, e deve ser delimitada obedecendo a lógica dinâmica e da conformação da rede fluvial à qual está ligada. Em nível de planejamento e gestão a microbacia deve possuir uma área que possibilite o manejo integrado do solo e de recursos hídricos, atingindo diferentes escalas geográficas (glebas, propriedades, bacias) e esferas administrativas (social, política e econômica).

2.6 A legislação e as políticas ambientais

A exploração do solo pela produção agrícola é dos fatores que mais interferem na qualidade do meio ambiente, principalmente no que se refere à qualidade e quantidade de água própria para o consumo.

A mudança ambiental induzida pela atividade econômica atual excede o ritmo natural da evolução. Assim a sociedade deve entrar numa corrida feroz para se adequar ao ritmo dos problemas que está criando. Um dos maiores desafios deste século será a estabilização do clima, que exigirá uma transformação quase total dos sistemas energéticos mundiais. A transição da base energética de combustíveis fósseis para uma economia fundamentada em fontes limpas, como energia solar, eólica e hidrogênio tem se mostrado fundamental para a dinâmica de aquecimento global, que por sua vez influencia os ciclos biogeoquímicos e, de forma geral, todo o ecossistema e a vida global (TORRES, 2003).

A Política Nacional de Meio Ambiente, através da Lei nº 6.938 de 31 de Agosto de 1981 define no seu artigo 3º como degradação da qualidade ambiental, a alteração adversa das características do meio ambiente; posteriormente através da Resolução nº 001 de 23 de Janeiro de 1986 do Conselho Nacional de

Meio Ambiente considera como impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais (ANDRADE FILHO, 1992).

No artigo 2º da mesma Lei, parágrafo VII, comunica que somente após o parecer do relatório de Impacto Ambiental – RIMA – serão licenciadas atividades modificadoras do meio ambiente, tais como: obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como barragens hidrelétricas, acima de 10 MW, de saneamento ou de irrigação, abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação, retificação de cursos d'água, abertura de barras e embocaduras, transposição de Bacias, diques. O artigo 6º da mesma Resolução, no parágrafo IV, exige elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados (ANDRADE FILHO, 1992).

As Leis Ambientais após a Agenda 21 são muito mais rígidas, a fiscalização para evitar crimes ambientais é acompanhada de perto por organismos internacionais não governamentais e outros ligados ao Banco Mundial e à ONU, para evitar o comprometimento dos recursos para as gerações futuras.

2.7 Ordenações de tributários

Um curso de água de primeira ordem é um tributário sem ramificações; um curso de água de segunda ordem é um tributário formado por dois

ou mais cursos de água de 1ª ordem; um de 3ª ordem é formado por dois ou mais cursos de segunda ordem; e, genericamente, um curso de água de ordem n é um tributário formado por dois ou mais cursos de água de ordem $(n - 1)$ e outros de ordens inferiores (STRAHLER, 1952).

2.8 As matas ciliares

A Mata Ciliar consiste de vegetação (gramínea, arbustiva, ou formada por árvores) adjacente a cursos d'água ou reservatórios, cujas raízes estão próximas da zona de saturação, devido à proximidade de água subterrânea. Também é conhecida como Mata Ripária, de Galeria, Marginal e ainda Beira-rio. Desde que a chuva média anual se torne escassa e a temporada seca se apresente muito prolongada, a mata se limita à faixa que acompanha os rios e seus afluentes. A largura das faixas de Matas Ciliares é proporcional ao volume de águas das correntes (EMBRAPA, 1999).

São ecossistemas complexos, nos quais as árvores são predominantes, pois protegem o solo contra impacto direto do sol, ventos e precipitações. Sua importância se deve ao fato de impedir o assoreamento do leito dos rios, oferecendo proteção às margens contra os processos de erosão. Também funcionam como “corredor de fauna”, por onde transitam animais de uma região para outra, devido a proximidade da água. Estabelece-se uma relação simbiótica entre a mata e sua fauna, que possibilita o “fluxo gênico” de espécies. Circulando de um local para outro, e entrando em contato com outros indivíduos, que não apenas os mais próximos, durante o período de acasalamento, as espécies animais promovem a troca de material genético. Essa dispersão territorial favorece a variação genética

evitando a homozigose (retrocruzamento entre parentes) que se constitui num fator de degeneração racial (EMBRAPA, 1999).

Ao redor de rios e reservatórios d'água podem-se tanto enriquecer as Matas Ciliares já existentes, com a introdução de novas espécies vegetais, como também recuperar áreas degradadas. Para cada situação deve-se adotar uma conduta diferenciada. O mais adequado, principalmente no caso de reflorestamento, é que sejam utilizadas mudas, ao invés de sementes. É clara a importância da Mata Ciliar para a ictiofauna brasileira. Sem essa vegetação os cursos de água estão sendo destruídos e junto com eles espécies animais de maior importância para o equilíbrio ecológico (SANTOS, 2004).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área de estudo

Este trabalho foi realizado no município de Realeza, localizado no sudoeste do estado da Paraná, entre as seguintes coordenadas geográficas: latitude 25° 45' 50" e longitude 53° 32' 30". O clima é subtropical semi-úmido mesotérmico, com verões quentes e invernos com geadas ocasionais, com temperatura média de 20,1° C, conforme PEREIRA, ALGELOCCI e SENTELHAS (2002).

O solo da região do Córrego Aliança é de composição basáltica com variações de Latossolos (latossolos vermelhos), Nitossolos (nitossolos vermelhos eutroféricos), apresenta intensa utilização agrícola, devido à região ser propensa para o desenvolvimento de minifúndio em função de sua declividade suavemente ondulada. Nas regiões mais baixas encontram-se gleissolos (gleissolos

melânicos eutróficos), compreende solos hidromórficos característicos de áreas alagadas.

