Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Departamento de Geografia

Análise Empírica da Fragilidade Ambiental como Subsídio para Políticas Públicas:

A bacia do Rio Ribeirão Brocado no Distrito do Tremembé – São Paulo/SP

Discente: André de Abreu Trielli nº USP 5711169

Orientador: Prof. Dr. Jurandyr Luciano Sanches Ross

São Paulo

2º Semestre

2015

“Análise Empírica da Fragilidade Ambiental como Subsídio para Políticas Públicas:

A bacia do Rio Ribeirão Brocado no Distrito do Tremembé – São Paulo/SP.”

Trabalho de Graduação Individual apresentado ao Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Geografia

Orientador: Prof. Dr. Jurandyr Luciano Sanches Ross

São Paulo

2º Semestre

2015

Agradecimentos

Chega aqui o fim de um ciclo conquistado por inúmeras pessoas que passaram em minha vida durante todo esse tempo. Assim quero primeiramente agradecer meus parentes que hoje não estão mais aqui e que foram extremamente importantes para a pessoa que me tornei: tio Mané, vó materna Maria Celeste, vó paterna Maria do Carmo e vô paterno Benedito Trielli.

Aos meus pais e demais familiares que acreditaram neste sonho e que apoiaram de todas as formas para que fosse realizado.

Aos meus amigos da Geografia Alex Silva, Alex Boliva, Aline Silva Barros, Catinha, Doni, Anelise, Victória Vianna, Francisco Neto, Rafael Sampaio, Henrique (Adolfinho), Thais Michele, Yuri, Juliana Mantovani, Fernando Babynho, Erivelton, Nádia, Téo entre outros que estão igualmente em meu coração.

Aos amigos conquistados no período de estágio e outros Arthur Tamborino, Marlys Iecks, Neto, Lenildo, Micelen, Célia Poeta, Ivana, Rafael (Emplasa), Andressa, Maira, Maria Cristina, Fátima, Dorival Pires, Wagner, Rosária, Bruna, Juliana Casemiro, entre outros, não menos importantes.

A Mariza Fierz por todo apoio sempre dado para elaboração deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Jurandyr Ross que sempre teve grande paciência para comigo e que se torna o orientador de um sonho, obrigado.

“A natureza pode suprir todas as necessidades do homem, menos a sua ganância.”

(Mahatma Gandhi 1869 – 1948)

Lista de Figuras

FIGURA 01: Estação do Tremembé, c. 1950. Ao fundo, casas do largo.....22

FIGURA 02: Expansão da mancha urbana na Grande São Paulo.....24

FIGURA 03: Distrito do Tremembé/Jaçana com hidrografias e áreas públicas marcadas de verde.....25

FIGURA 04: Ficha técnica com detalhes do Parque Estadual.....26

FIGURA 05: População distribuído por faixa etária.....27

FIGURA 06: População segundo os três últimos Censos realizados.....28

FIGURA 07: Gráfico da população urbana e rural.....28

FIGURA 08: População distribuída por raça.....29

FIGURA 09: População distribuída por sexo.....29

FIGURA 10: População alfabetizada distribuída por idade.....30

FIGURA 11: Distribuição das formas de moradia.....30

FIGURA12: Formas de abastecimento de água.....31

FIGURA13: Formas de destinação do lixo.....31

FIGURA 14: Distribuição da renda por salários mínimos.....32

FIGURA 15: Precipitação (mm) durantes os anos de 1982 a 2011.....34

FIGURA 16: Climas Naturais no município de São Paulo.....36

FIGURA 17: Climas Urbanos distribuídos pelo município de São Paulo.....38

FIGURA 18: Taxa de desmatamento na Mata Atlântica.....42

FIGURA 19: Perfil da Serra da Cantareira a planície do Rio Tietê.....45

FIGURA 20: Geologia do Horto florestal e Tremembé e perfil da área.....46

FIGURA 21: Esboço geológico do nordeste do Tremembé.....48

FIGURA 22: Fluxo da Relação Sociedade x Natureza.....67

FIGURA 23: Processos endógenos e exógenos na gênese das formas de relevo.....68

FIGURA 24: Níveis taxonômicos propostos por Ross.....75

FIGURA 25: Hierarquização de drenagem segundo STHAHLER.....81

FIGURA 26: Em vermelho a delimitação da bacia com todos os pontos vistoriados marcados em amarelo..... 82

FIGURA 27: Carta Clinográfica da bacia hidrográfica do Rio Ribeirão Brocado.....108

FIGURA 28: Carta Hipsométrica da bacia hidrográfica do Rio Ribeirão Brocado.....110

FIGURA 29: Carta do Uso do Solo da bacia hidrográfica do Rio Ribeirão Brocado.....112

FIGURA 30: Carta das Áreas de Preservação Permanente na bacia hidrográfica do Rio Ribeirão Brocado.....114

FIGURA 31: Carta da Relação Uso do Solo com Áreas de Preservação Permanente na bacia hidrográfica do Rio Ribeirão Brocado.....116

FIGURA 32: Carta Geomorfológica da bacia hidrográfica do Rio Ribeirão Brocado.....119

FIGURA 33: Relevo Sombreado da bacia hidrográfica do Rio Ribeirão Brocado.....121

FIGURA 34: Carta da Fragilidade Potencial da bacia hidrográfica do Rio Ribeirão Brocado.....124

FIGURA 35: Carta da Fragilidade Emergente da bacia hidrográfica do Rio Ribeirão Brocado.....128

Lista de Quadros

QUADRO 01: Níveis hierárquicos da declividade crítica.....77

QUADRO 02: Classes de fragilidade da morfologia por índices de dissecação do relevo.....78

QUADRO 03: Classes de fragilidade dos tipos de Solos.....79

QUADRO 04: Classes de fragilidade dos tipos de Cobertura Vegetal.....79

QUADRO 05: Formas de Relevo para criação da carta Geomorfológica da bacia do Rio Brocado.....117

QUADRO 06: Formas de Relevo e declividade e suas respectivas fragilidades potenciais.....123

QUADRO 07: Unidades ecodinâmicas relacionadas com o uso do solo e suas respectivas fragilidade.....126

QUADRO 08: Relação da carta geomorfológica com suas declividades associadas com o uso do solo para criação das fragilidades emergentes.....127

Lista de Fotos

FOTO 01 – Rua dos Pássaros fundos para pedreira e quadra de esportes dentro da área de preservação permanente.....83

FOTO 02 – Terreno vazio entre a rua dos Pássaros e a rua paralela a ela, com entulho e uma grande quantidade de solo em quantidade bem razoável, observado o lote ao lado a altura de todo o material.....83

FOTO 03 – Rua dos Pássaros a esquerda área da APP sento utilizada como estacionamento e a direita as casas coma te 4 andares.....84

FOTO 04 – Casas de até quatro andares construídas no morro e algumas com fundos para rua paralela.....84

FOTO 05 – Mata Ciliar em frente as casas da rua dos Pássaros.....84

FOTO 06 – Mata Ciliar e vegetação de Mata Atlântica já em terreno particular.....84

FOTO 07 – Próximo da Av. Cel. Sezefredo Fagundes uma grande quantidade de pequenos comércios, do lado esquerdo o córrego é protegido por mata ciliar mas com boa quantidade de lixo.....85

FOTO 08 – Sobrados e casas térreas predominam na rua que se encontra na Rua do Beija Flor.....86

FOTO 09 – As casas mostram um padrão de classe média com nenhuma moradia de alvenaria, mas quase sem arborização.....86

FOTO 10 – Mata secundária com sub-bosque na vertente do córrego e uma quantidade de lixo considerável.....87

FOTO 11 – Mata secundaria com sub-bosque e grande quantidade de serapilheira.....87

FOTO 12 – Algumas casas inacabadas e uma quase nenhuma arborização.....88

FOTO 13 – Casas em construção e ao fundo a Serra da Cantareira.....88

FOTO 14 – Casas em construção no Jd. Corisco.....89

FOTO 15 – O bairro se mostra consolidado, com asfalto em todas as ruas e casas já terminadas.....89

FOTO 16 – Lote vazio com material para a provável construção de uma nova casa.....89

FOTO 17 – Do lado esquerdo a creche da prefeitura e aos fundos parte da pedreira e Serra da Cantareira.....90

FOTO 18 – Bairro Jd das Pedras, aos fundos feira ao ar livre proximo da Av. Cel. Sezefredo Fagundes.....90

FOTO 19 – Bairro Jd das Pedras já consolidado com alguns equipamentos da prefeitura e comércios.....91

FOTO 20 – Rua da Creche é exclusica para lazer aos fim de semanas e feriados.....91

FOTO 21 – Pronto atendimento de saúde da prefeitura municipal de São Paulo.....91

FOTO 22 – Entrada da creche CEI Jardim das Pedras da prefeitura municipal de São Paulo.....91

FOTO 23 – Rua sem saída e aos fundos a pedreira bem próxima do bairro.....92

FOTO 24 – Material rochoso entre residências no bairro Jd. das Pedras.....93

FOTO 25 – Rua estreita com chácaras dos dois lados e iluminação pública.....94

FOTO 26 – Rio Ribeirão Broacado.....94

FOTO 27 – Mata ciliar bem vasta, impossibilitando que se chegue facilmente no córrego.....95

FOTO 28 – Ao fundo a Av. Cel. Sezefredo Fagundes e a ocupação do bairro Curisco.....96

FOTO 29 – Plantação de milho e algumas árvores não nativas, como as araucárias.....96

FOTO 30 – Mata capoeira e mais ao fundo vegetação nativas e não nativas dentro das chácaras.....96

FOTO 31 – No fim da rua uma chácara com quadras, piscinas e local para churrasco.....96

FOTO 32 – Entrada pela Av. Sezefredo, sendo possível ter uma dimensão do platô criado com uma casa e vegetação bem vasta ao fundo.....97

FOTO 33 – O aterro está aproximadamente com uns três a quatro metros de altura em relação à estrada vicinal.....97

FOTO 34 – Estrada vicinal.....98

FOTO 35 – Mata ciliar nas APPs.....98

FOTO 36 – Aterro com tipos de solos distintos e entulho misturado.....98

FOTO 37 – Vegetação bem fechada impossibilitando ver a vazão e coloração da água.....99

FOTO 38 – Entrada da empresa de pré moldados.....100

FOTO 39 – Frente da empresa de pré moldados.....100

FOTO 40 – Rua Ana do Sacramento Andrade que termina na Rodovia Fernão Dias.....101

FOTO 41 – Conjuntos de prédios próximos da Rodovia Fernão Dias.....101

FOTO 42 – Vista da margem da Rodovia Fernão Dias e conjunto de prédios da Rua Ana do Sacramento.....102

FOTO 43 – Terreno na beira da Rodovia.....102

FOTO 44 – Vista do lado de Guarulhos abundante.....103

FOTO 45 – Vista de terreno fechado com um morro com uma vegetação de Eucaliptos/Pinus plantados em linha e com topo e vertentes com gramíneas.....104

FOTO 46 – Área do lado próxima a divisa com Guarulhos, mais bem preservada e com relevo mais protegido pela vegetação.....104

FOTO 47 – Transportadora instalada na margem da Rodovia, no fundo casas em áreas com declividade acentuada.....105

FOTO 48 – Casas no topo do morro as margens da Rodovia.....105

FOTO 49 – Grande quantidade de casas no morro próximo a rodovia.....105

FOTO 50 – Do outro lado com vista para Guarulhos, apenas uma Casas André Luiz e nenhuma ocupação residencial.....105

Resumo

O presente trabalho apresenta uma revisão bibliográfica sobre planejamento ambiental e aplica a teoria de fragilidade ambiental na Microbacia do Rio Ribeirão Brocado, Distrito do Tremembé na cidade de São Paulo, como uma importante ferramenta para fomentar politicas públicas. Utiliza para isso os estudos de Tricart com os conceitos de Unidades Ecodinâmicas (1977) e aprimorada por Ross (1990, 1994), com a Taxonomia do relevo e as Fragilidades Potenciais e Emergentes. O estudo tem como base a compartimentação do relevo no 5º táxon (Ross, 1992) onde analisa as vertentes (Côncavas, Convexas e Retilíneas, Topo de Morro) para melhor compreender as fragilidades potenciais e emergentes da área objeto de estudo.

Palavras – Chaves:

Unidades Ecodinâmicas – Fragilidade Ambiental – Planejamento Ambiental

Abstract

This paper presents a literature review on environmental planning and implementing environmental fragility theory in the Ribeirão River Watershed Brocade, District Tremembé in São Paulo, as an important tool to foster public policies. Use for this the study Tricart with the concepts of Ecodinâmicas Units (1977) and improved by Ross (1990, 1994), with relief Taxonomy and Weaknesses Potential and Emerging. The study is based on the partitioning of relief on the 5th taxon (Ross, 1992) which analyzes the aspects (Concave, Convex and Rectilinear, Hill Top) to better understand the potential and emerging weaknesses of the study area.

Keywords

Ecodinâmicas units - Environmental Fragility - Environmental Planning

Sumário

1. Introdução.....15

2. Caracterização.....17

2.1. Histórico do Desenvolvimento Urbano da Cidade de São Paulo.....17

2.2. Histórico do Distrito do Tremembé.....22

2.3. Dados da Situação Social e Econômica no Distrito do Tremembé.....27

2.4. Potencialidades Paisagísticas – Climáticas.....33

2.4.1. Clima.....33

2.4.2. Paisagem Natural: Fauna e Flora da Mata Atlântica.....40

2.4.2.1. Contextualização da Floresta Tropical Úmida.....40

2.4.2.2. Características Gerais da Floresta Tropical Úmida.....43

2.4.2. A base das relações homem-natureza: Geologia, Pedologia e Geomorfologia.....44

3. Planejamento.....50

3.1. O Planejamento Ambiental.....52

3.2. Planejamento Ambiental no Brasil.....55

3.3. Planejamento na Geografia.....59

4. Metodologia.....63

4.1. Fundamentação Teórica.....63

4.2. Procedimentos Operacionais.....80

5. Resultados.....82

5.1. Descrição de Campo.....82

1º Ponto: Rua dos Pássaros Jd. Labirari.....83

2º Ponto: Rua do Beija Flor.....86

3º Ponto: Jd. Curisco.....87

4º Ponto: Campo do Jd. Curisco.....88

5º Ponto: CEI – Jd das Pedras.....90

6º Ponto: Afloramento de Granito.....93

7º Ponto: Planície Fluvial do Rio Ribeirão Brocado.....94

8º Ponto: Plantação de Milho.....96

9º Ponto: Terraplanagem.....97

10º Ponto: Planície Fluvial do Rio Ribeirão Brocado.....99

11º Ponto: PROTENDIT – Rua Ana do Sacramento Andrade.....100

12º Ponto: Conjunto de Prédios.....101

13º Ponto Canteiro Rod. Fernão Dias.....102

14º Ponto: Acostamento na Rod. Fernão Dias.....104

15º Ponto: Transportadora Wanfer e Casa de David.....105

5.2. Processo de Geração de Cartas.....106

5.2.1. Carta Clinográfica.....106

5.2.2. Carta Hipsométrica.....109

5.2.3. Carta de Uso do Solo.....111

5.2.4. Carta das Áreas de Preservação Permanente.....113

5.2.5. Carta da Relação de Uso do Solo com Áreas de Preservação Permanente.....115

5.2.6. Carta Geomorfológica.....117

5.2.7. Carta do Relevo Sombreado.....120

5.2.8. Carta Fragilidade Potencial.....122

5.2.9. Carta de Fragilidade Emergente.....125

5.3. Resultados da aplicação da Fragilidade Ambiental na Bacia do Rio Ribeirão Brocado.....129

6. Conclusão.....132

7. Bibliografia.....133

1. Introdução

Nas ultimas décadas, com a intensificação da urbanização da cidade de São Paulo, o processo de ocupação chegou a áreas ambientalmente mais frágeis, tornando-se um problema socioambiental de grande relevância. Segundo ROSS (1990), a humanidade ao criar os espaços geográficos consequentemente interfere, em diferentes graus de transformação, levando a transformações, às vezes, muito agressivas num determinado ambiente. Muito dessas transformações ainda, segundo o autor, ocorrem pelos avanços técnicos e científicos e o processo de industrialização, procurando sempre o benefício dos interesses imediatos dos homens.

Os sistemas de produção capitalista tinham uma noção de sociedade – natureza, desenvolvidas até o século XIX, como o homem e a natureza como polos excludentes sendo o segundo uma fonte ilimitada de recursos para servir o homem.