O Latossolo vermelho tem como característica a distribuição de argila de modo uniforme ao longo do perfil, possui baixo teor de silte e baixa capacidade de troca de cátions com alto grau de flocculação de argila, responsável pela pouca mobilidade e pela alta estabilidade dos agregados dos solos. Este tipo de solo é resistente à erosão devido à alta ocorrência de solo hidromórfico que tem como característica ser de cor preta na superfície, apresentar altos teores de matéria orgânica e espessura que varia entre 10 a 30 cm. O solo aluvial possui horizontes pouco desenvolvidos, com drenagem interna variável, ora bem drenado, ora imperfeitamente drenado, com horizonte superficial de cor escura com teores médios de matéria orgânica. Material não consolidado de deposição recente nas margens do Rio Sarandi, associado ao solo hidromórfico (EMBRAPA, 1999). Como dito, o relevo da microbacia do Córrego Aliança é suavemente ondulado, com superfície pouco movimentada.

3.2 Caracterização da fauna e flora

A caracterização da fauna e flora foi realizada através de visita *in loco*, e diálogo informal com proprietários de terras da microbacia.

3.3 Hidrologia

Os lençóis freáticos profundos são caracterizados pela existência de latossolo vermelho nos locais mais elevados e também por se tratar de uma

região basáltica. A região dos rios e dos vales possui um solo mais delgado com o aparecimento de lítólico a pouca profundidade formando o nitossolo o que propicia o aparecimento de um lençol freático de pouca profundidade com caracteres pedogenéticos, ou seja, após a escavação ocorre o afloramento do lençol freático. Assim a precipitação pluvial abastece o lençol freático devido à permeabilidade deste tipo de solo.

A determinação da profundidade do lençol freático foi realizada com a retirada de solo, com auxílio de um trado manual, até o afloramento do lençol freático, foram realizados na microbacia 10 poço de determinação da profundidade do lençol freático, que variarão de 1 m a 1,5 metro de profundidade, e estão localizados em diferentes pontos da microbacia.

Na figura 2 observa-se o solo característico da região, solo retirado da perfuração do poço de monitoramento para determinação da profundidade do lençol freático.



Figura 2: Construção do poço de determinação da profundidade do lençol freático.

Nota: foto tirada em 10/10/08

Na figura 3 observa-se o poço de determinação da profundidade do lençol freático pronto.

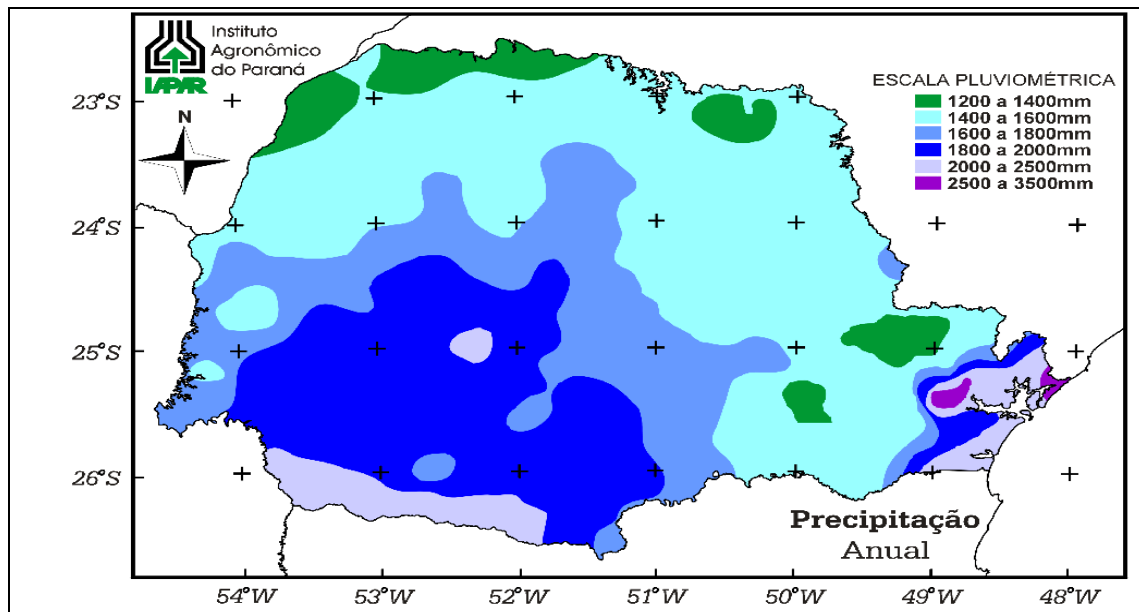


Figura 3: Poço de determinação da profundidade do lençol freático.
Nota: foto tirada em 10/10/08.

3.4 Precipitação

Não há sazonalidade das precipitações na bacia do Córrego Aliança, porém com a passagem de frentes frias (Polar Atlântica) que estacionam sobre o local, há ocorrência de chuvas regulares com maiores e menores precipitações de chuva ocorrendo durante o inverno. A precipitação pluvial média anual está em torno de 1320mm, com média maior nos meses de junho, julho e agosto (SMA- REALEZA, 2008).

Na figura 4 é possível observar a precipitação anual no estado do Paraná.



Fonte: IAPAR (Instituto Agrônômico do Paraná) - 2008

Figura 4 Escala pluviométrica no estado do Paraná

3.5 Levantamento de dados

Os dados foram levantados através de análise documental fornecida pela prefeitura municipal de Realeza, utilização de cartas planialtimétrica do exército, escala 1:50000 e visita *in loco* à microbacia.

3.6 Morfologia da microbacia do Córrego Aliança

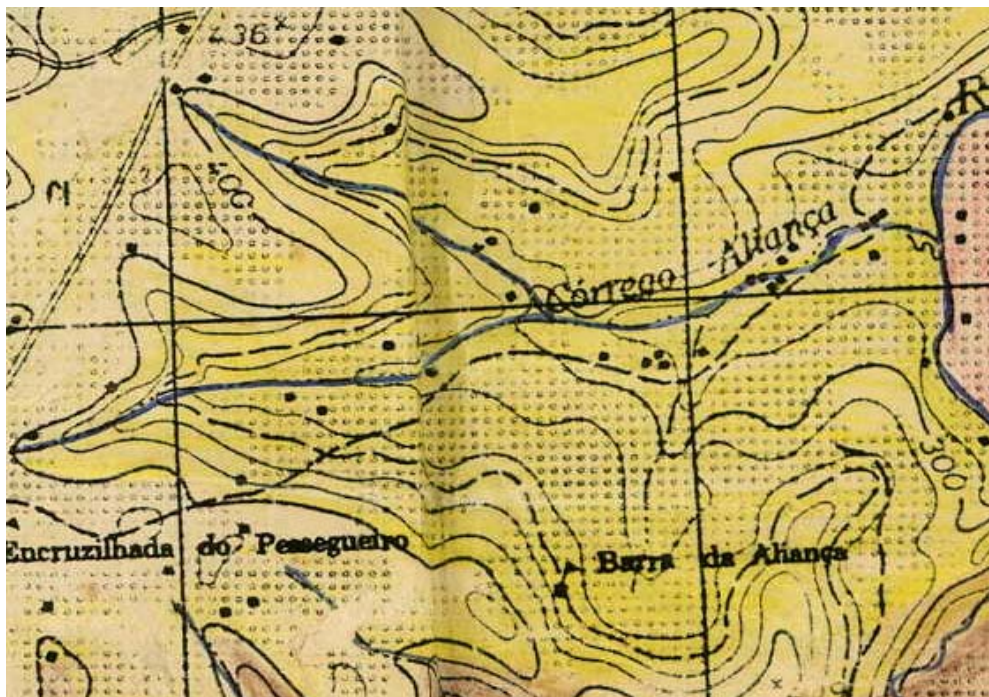
3.6.1 Área e Perímetro

Os dados de coordenadas e a confecção do mapa da bacia estão baseados em imagens de satélite disponibilizadas pelo Google Earth e delimitações geográficas disponibilizadas nas cartas do exército. A área total incluindo todos os

pontos situados a altitudes superiores à da saída da microbacia e dentro do divisor topográfico que separa duas bacias adjacentes.

Elaborou-se o mapa da microbacia do Córrego da Aliança utilizando-se do *software* AutoCad 2008, possibilitando a determinação da área e o perímetro, conforme anexo 3 e 4 em escala 1:20.000.

Na figura 5 é possível visualizar o plano altimétrico fornecido pela carta do exército.



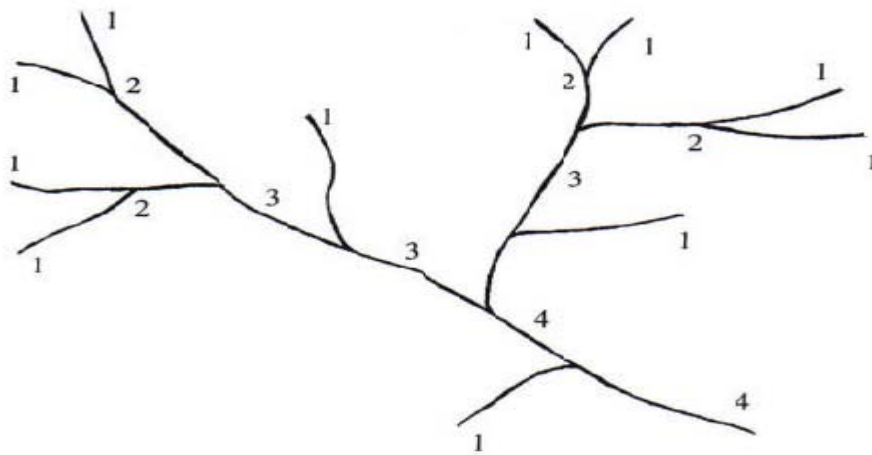
Fonte: Carta do Exército disponibilizada pela Prefeitura Municipal de Realeza-PR
Figura 5 Representação planialtimétrica da microbacia do Córrego Aliança

3.6.2 Rede de drenagem

A hierarquização dos canais fluviais foi efetuada de acordo com o método de Strahler (1952).

Os canais primários (nascentes) são nomeados 1º ordem. A junção de dois canais primários forma um de 2ª ordem, e assim sucessivamente. A junção de um canal de uma ordem a um canal de ordem superior não altera a ordem deste. A ordem do canal à saída da bacia é também a ordem da bacia.

Na figura 6 é possível observar uma imagem ilustrativa da hierarquização dos tributários de uma bacia ou microbacia hidrográfica.



Fonte: STRAHLER (1952).

FIGURA 6. Ilustração do método de ordenação dos tributários

a) Número de segmentos dos canais (nº.d)

Se refere ao número de tributários ordenados, segundo STRAHLER (1957).

b) Comprimentos dos canais (C.s)

São definidos a partir do plano altimétrico.

c) Densidade de drenagem (Dd)

É determinada com base na equação 1.