Para ROSS (2008), os anos de 1960/1970 houve uma maior fomentação a respeito dos recursos naturais, se estes seriam ou não inesgotáveis. Em torno de toda a discussão a obra de Tricart (1977) é publicada no Brasil pelo IBGE, passa um novo modo de compreender a natureza e a sociedade dentro de um contexto da abordagem integrada. A base teórico – metodológico está calcada nos princípios da análise sistêmica e no tratamento das informações referentes à natureza e à sociedade. Segundo SANTOS (1999) é fundamental a noção de totalidade para conhecimento e análise da realidade, e ROSS (2008) complementa dizendo que totalidade é o conjunto de todas as coisas e de todos os homens.

A análise sistêmica é de grande importância para compreensão dos fenômenos de expansão urbana ocorridos em todo o país. A Serra da Cantareira vem sendo um grande exemplo destas expansões, onde políticas predatórias, como é o caso do Trecho Norte do Rodoanel Mário Covas, que vem contribuindo com a alteração da paisagem natural existente. As ocupações em grande parte se deram de forma irregular ou sem estudos de impactos, colocando em risco a vida de pessoas.

Localizado na Zona Norte da Cidade de São Paulo onde existe uma área de mata Atlântica muito próxima da área urbana, hoje é protegida pelo Parque Estadual da Cantareira, sítio de preservação ambiental onde se constitui um conjunto serrano de notória singularidade geomorfológica e geológica em relação ao entorno, além de ser considerado estratégico do ponto de vista da preservação ambiental.

O presente trabalho assim visa fazer uma revisão bibliográfica a respeito de planejamento ambiental e sua discussão na geografia. Através da proposta de ROSS (1992) onde estabelece uma ordem taxônomica, onde será utilizado o 5º Taxón na escala de 1 : 10.000, para obter as fragilidades ambientais da bacia do Rio Ribeirão Brocado localizada no Distrito do Tremembé Zona norte da cidade de São Paulo dentro da Serra da Cantareira e da Bacia do Cabuçu de Cima. Analisar a relação sociedade natureza é atribuição da Geografia, tornando-se uma disciplina de grande importância na criação de politicas públicas visando o equilíbrio e preservação do meio ambiente.

2. Caracterização

2.1. Histórico do Desenvolvimento Urbano da Cidade de São Paulo

> *"Que é cidade? - Um lugar de trocas. Trocas materiais antes de tudo: o lugar mais favorável à distribuição dos produtos da terra, à produção e distribuição dos produtos manufaturados e industriais e, enfim, ao consumo dos bens e serviços os mais diversos. A essas trocas materiais ligam-se, de maneira inseparável, as trocas do espirito: a cidade é por excelência o lugar do poder administrativo, ele mesmo representativo do sistema econômico, social e politico, e é, igualmente, o espaço privilegiado da função educadora e de um grande número de lazeres: espetáculos e representações que implicam a presença de um público bastante denso."* (ROBERTO AUZELLE apud SCARLATO [2008][1] p. 398).

A dinâmica bem descrita na citação comprova que os fluxos na vida urbana são intensos, e essa agitada vida urbana atingiu sua população de uma forma negativa ou positiva, já que a cidade, por excelência, é excludente e preconceituosa. Justamente por tamanha complexidade alguns comparam a historia das cidades com a da humanidade, tema discutido a milhares de anos, tendo como grandes exemplos Aristóteles e Platão.

A formação desses centros se deve em maior parte pela posição estratégica, seja por causa de proximidade de matérias-primas ou por facilidades morfológicas do terreno, no caso da capital paulista o seu desenvolvimento está ligada ao primeiro caso.

O Brasil teve sua expansão urbanística localizada próximo aos grandes centros de matéria-prima valorizados em determinadas épocas. Nos períodos de exploração de minérios, da borracha, e principalmente da cana e o café, ocorreram as principais aglomerações urbanas próximas as áreas de exploração. A crise da produção da cana afetou inúmeras cidades,

[1] O professor Francisco Capuano Scarlato no capítulo 7 – População e Urbanização Brasileira – do livro Geografia do Brasil;

principalmente no nordeste, ocasionando o deslocamento dessa população para outras regiões, principalmente a Sudeste.

A Vila de São Paulo foi fundada por padres jesuítas em 1554 e até meados do século XIX não tinha nenhuma importância econômica. No Censo de 1872 era a ultima entre as dez maiores cidades do país em população, sendo vista da seguinte forma:

> *"que durante trezentos anos ficou enclausurada num modesto âmbito que não tinha mais de 1km de raio. A pobreza das edificações que marcariam os primeiros séculos de São Paulo, conforme relato dos pesquisadores, refletia a própria pobreza econômica da região. A lentidão do seu crescimento expressava-se no fato de que a área edificada, em 1800. era a mesma dos séculos anteriores." (*LUIS SAIA, apud SCARLATO [2008] *p. 439).*

A Vila sem valor arquitetônico, não tinha como ser comparada a Salvador e Ouro Preto, e com algumas casas de taipa, igrejas e edifícios de arquitetura simples. Sua população era constituída de portugueses e índios e, posteriormente, por negros e mulatos, estes últimos em 1970 somavam 32 mil habitantes, a língua mais comum era o tupi-guarani.

A marca da cidade é sua fronteira aberta, assim inúmeros forasteiros, mais conhecidos como Bandeirantes, oriundos de vários lugares. Sua localização foi de grande importância na expansão da fronteira da cultura cafeeira, e a partir desse período a pequena Vila cresceu exacerbadamente.

SCARLATO (2008), no começo do século XX, a Baixada Fluminense não é suficiente para atender a demanda, assim os produtores de café expandem e chega ao Estado de São Paulo, tornando-se uma importante fonte de desenvolvimento da região, antes subsistência. Essa alteração no processo produtivo acabou atraindo migrantes de vários lugares do mundo, destacando os italianos que viviam uma grande crise devido a primeira grande guerra (1914 – 1918). Estes inclusive tiveram grande importância para a capital que ali se formava com a fundação de bairros culturalmente italianos conhecidos na cidade de São Paulo, como os casos da Mooca e Bexiga.

Quem também teve participação ativa na formação da cidade, foram os japoneses, criando importantes bairros como o da Liberdade e entre outros na qual era predominante sua cultura.

Abaixo citação que deixa clara a importância do café como um dos principais motivos do crescimento da metrópole de São Paulo e sua importância no cenário nacional a partir do começo do século XX:

> *"O crescimento e modernização do Sudeste, resultante da economia do café, esteve em grande parte ligado às condições especiais do produto no mercado mundial. Desde o século passado ele se incorporou aos hábitos da nova sociedade urbana que se desenvolvia principalmente na Europa. Além disso, as condições especiais do Sudeste em relação ao clima, solo e relevo, particularmente no oeste de São Paulo, garantiram por muito tempo para o Brasil, e para essa região, posições de liderança na produção." (*SCARLATO [2008], p. 343 e 344*).*

Para Scarlato (2008), o desenvolvimento mediante ao acumulo de capital na província, ocasionou no ano de 1930 a marca de um milhão de habitantes. Sua diversidade cultural colocou no patamar de metrópoles mais cosmopolita do planeta. A efervescência trouxe um consigo um avanço cultural, como a criação do Theatro Municipal, palco da semana de 22, um marco na literatura brasileira, mostrando a força da capital paulista não somente na parte econômica, mas também na cultural.

No começo do século XX começa a ocorrer alterações na estrutura econômica da capital, passando a partir dos anos 1920 a uma pequena industrialização que foi importante na fundação de bairros de operários e de indústrias como o Brás, Barra Funda, Mooca, Ipiranga. As áreas onde estes bairros se localizavam eram em terrenos menos nobres e geralmente em terraços fluviais ocupados pelas ferrovias. Este meio de transporte nessa época começa a ser esquecida e perde espaço para o automóvel e a criação de estradas em direção ao interior. Inclusive já na década de 1940 era pavimentada a principal estrada do país que ligava as duas principais cidades: a Rodovia Presidente Dutra.

A região era definitivamente um polo atrativo, em decorrência da industrialização, da necessidade de mão de obra. Segundo Santos (2008), nos anos de 1950 e 1970 houve uma migração de mineiros, principalmente nordestinos. A migração se deu de forma muito rápida, já que em 1920 6% da população brasileira moravam em estados diferente de suas origens. SANTOS (2008, p. 134), diz que *"Eram 8,5% de brasileiros ausentes de seu estado de nascimento em 1940, 10,3% em 1950, 18,2% em 1960, 31,6% em 1970, 38,9% em 1980."*

Na década de oitenta a cidade era responsável por mais de 50% da exportação nacional, graças a grande quantidade de mão de obra e o aparecimento e fortalecimento da camada industrial. Para SCARLATO (2008),

> *"É cada vez mais evidente que estes desequilíbrios regionais resultam da posição ocupada pelo Brasil no interior da nova divisão internacional do trabalho que se estabeleceu entre os países desenvolvidos e alguns países subdesenvolvido industrializados." (*SCARLATO [2008], p. 345*).*

e continua*,*

> *" É isso que define a condição do Brasil posterior aos anos 60 e explica o fato de que a industrialização acelerada não conseguiu tirá-lo do subdesenvolvimento e tampouco diminuiu suas disparidades regionais." (*SCARLATO [2008], p. 345 e 346*).*

As condições de vida na maioria das regiões brasileiras eram semelhantes a países muito mais pobres, decorrente de uma má distribuição de renda, além de ausência de políticas públicas de incentivo em áreas onde a infraestrutura é deficitária.

O setor secundário absorvia boa parte da mão de obra, mas com ritmo acelerado de migração, seria impossível manter o ritmo de emprego parra todos. A falta de planejamento para recepcionar e atender as necessidades de todo o povo que migrava em busca de uma vida melhor, fez com que estes fossem colocados à margem da sociedade paulistana, vivendo em áreas de risco e insalubres. A degradação ambiental dos rios, exemplos claros são o Tiete e Tamanduateí, passam a sofrer com resíduos domiciliares e

principalmente das indústrias, transformando-os em verdadeiros esgotos a céu aberto.

Atualmente as indústrias se retiram da capital em direção ao interior devido os altos custos de produção. Assim houve alteração na estrutura econômica da principal cidade brasileira que passou de uma metrópole industrial para um grande centro de serviços e capital financeira da América Latina. O terceiro setor na grande São Paulo cresceu num ritmo acelerado nos últimos anos, com a abertura de shoppings distribuídos por toda cidade, além dos pólos bairrísticos que existem na cidade, como Brás, Bom Retiro, 25 de Março, Santa Efigênia entre outros.

A cidade de São Paulo conta com uma população de mais de 11 milhões de habitantes segundo o Censo Demográfico 2010, e grande parte desta população aderiu ao automóvel como meio de transporte. As obras para a expansão do transporte na cidade se intensificaram devido a Copa de 2014, onde entidades internacionais cobram do Governo melhorias de todo meio de transporte na cidade, fortalecendo mais a área de Construção Civil.

A expansão da urbanização que vem ocorrendo há algumas décadas, atingem áreas de preservação como é o caso da Serra da Cantareira. O interesse imobiliário criou nessas áreas uma perspectiva de melhor qualidade de vida para os paulistanos. Está região hoje é um grande problema para as autoridades de políticas públicas ambientais, uma vez que a cada dia que passa a Cantareira sofre com a expansão das duas maiores cidades do Estado, São Paulo e Guarulhos, e setores privados não procuram entender os problemas criados na interferência da paisagem. A rodovia Fernão Dias, que liga a capital paulista a Belo Horizonte mostra pontos de ocupação na serra, onde se observa domicílios em áreas de grande declividade, correndo grandes riscos de desabamento.

2.2. Histórico do Distrito do Tremembé

Distrito localizado na Zona Norte da capital paulista, Tremembé pertencia, segundo Ponciano (2001) em sua maior parte a Pedro Vicente de Souza que foi o 51° governador do Estado, este possuía fazendas na região com plantações de chá, área que foi uma das primeiras a serem loteadas. O desenvolvimento ocorreu na região com a implantação da linha férrea Tramway no ano de 1893 que levava materiais para os reservatórios da Cantareira, os primeiros a abastecerem a capital. Em 1895 também se iniciou o transporte a população, de inicio aos domingos e feriados e posteriormente tornando-se diário. Com a Cantareira deficitária, em 1920 o Governou tentou vender a linha para iniciativa privada, mas não houve interessados. Como a linha era o único meio de transporte parta os bairros da região, também não tinha como extingui-la. O fim da linha se deu no ano de 1964[2].

FIGURA 01: Estação do Tremembé, c. 1950. Ao fundo, casas do largo. Foto cedida por Júlio C. Paiva[3]

[2] Levino Panciano autor do livro Bairros Paulistanos de A a Z
[3] Figura retirada do site http://www.estacoesferroviarias.com.br/t/tremembe-tc.htm

Ponciano (2001) diz que os grandes latifundiários da região começaram a lotear suas áreas e grande quantidade de imigrantes, de origem italiana, portuguesa, espanhola, eslavos apareceram nos primeiros anos do século XX com predominância de italianos. Com a venda dos lotes, muitos destes não tinham condição de buscar material para a construção de suas casas, a empresa Sociedade Anônima Villa Albertina (antigo nome do Distrito) dava aos moradores tijolos, telhas e a ligação da água para atrair novos habitantes para também assim vender seus terrenos. A partir deste processo de ocupação o distrito não parou de receber cada vez mais moradores, graças a sua sina de vila simpática e sua paisagem exuberante, fato que contribuiu para que se tornasse um bairro eminentemente residencial com poucas indústrias.

A criação do Horto Botânico, em 1896, hoje com a denominação de Parque Estadual Alberto Lofgren, tinha como grande objetivo a função de experimentação, pesquisa e serviço florestal, um grande exemplo foi buscar alternativas mais racionais para produção de borracha, que se encontrava no auge no começo do século XX. A implantação do parque foi de grande importância para conter a “invasão” de novos moradores, carvoeiros e a grande quantidade de loteamentos que os fazendeiros da região estavam fazendo. Na Figura 02 mapeamento do aumento da urbanização na Região Metropolitana de São Paulo:

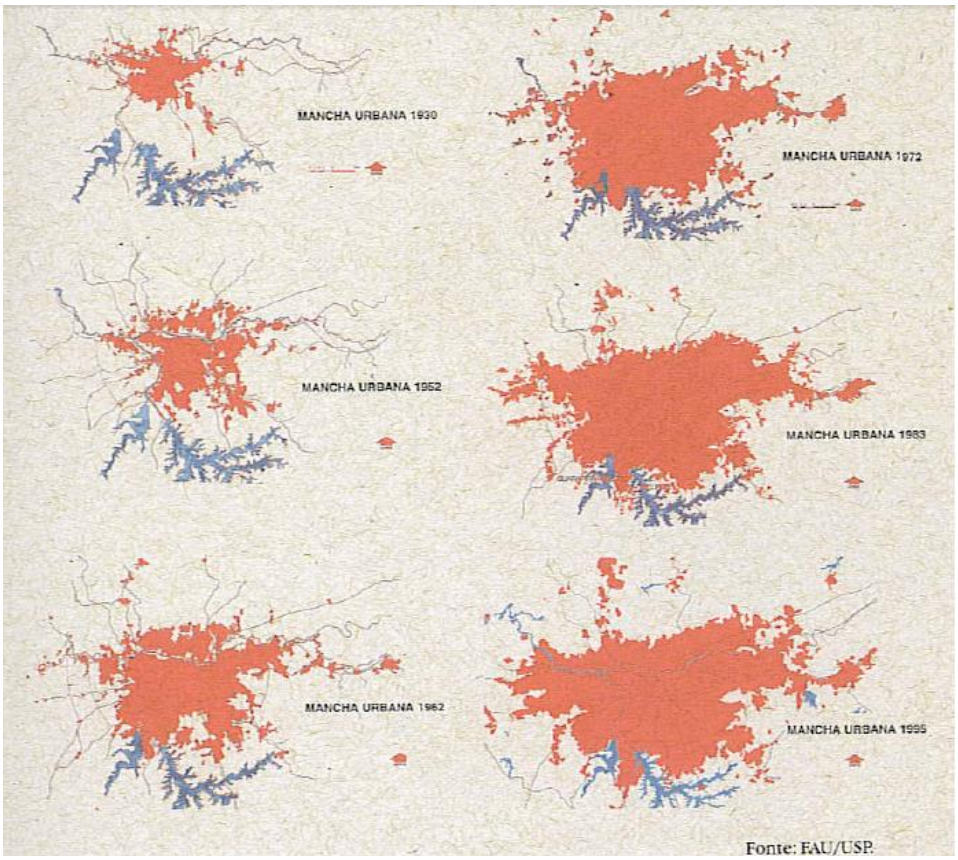


FIGURA 02: Expansão da mancha urbana na Grande São Paulo. Fonte: Plano de Manejo do Parque Estadual Alberto Lofgren