Equação 1

$$Dd = Lt/A$$

Onde:

Dd- densidade de drenagem

Lt - é o comprimento total de todos os canais da rede hidrográfica

A - é a área da bacia

Esse índice relaciona o comprimento total dos canais com a área da bacia de drenagem. Essa variável se relaciona diretamente com os processos climáticos atuantes na área estudada, os quais influenciam o fornecimento e o transporte de material detrítico ou indicam o grau de manipulação antrópica. Em outras palavras, para um mesmo tipo de clima, a densidade de drenagem depende do comportamento hidrológico das rochas. Assim, nas rochas mais impermeáveis, as condições para o escoamento superficial são melhores, possibilitando a formação de canais e, conseqüentemente, aumentando a densidade de drenagem. O contrário acontece com rochas de granulometria grossa (Horton, 1945).

d) Extensão do Percurso Superficial (Eps)

É determinada com base na equação 2

$$Eps = 1/2Dd*1000$$

Extensão do Percurso Superficial (m)

e) Coeficiente de manutenção(Cm)

O Coeficiente de manutenção estabelece a área mínima necessária para a manutenção de um metro de canal de escoamento, conforme Schumm (1956).

Equação 3

$$(C_m = \frac{1}{D_d} 1000)$$

Onde:

Dd é a densidade de drenagem.

É considerado como um dos índices mais importantes do sistema de drenagem.

f) Relação de Relevo

Equação 4

$$(R_r = \frac{\Delta a}{L}),$$

Onde:

Δa é a amplitude altimétrica

L é o comprimento do canal principal.

Esse parâmetro estabelece a relação entre a diferença de altitudes máxima e mínima na microbacia e o comprimento total do canal principal (Schumm, 1956).

g) Densidade Hidrográfica

Equação 5

$$(Dh = \frac{n}{A})$$

Onde:

n é o número de canais

A é a área total da microbacia.

Esse parâmetro relaciona o número de rios ou canais com a área da microbacia hidrográfica. Em outras palavras, expressa a magnitude da rede hidrográfica, indicando sua capacidade de gerar novos cursos d'água em função das características pedológicas, geológicas e climáticas da área (Freitas, 1952). Vale ressaltar que a densidade hidrográfica e a densidade de drenagem referem-se a aspectos diferentes da textura topográfica.

h) Gradiente de Canais

Equação 6

$$(Gc = a_{\max} / L) (\%)$$

Onde:

 a_{\max} é a altitude máxima

L é o comprimento do canal principal.

Esse índice é a relação entre a cota máxima e o comprimento do canal principal expresso em porcentagem. A sua finalidade é indicar a declividade dos cursos d'água (Horton, 1945).

i) Índice de Circularidade

Equação 7

$$(I_c = \frac{A}{A_c})$$

Onde:

A é a área total da bacia

A_c é a área do círculo de perímetro igual ao da área total da bacia.

Esse índice representa a relação entre a área total da bacia e a área de um círculo de perímetro igual ao da área total da bacia, que, na expansão areal, melhor se relaciona com o escoamento fluvial. Assim, I_c=0,51 representa um nível moderado de escoamento, não contribuindo na concentração de águas que possibilitem cheias rápidas. Valores maiores que 0,51 indicam que a bacia tende a ser mais circular, favorecendo os processos de inundação (cheias rápidas). Já os valores menores que 0,51 sugerem que a bacia tende a ser mais alongada favorecendo o processo de escoamento (Müller, 1953 e Schumm, 1956).

j) Índice de Sinuosidade

Equação 8

$$(I_s = \frac{L}{dv})$$

Onde:

L é o comprimento do canal principal

dv é a distância vetorial entre os pontos extremos do canal principal.

Relaciona o comprimento verdadeiro do canal (projeção ortogonal) com a distância vetorial (comprimento em linha reta) entre os dois pontos extremos do canal principal (Schumm, 1963). Valores próximos a 1,0 indicam que o canal tende a ser retilíneo. Já os valores superiores a 2,0 sugerem canais tortuosos e os

valores intermediários indicam formas transicionais, regulares e irregulares. Sabe-se, entretanto, que a sinuosidade dos canais é influenciada pela carga de sedimentos, pela compartimentação litológica, estruturação geológica e pela declividade dos canais.

3.7 Uso e ocupação do solo

Sobre o uso atual e ocupação dos solos foram definidas as seguintes categorias: áreas de vegetação nativa ou em recuperação, área agrícola que caracteriza-se pelo predomínio de culturas temporárias e semiperenes e áreas de pastagens.

As análises específicas entre uso potencial (fragilidade do meio físico) e uso real do solo foram realizadas a partir das unidades hidrográficas. Com isso foi possível realizar comparações e classificar as diferentes unidades hidrográficas, atribuindo valor I para a unidade com menor fragilidade, II e III para as unidades com fragilidade intermediária e valor IV para a unidade mais frágil ambientalmente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização da fauna

A microbacia do Córrego Aliança apresenta baixa densidade em relação à produção de peixes sendo característica a presença de pequenos exemplares de lambaris (*Astyanas sp*) e cascudos (*Plescotomus spp*).

Sabe-se que a presença de formigas é um agravante na contaminação do solo por agrotóxicos, sendo que nessa microbacia aparecem duas espécies mais agressivas que são : saúva (*Atta sp.*) e quenquéns (*Acromyrmex subterraneus*), além dos demais gêneros menos agressivos.