Como se pode observar em aproximadamente 60 anos a área urbana triplicou invadindo mananciais e as Serras, não tendo sido de maior magnitude pois no começo do século XX o Estado desapropriou fazendas para proteção dos mananciais, já que o território apresenta uma densa rede de drenagem e com afluentes importantes que abastecem boa parte da Zona Norte. Na FIGURA 03 apresenta a hidrografia do distrito Tremembé/Jaçanã, São Paulo/SP:

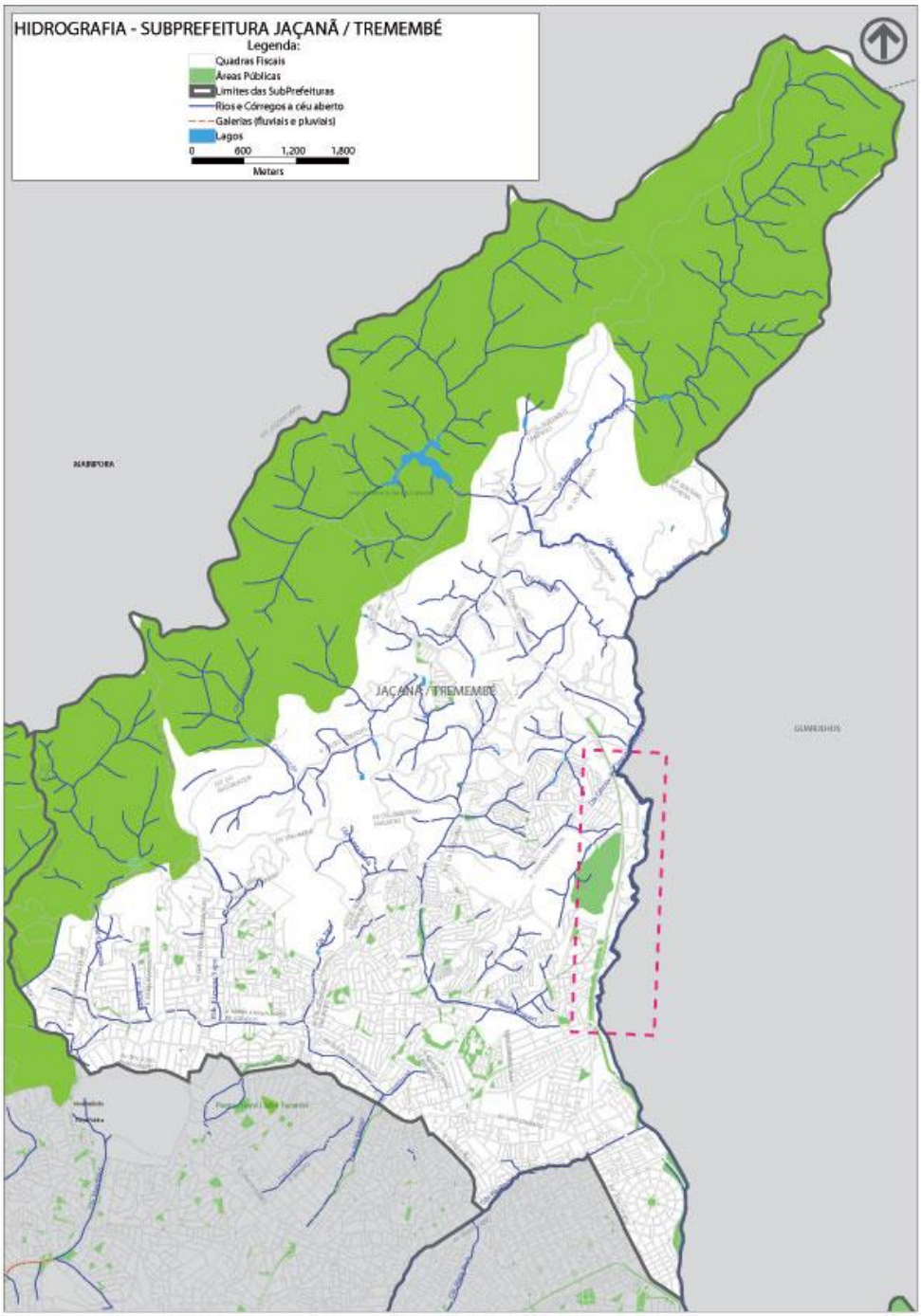


FIGURA 03: Distrito do Tremembé/Jaçana com hidrografias e áreas públicas marcadas de verde. Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo

Na Figura 04 algumas informações pertinentes a respeito do Parque:

Ficha Técnica do Parque Estadual Alberto Löfgren	
Responsável pelo Expediente Executivo ▪ Ana Lúcia Arromba	**Endereço** Rua do Horto, 931 – São Paulo – SP CEP: 02377-000 **Telefones** (11) 2232-3117 (11) 2231-8555 ramal 2056 / 2028 **Fax** (11) 2231-8555 ramal 2056 **E-mail** pealbertolofgren@if.sp.gov.br
Área do Parque 187 ha **Perímetro do Parque** 7.663 m **Área de Propriedade do Estado** **Numero de Visitantes** 720.000/ano **Municípios** ▪ São Paulo (187 ha) **Coordenadas Geográficas** ▪ Latitude: 23°27'32" Sul ▪ Longitude: 46°38'11" Oeste **Data de Criação do Conselho Consultivo** ▪ Inexistente	**Legislação Específica de Proteção** ▪ Lei n°335 de 10/02/1896 que dispõe sobre a criação do Horto Botânico de São Paulo ▪ Lei Estadual n° 10.228 de 24/09/1968 que dispõe sobre a criação do Parque Estadual Turístico da Cantareira ▪ Lei Estadual n° 8.212, que dispõe sobre a denominação atual do Parque Estadual Alberto Löfgren ▪ Resolução da Secretaria da Cultura (CONDEPHAAT) n° 18, de 04/08/1983, com base nos termos do art. 1°, do Decreto-Lei n° 149 de 15/08/1969 e do Decreto 13.426 de 16/03/1979 (declarou tombada a área da Reserva Estadual da Cantareira e Parque Estadual da Capital) ▪ Zona Núcleo da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, reconhecida pela UNESCO em 09/07/1994

FIGURA 04: Ficha técnica com detalhes do Parque Estadual. Fonte: Plano de Manejo Parque Alberto Lofgren

A presença do parque acabou impedindo a expansão urbana, criando um ambiente visado pela paisagem exuberante, onde muitos procuram como retiro para fugir do stress e poluição das grandes cidades. O entorno do parque, fez com que grandes empresários visassem lucros divulgando a melhor qualidade de vida aumentando a especulação nessas áreas próximas dos núcleos de conservação. Pesquisas sobre qualidade de vida se tornam muito comuns para divulgação dessas regiões, contribuindo para aumento dos valores dos imóveis e uma forte especulação imobiliária que cresce a cada dia tanto com relação a áreas residências como comerciais, principalmente bares e restaurantes.

2.3. Dados da Situação Social e Econômica

No ano de 2010 o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE realizou o Censo no país inteiro com o objetivo de analisar a situação atual do país. As pesquisas fornecem dados importantes e relatam as melhorias no período de 10 anos. Para melhor compreender o Distrito do Tremembé e sua população, através do site do IBGE no SIDRA[4], onde é possível trabalhar os dados, alguns gráficos foram criados para que se tenha uma visão socioeconômica geral, dando base para melhor compreensão da situação ali vivida.

Apesar de bairros antigos o que podemos observar na FIGURA 05 é uma população jovem, sendo o maior numero na faixa de 25 a 29 anos, além de uma quantidade grande em período escolar, obrigando a presença de escolas e creches para atender os munícipes.