A divisão do solo e das biotas nativas faz com que os animais percam seus habitats, por terem que se manter em isolamento de populações florestais, isso acontece devido ao efeito de borda e da alteração da biota local, que contribui para a extinção de espécies. Os animais que acabam confinados

apresentam baixa fecundidade, não possuem capacidade de dispersão e de exploração do ambiente do entorno, acabam por ficarem suscetíveis à caça e devido à baixa densidade populacional acabam por entrar em fase de extinção. Encontram-se nessa situação vários tipos de animais tanto mamíferos quanto aves. O levantamento da fauna é realizado através de informações dos moradores da região e alguns levantamentos realizados no local da pesquisa.

As aves mais comuns são: o anu preto (*Crotophaga ani*), a corujinha do mato (*Otus choliba*), o pardal (*Passer domesticus*), o quero-quero (*Vanellus chilensis*), urubu (*Coragypus atratus*). Os anfíbios existentes nas áreas correspondentes à microbacia são a perereca (*Hyla SP*) e o sapo (*Bufo SP*). Os répteis mais comuns são a cobra-verde (*Plescotomus spp*) e o lagarto (*Astyanas SP*).

4.2 Caracterização da flora

A agricultura substituiu quase que a totalidade da vegetação nativa, restando reservas técnicas de mata nativa e a mata ciliar. O ambiente foi muito alterado e a vegetação remanescente se apresenta isolada em fragmentos que formam ilhas genéticas.

O município de Realeza possui aspecto fitogeográfico de Floresta Estacional Semiducidual em sua maior porção territorial e numa pequena porção a Floresta Ombrófila Mista.

As árvores mais comuns na região são: Açoita-cavalo-miudo, Amendoim-bravo, Angico Branco, Assa-peixe, Butiá, Embaúva, Ipê-amarelo-do-campo, Ipê-roxo-de-bola, Mamica-de-cadela e Pinheiro

4.2.1 Caracterização da vegetação ciliar

Segundo a EMBRAPA (1999), as matas ciliares são ecossistemas complexos, nos quais as árvores são predominantes, pois protegem o solo contra impacto direto do sol, ventos e precipitações. Sua importância se deve ao fato de impedir o assoreamento do leito dos rios, oferecendo proteção às margens contra os processos de erosão. Também funcionam como “corredor de fauna”, por onde transitam animais de uma região para outra, devido a proximidade da água. Estabelece-se uma relação simbiótica entre a mata e sua fauna, que possibilita o “fluxo gênico” de espécies. Circulando de um local para outro, e entrando em contato com outros indivíduos, que não apenas os mais próximos, durante o período de acasalamento, as espécies animais promovem a troca de material genético. Essa dispersão territorial favorece a variação genética evitando a homozigose (retrocruzamento entre parentes) que se constitui num fator de degeneração racial.

A microbacia do Córrego Aliança possui mata ciliar razoavelmente preservada, perenidade na vazão durante todo o ano, a cor das águas é avermelhada por influência do latossolo vermelho onde se situa seu leito.

Ao redor de rios e reservatórios d'água podem-se tanto enriquecer as Matas Ciliares já existentes, com a introdução de novas espécies vegetais, como também recuperar áreas degradadas. Para cada situação deve-se adotar uma conduta diferenciada. O mais adequado, principalmente no caso de reflorestamento, é que sejam utilizadas mudas, ao invés de sementes. É clara a importância da Mata Ciliar para a ictiofauna brasileira.

Sem essa vegetação, os cursos de água vão sendo destruídos e junto com eles espécies animais de maior importância para o equilíbrio ecológico (SANTOS, 2004).

4.3 Hidrogeologia

Os poços de monitoramento do lençol freático apontaram uma média de profundidade do lençol freático de 1,50 m.

4.4 Caracterização morfológica

Mota (1995) evidencia a importância de identificar os agentes que compõem o meio natural e a antropogenia envolvida no fluxo das águas, para identificar os componentes dinâmicos da bacia hidrográfica, verificando sua magnitude, frequência e duração, importância geográfica e ecológica que determinam o volume mínimo exigido para um estado de conservação. A bacia hidrográfica é um sistema geomorfológico aberto, que recebe energia através de agentes climáticos e perde através do deflúvio e como sistema aberto pode ser descrita em termos de variáveis interdependentes, que oscilam em torno de um padrão e mesmo quando não perturbada por ações antrópicas, encontra-se em equilíbrio dinâmico .

A morfologia da bacia influencia a resposta hidrológica da bacia hidrográfica e os fatores morfológicos mais significativos são: a área pois influencia diretamente o deflúvio; o formato, pois em bacias circulares o pico de deflúvio é atingido mais cedo que em formatos alongados; a densidade de drenagem que é um

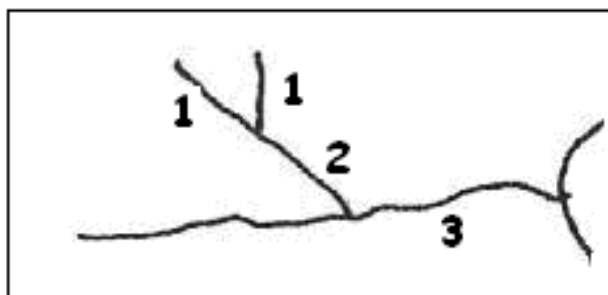
reflexo do clima, da cobertura e da permeabilidade do solo e das rochas; a relação de bifurcação apresenta o grau de ramificação da rede de drenagem; o comprimento que sempre se apresenta inconstante independente da escala que relaciona os comprimentos médios de rios de ordem sucessiva (ZUCCARI, 2007).

4.4.1 Área e Perímetro

A área total encontrada da microbacia do Córrego Aliança é de 5.794.115,68 m² e o perímetro é de 10.532,50 m.

4.4.2 Rede de drenagem

A ordenação dos tributários da microbacia do córrego Aliança é de 3^a ordem, conforme figura 7.



Fonte: Mapa hidrológico do município de Realeza/Pr

Figura 7 Ordenação dos tributários da microbacia do córrego Aliança

Na tabela 1 são apresentados aspectos morfológicos da microbacia do córrego Aliança.

Tabela 01 – Aspectos morfológicos do sistema de drenagem da microbacia do córrego Aliança.

UNIDADES	ÁREA m ²	Nº d	Cs m	Dd (Km (Km ²) ⁻¹)	Eps m	Cm m ² /m
I	338.289,34m ²	0	0	0	0	0
II	1.014.911,99m ²	1	3.500,00	0,0034	147.058,82	0,0068
III	958.730,58m ²	1	1.046,00	0,001	500.000,00	0,000000002
IV	951.792,31m ²	0	0	0	0	0
V	863.248,71m ²	0	0	0	0	0
VI	985.096,51m ²	0	0	0	0	0
VII	682.076,26m ²	0	0	0	0	0
BACIA	5.794.115,68m ²	2	4.546,00	0,7	647.058,82	0,006800002

Nº.d – Número de segmentos de canais de drenagem

C.s – Comprimento dos segmentos de canais (metro)

Dd – Densidade de drenagem (Km (Km²)⁻¹)

Eps – Extensão do Percurso Superficial (metro)

Cm – Coeficiente de manutenção (m²/m)

4.4.3 Números de canais

Analisando a Tabela 1 verifica-se que a microbacia do córrego Aliança apresenta um tributário formado por dois canais.

4.4.4 Comprimento dos canais

Conforme a análise verificou-se dois canais um com 1.046,00 m e outro com 3.500,00 m.

4.4.5 Densidade de drenagem

O valor encontrado foi 2,08 (Km (Km²)⁻¹), mostrando que há um grande escoamento superficial e uma intensa dissecação associada.

4.4.6 Extensão do percurso superficial

Conforme cálculos desenvolvidos, verificou-se a extensão do percurso superficial de 647.058,82 m.

4.4.7 Coeficiente de manutenção

O valor obtido foi de 479,01 m²/m, indicando que, de uma maneira geral, essa bacia é boa em cursos d'água.

4.4.8 Relação de Relevo

O valor aqui encontrado foi de 0,042, sugerindo que essa bacia possui um relevo suave.

4.4.9 Densidade Hidrográfica

O valor obtido foi de 0,00345 canais/km², revelando a grande capacidade dessa bacia de gerar novos cursos d'água.

4.4.10 Gradiente de Canais

O valor encontrado foi de 0,051 %, mostrando que os canais tendem a possuir baixa declividade.

4.4.11 Índice de Circularidade

O valor obtido nesse trabalho foi de 0,55, o que possibilita entender que a área da microbacia em questão aproxima-se da área de um círculo e, conseqüentemente, favorece os processos de inundação (cheias rápidas).

4.4.12 Índice de Sinuosidade

O Índice de Sinuosidade obtido de 2,08 indica que os canais da região estudada tendem a ser tortuosos.

Conforme CHRISTOFOLETTI (1970), a drenagem encontra-se íntima e especialmente relacionada, como fator analítico, com outro elemento fisiográfico e geomorfológico de extraordinária importância: os padrões morfométricos analisados, nos possibilitou compreender melhor a dinâmica do escoamento das águas superficiais, principal agente erosivo da microbacia.

Além da implicação desses fatores sobre os processos erosivos, a análise dos dados nos possibilitou realizar inferências sobre a suscetibilidade à contaminação das águas.

4.5 Uso e ocupação do solo

O índice de ocupação do solo é dividido em unidades e entre as porcentagens de vegetação nativa, de área rural que somadas indicam a área total, para somente após a verificação dessa área detectar a fragilidade do solo em relação á sua ocupação.

Na tabela 2 são apresentados índices de uso e ocupação do solo da microbacia do córrego Aliança.

Unidade	Veg. Nativa %	Área Rural %	Área total	Fragilidade
I	31.588,43m ² 9,33%	306.700,91 m ² 90,67%	338.289,34m ² 5,83%	IV
II	320.305,28 m ² 31,55%	694.606,30 m ² 68,45%	1.014.911,99m ² 17,51%	I
III	318.490,79 m ² 33,22%	640.240,20 m ² 66,78%	958.730,58m ² 16,54%	I
IV	224.385,53 m ² 23,57%	727.406,78 m ² 76,43%	951.792,31m ² 16,42%	II
V	192.780,30 m ² 22,33%	670.468,41 m ² 77,67%	863.248,71m ² 14,89%	III
VI	156.990,28 m ² 15,93%	828.106,23 m ² 84,06%	985.096,51m ² 17,00%	III
VII	92.513,42 m ² 13,56%	589.562,84 m ² 86,44%	682.076,26m ² 11,77%	IV
BACIA	1.337.054,03 m ² 23,07%	4.457.061,65 m ² 76,92%	5.794.115,68 m ² 100%	III

Tabela 2 Índices de uso e ocupação do solo da microbacia do córrego Aliança

A unidade I Temos apenas 9,33 % da sua área é ocupada por vegetação nativa e 90,67 % é ocupada pela área rural, Esta unidade apresenta o pior índice (V) e as piores características, pois é nesta unidade que esta localizada a nascente do córrego principal.

A unidade II possui 31,55 % de vegetação nativa e 68,45 % da área é ocupada por agricultura e pecuária, apresentando fragilidade do meio físico intermediária.