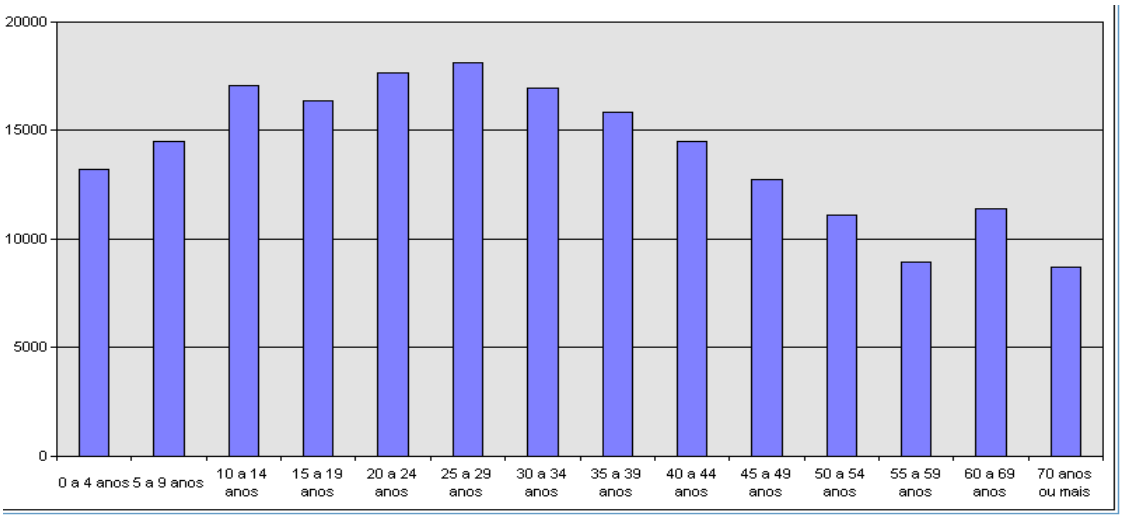


FIGURA 05: População distribuído por faixa etária. Fonte: IBGE(2010)

Outro dado importante é com relação à população residente, segundo o IBGE (2010), houve um aumento significativo desde o Censo de 1991, com

[4] Sistema IBGE de Recuperação Automática – Sistema que trabalha com banco de dados e permite criar inúmeras possibilidades de gráficos.

relação ao ultimo, onde mostra que a população está próxima dos 200.000 mil. Na FIGURA 06 mostra este crescimento:

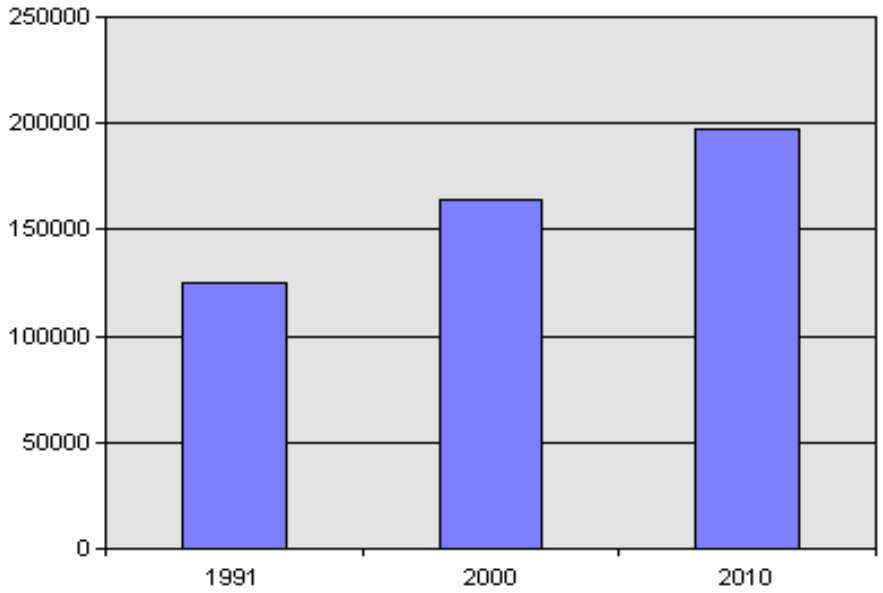


FIGURA 06: População segundo os três últimos Censos realizados. Fonte: IBGE (2010)

O Tremembé, por ser o quarto maior distrito da cidade de São Paulo em área, ainda apresenta uma quantidade significativa de chácaras e sítios, principalmente ao extremo norte onde a vegetação se encontra mais preservada, ao passo que na parte central e sul a urbanização já esta bem consolidada. A FIGURA 07 corrobora com a afirmação da forte urbanização na área em comparar área rural e urbana:

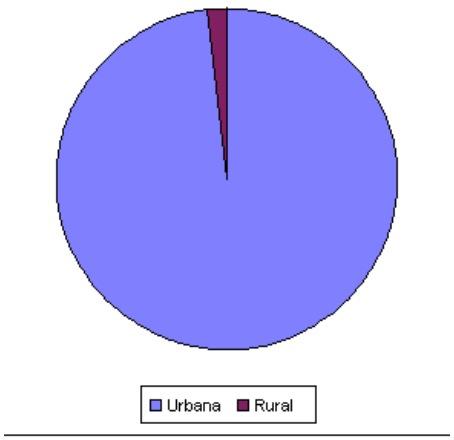


FIGURA 07: Gráfico da população urbana e rural. Fonte IBGE (2010)

A população predominantemente Branca[5], conforme FIGURA 08:

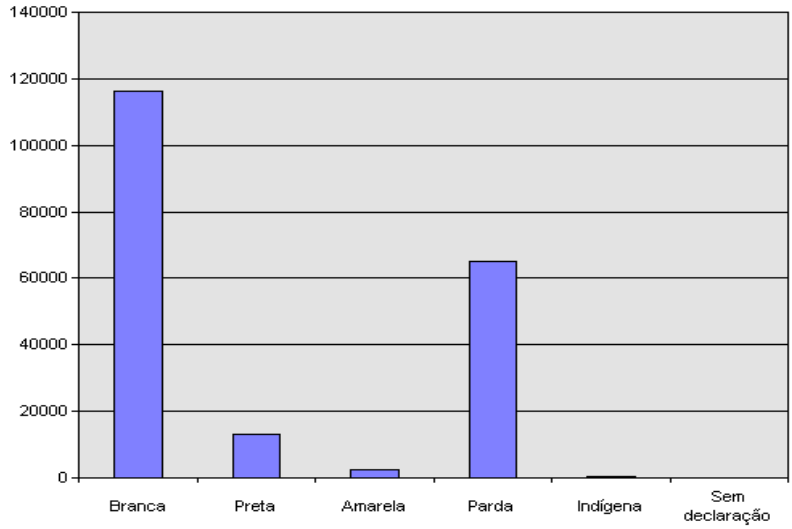


FIGURA 08: População distribuída por raça. Fonte: IBGE (2010)

A FIGURA 09 mostra uma diferença pequena entre homens e mulheres residentes na região:

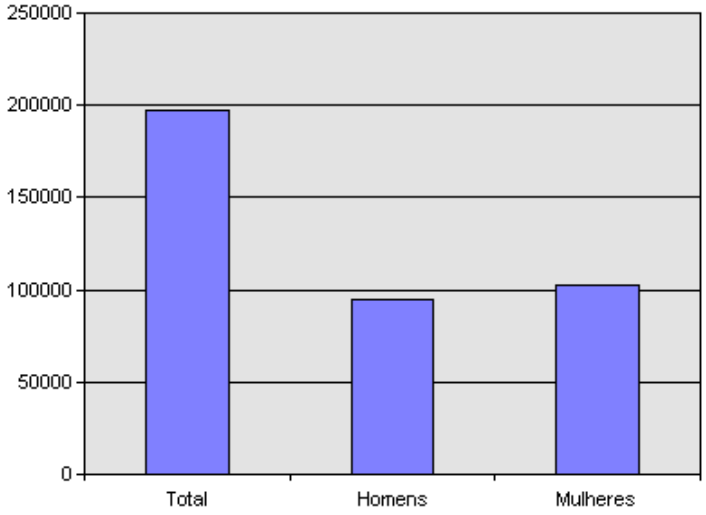


FIGURA 09: População distribuída por sexo. Fonte: IBGE (2010)

[5] As pesquisas do IBGE a definição da cor é exatamente como o entrevistado julga ser, não podendo haver interferência do entrevistado e não existe uma definição para o entrevistado avaliar.

A maior parte da população é alfabetizada, onde a maior parte se concentra na faixa dos 20 aos 29 anos, segundo FIGURA 10:

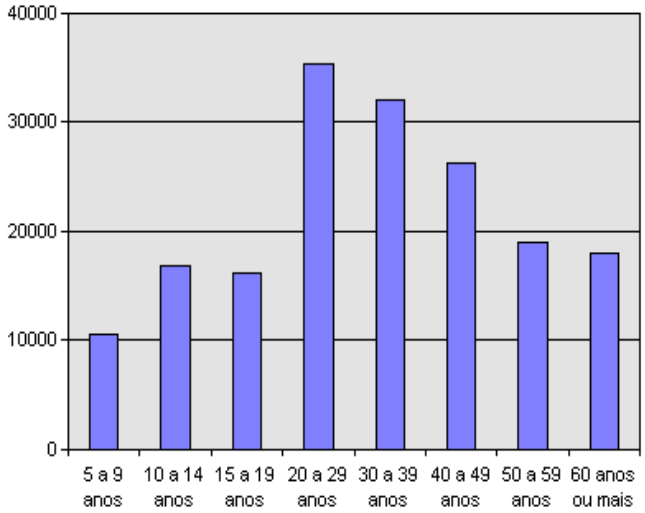


FIGURA 10: População alfabetizada distribuída por idade. Fonte: IBGE (2010)

Na Figura 11 percebemos uma urbanização horizontal, ressaltando a ascensão dos prédios e o processo de verticalização nas grandes metrópoles.

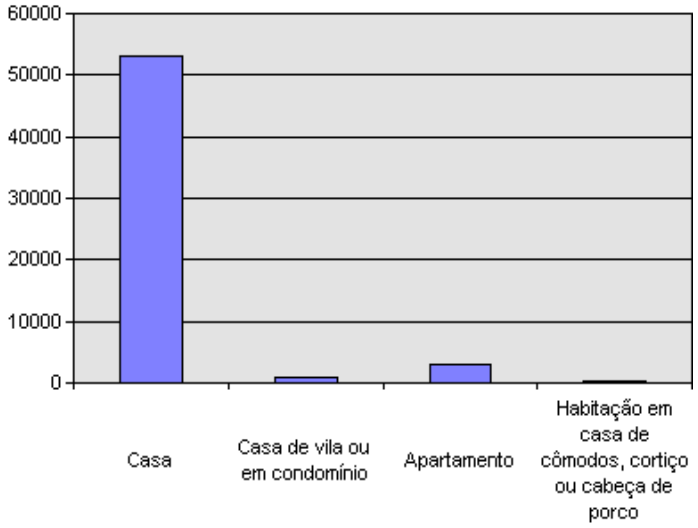


FIGURA 11: Distribuição das formas de moradia. Fonte: IBGE (2010)

Na FIGURA 12 observamos uma maioria com rede de água. Apesar da urbanização, a presença de captação de poços e nascentes, revela a presença de chácaras e sítios.

Forma de abastecimento de água	
Rede geral	56.301
Poço ou nascente na propriedade	227
Poço ou nascente fora da propriedade	418
Carro-pipa	4
Água da chuva armazenada em cisterna	1
Água da chuva armazenada de outra forma	3
Rio, açude, lago ou igarapé	10
Poço ou nascente na aldeia	-
Poço ou nascente fora da aldeia	-
Outra	408

FIGURA12: Formas de abastecimento de água. Fonte: IBGE (2010)

Um fator importante para qualidade ambiental é a destinação do lixo domiciliar. Com a facilidade de compra através do crédito, divulgação pela internet, as grandes difusoras de comunicação foram de suma importância para um maior consumismo na sociedade. A lei FEDERAL 12.305 de 2010, após 20 anos de discussão no congresso é aprovada para tentar organizar um problema do lixo, dando prazo para os lixões e obrigando indústrias a reciclarem seus produtos e terem maiores responsabilidades.

Na pesquisa do CENSO, conforme FIGURA13, grande parte é coletado de alguma forma, mas uma quantidade ainda grande desse material jogado em terrenos baldios e logradouros ou ainda jogado em rios, lagos.

Destino do lixo	
Coletado	56.995
Coletado por serviço de limpeza	54.231
Coletado em caçamba de serviço de limpeza	2.764
Queimado (na propriedade)	51
Enterrado (na propriedade)	9
Jogado em terreno baldio ou logradouro	279
Jogado em rio, lago ou mar	13
Outro destino	25

FIGURA13: Formas de destinação do lixo. Fonte: IBGE (2010)

Segundo FIGURA 14 a faixa com maior incidência é de 1 a 2 até 5 a 10 salários mínimos.

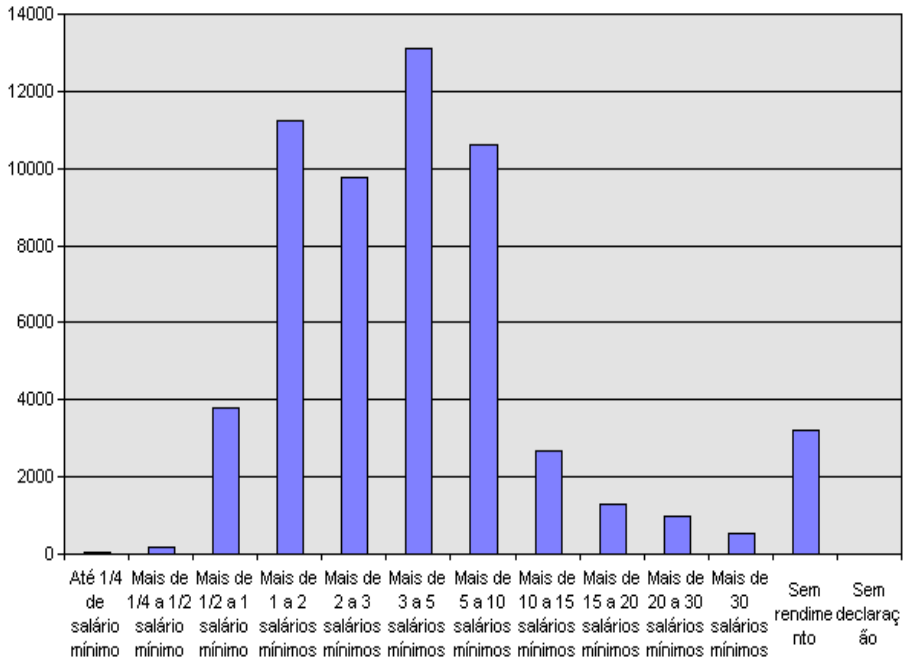


FIGURA 14: Distribuição da renda por salários mínimos. Fonte: IBGE (2010)

2.4. Potencialidades Paisagísticas – Climáticas

> "Nos estudos referentes à paisagem, sempre trás à tona que esta é uma herança de processos fisiográficos, biológicos e patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuações de suas comunidades" (AB'SABER, p. 9).

A partir da citação pode-se dizer que a utilidade da área de estudo tem sua utilidade bem recente, porém devastadora, onde uma grande parte da paisagem natural se modificou devido à antropomorfização[6] exercida naquela área.

A paisagem natural, predominantemente Mata Atlântica, com sua diversidade natural atraiu muitos pesquisadores de todo o mundo no decorrer dos anos. Foi no século XX que a academia brasileira possibilitou uma infraestrutura capaz de garantir pesquisas mais consistentes e objetivas, momento que se começa a ter uma maior agitação nos anos de 1940 e, sobretudo em 1950, com a participação de pesquisadores brasileiros e europeus, tendo como destaque os franceses.

2.4.1. Clima

A metrópole paulistana está situada no hemisfério sul nas proximidades do Tropico de Capricórnio na Latitude 23º, área de transição climática entre os climas Tropical Úmido de Altitude e o clima Subtropical. Segundo MONTEIRO (1973), justifica está faixa de transição:

[6] Para AB'SABER no livro Os Domínios de Natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas, antropomorfização é a oposição da paisagem natural.