A unidade III possui cobertura vegetal nativa de 33,22 % e área agrícola de 66,78 % devido ao relevo e condições de solo serem impróprias para a produção da agricultura. Esta unidade apresenta índices de fragilidade do meio físico intermediário (III) com características naturais da microbacia.

A unidade IV possui cobertura florestal nativa de 23,57 % e área agrícola de 76,43 % devido às condições de topografia e pedológicas do solo, apresentando fragilidade do meio físico intermediária.

A unidade V possui uma cobertura florestal nativa de 22,33 % e área agrícola 77,67 %, apresenta fragilidade ambiental devido às condições de topografia e pedológicas do solo, e também por estar bem no ponto em que o córrego principal recebe a contribuição dos tributários.

A unidade VI Possui 15,93 % da sua área é ocupada por vegetação nativa e 84,06 % e ocupada pela área rural, Esta unidade apresenta alguns remanescentes das características naturais e apresenta potencial de fragilidade do meio físico frágil ambientalmente.

A unidade VII Possui 13,56 % da sua área ocupada por vegetação nativa e 86,44 % ocupada pela área rural, Esta unidade apresenta o segundo pior índices de características naturais.

Não há grande disponibilidade hídrica na microbacia hidrográfica do córrego Aliança.

Segundo Mota (2003), os afluentes apresentam vários níveis de degradação ambiental. Medidas de preservação dos mananciais e matas ciliares devem ser adotadas com urgência para que não se limite a expansão de áreas agrícolas e não se tenha também uma limitação do potencial produtivo da região.

O desenvolvimento sustentável e a responsabilidade social devem promover o planejamento do desenvolvimento urbano e rural de forma a preservar as bacias hidrográficas. O cuidado com as microbacias vai além da preservação das nascentes, é necessário cuidar de todo o manancial hídrico para evitar assoreamento e destruição, pois está comprovado que há interação entre as funções da microbacia na paisagem, visto que esta manifesta um sistema natural aberto e possui unidades ecossistêmicas da paisagem, integrando ciclos naturais de energia, nutrientes e água.

Para Zuccari (2007) programas de Microbacia enfrentam preconceitos, mas apresentam como característica a validade de sua utilização por outros atores não agrícolas, como uma metodologia eficiente para promover o desenvolvimento sustentável no meio rural, servindo para aliar um programa de agricultura a um fundo ambiental. As ações realizadas pelos agricultores, com apoio dos programas, têm impactos positivos sobre as questões ambientais que afligem o planeta, como a conservação da biodiversidade de importância global, a mitigação das mudanças climáticas, a poluição e o desaparecimento dos rios e a degradação de terras.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da microbacia do Corrego Aliança parte do princípio de que é necessário descrever os componentes e as implicações da microbacia na produção e no crescimento econômico de uma região, este é o principal motivo dos meios políticos ligados à agricultura brasileira estipularem a divisão por microbacias dos solos produtivos.

Sabe-se que no meio rural as culturas extensivas são responsáveis pela degradação do solo e pela contaminação e poluição dos rios, por isso é tão importante tomar medidas preventivas de preservação e conservação do meio ambiente.

As principais ações desenvolvidas e trabalhadas na região do Corrego Aliança são: administração rural, conservação do solo, adubação verde, adubação orgânica, reflorestamento, preservação ambiental, organização rural, controle biológico de pragas, saneamento básico, proteção de fontes, culturas

comerciais, abastecimento de feiras, mecanização, avicultura, suinocultura, pecuária leiteira, ovinocultura, piscicultura, alimentação animal, construções rurais, estradas, irrigação e agroindústria.

De posse dessas informações pode-se partir para a elaboração de uma proposta de preservação da microbacia desenvolvendo programas que visem combater a contaminação do solo e da água por agrotóxicos e promover a melhoria da qualidade de vida da população residente na área rural da microbacia.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M. **O desafio ecológico: utopia e realidade**. S. Paulo: Hucitec, 1994.

BORGHETTI, Nádia Rita Boscardin; BORGHETTI José Roberto e ROSA FILHO, Ernani Francisco da. **Aqüífero Guarani**. Curitiba: Itaipu Binacional, 2004.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blucher, 2ed, 188p, 1970.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia** São Paulo, Edgar Blücher, 1980 188p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, p. 1-412, 1999.

FRANCO, M.A.R.F. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável**. São Paulo: Annablume, 2001.

Gregory, K.J. & Walling, D.E. 1973. Drainage Basin Form and Process: A **Geomorphological Approach**. John Wiley and Sons, Inc, 456p.

HORTON, R.E. Erosional development of streams and their drainage basin: Hydrophysical approach to quantitative morphology. **Geol. Soc America Bulletin**, v.3, n.56, 1945.

MOTA, S. **Preservação e Conservação de recursos hídricos**. Rio de Janeiro: ABES, 1995.

MOTA, S. **Urbanização e meio ambiente**. Rio de Janeiro: ABES, 2003.

MORGAN, R. P. C., 1986. Soil **Erosion e Conservation**. New York: Longman Scientific & Technical, 298 p.

MORISAWA, M., 1968. Streams: their **Dynamics and Morphology**. McGraw-Hill Book Co., New York, 174 p.

MÜLLER, V.C. A **quantitative geomorphology study of drainage basin characteristic in the Clinch Mountain Area**. New York: Virginia and Tennessee. Dept. of Geology. n. 3, 1953.

SCHUMM, S.A. **Evolution of drainage systems** and slopes in badlands of Perth Amboy. Bulletin of Geological Society of America, n. 67, 1956. p 597-646

SCHUMM, S.A **Sinuosity of alluvial rivers on the great plains**. Bulletin of Geological Society of America. v. 74, n. 9, 1963

SANTOS, R.F. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de textos, 2004.

STECA, Lucinéia C., FLORES, Mariléia D. **História do Paraná: do século XVI à década de 50**. Londrina: Ed. UEL, 2002.

STRAHLER, A .N. 1952. **Hypsometric analysis of erosional topography**. Geol. Soc. America Bulletin, 63, p. 1117-1142.

SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA. Prefeitura Municipal de Realeza. 2008.

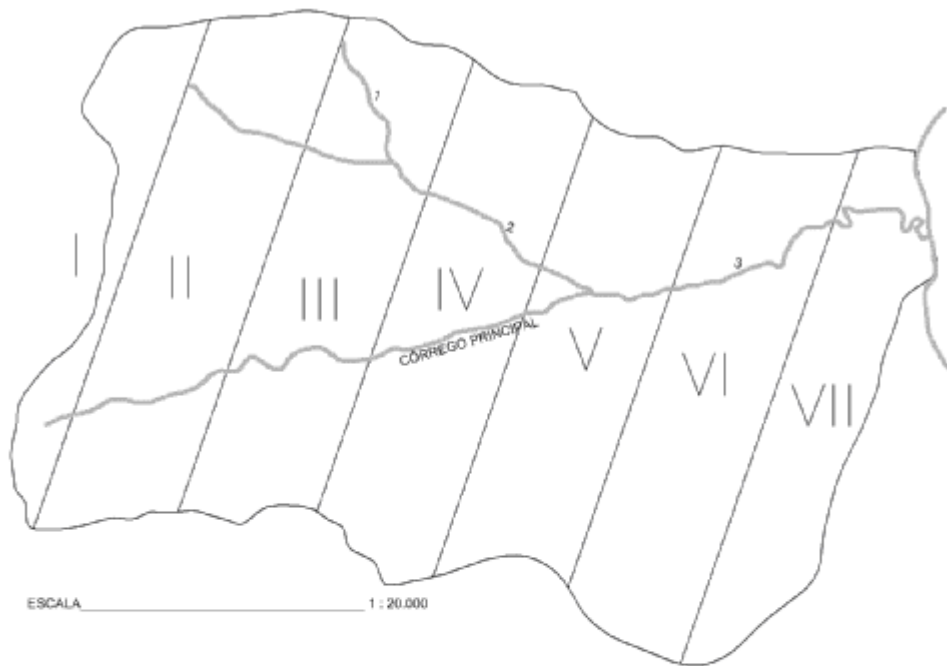
TORRES, Patrícia Lupion, org. **Uma leitura para os Temas Transversais: Ensino Fundamental**. Curitiba: SENAR- Pr , 2003.

ZUCCARI, M.L. **A bacia Hidrográfica como unidade de gerenciamento e planejamento**. (2007) Disponível em www.abagrp.cnpm.embrapa.br/. Acesso em 09/04/2008 às 22h.

PEREIRA, A.R; ALGELOCCI, R.L.; SENTELHAS, P.C. **Agrometeorologia**. Fundamentos e Aplicações Práticas. 1 ed. Guaíba: Agropecuária, 2002.

Anexos

Anexo 1

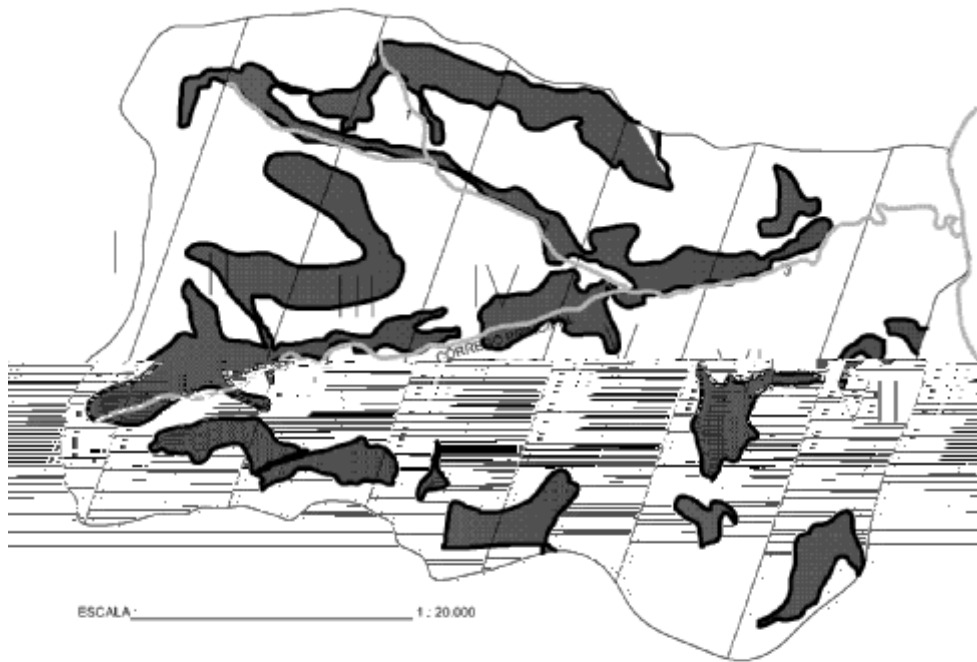


ÁREA / PERÍMETRO DE CADA UNIDADE

CORREGO PRINCIPAL	7.750,00m
CONTRIBUIÇÃO 1	1.046,00m
CONTRIBUIÇÃO 2	3.500,00m



Anexo 2

**ÁREAS E USO**

-  ÁREA DE FLORESTA
-  ÁREA LAVOURA

Anexo 3