> *"Ao sul desta faixa temor a ver com um clima regional em latitude subtropical, permanentemente úmido pela atividade frontal. Mesmo nos anos de atuação mais reduzida do ar polar, a sua participação não é inferior a 40%, podendo elevar-se a 75% nos anos de maior atividade. Ao norte define-se com maior ou menor intensidade a existência de um período seco, coincidente com Outono-Inverno, embora isto apague no litoral. A menos penetração do ar polar no setor setentrional reduz a quantidade de chuvas frontais de sul para norte, conduz o mais das vezes ao bom tempo".*

A região como um todo se caracteriza como predominantemente quente-úmida no verão e fria e relativamente seca, está ultima sendo mais frequentes nas estações outono-inverno. Na FIGURA 15 temos a precipitação por ano, com base nos dados do Mirante de Santana[7]:

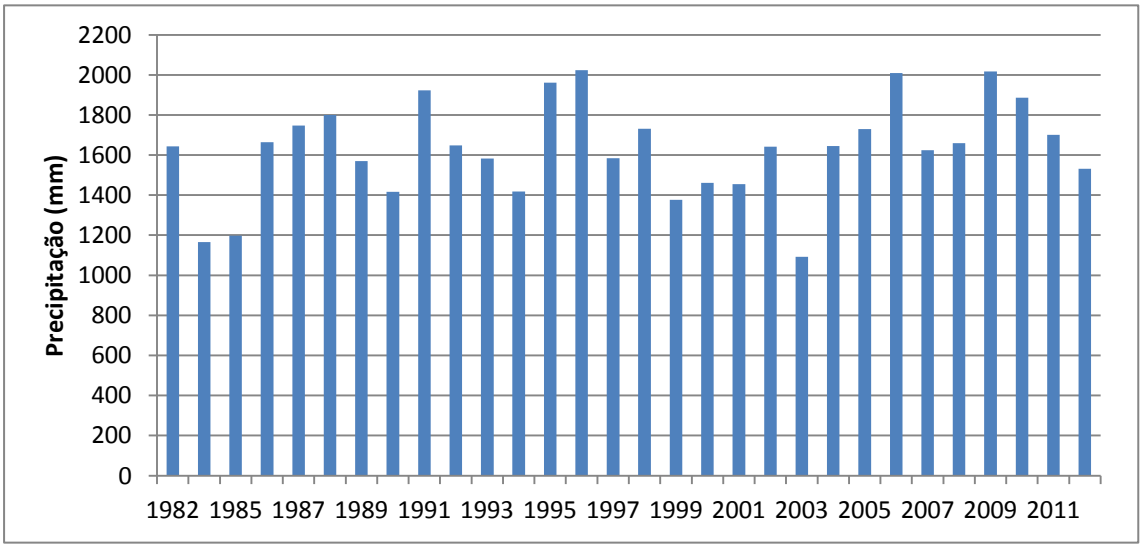


FIGURA 15: Precipitação (mm) durantes os anos de 1982 a 2011. FONTE: INMET

O distrito do Tremembé está a leste do Estado, assim sofre com a forte influencia da circulação das massas do oceano Atlântico e com os movimentos de ar quente e úmido oriundos do Brasil Central. As precipitações são mais frequentes no verão com médias de 238 a 252 mm segundo o INMET, e

[7] O ano de 1983 está ausente porque o INMET só tinha os dados de janeiro e fevereiro, assim podendo deturpar os dados.

conforme a FIGURA 15 chegando apresentar 2000(mm) acumulado durante 1 ano.

Na discussão a respeito do clima da cidade de São Paulo, TARIFA e ARMANI (2000) discutem a partir de dois tipos de Climas: Natural e Urbano.

O clima natural o objeto de estudo está localizado em dois níveis climáticos: Tropical Úmido de Altitude do Planalto Paulistano e Tropical Úmido Serrano da Cantareira – Jaraguá. A FIGURA 16 do mapa ilustrativo destes níveis climáticos:

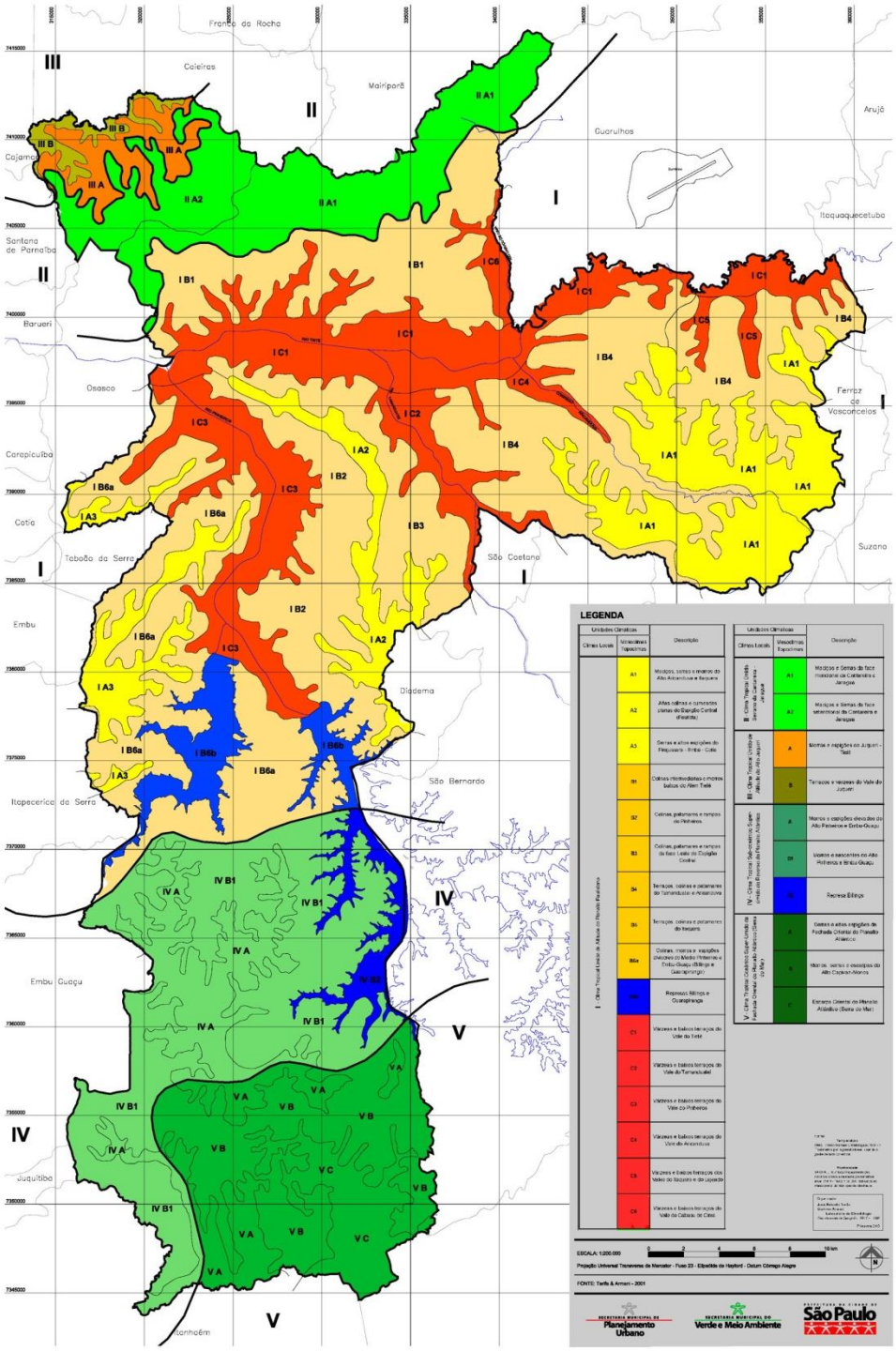


FIGURA 16: Climas Naturais no município de São Paulo. FONTE: Atlas Ambiental da Prefeitura de São Paulo

– **Tropical Úmido de Altitude do Planalto Paulistano:** região onde se instalou primeiramente a urbanização. A região da Cantareira é definida com uma forma de relevo de colinas intermediarias e morros baixos (740 a 800m) além do Tiete. A temperatura média varia entre 19,6 e 19,3ºC, com uma pluviosidade média de 1350 a 1580 (mm). As características fundamentais da região são os impactos pluviométricos médios e altos, razoável dispersão de poluentes, forte drenagem e acumulação de ar frio.

– **Tropical Úmido Serrano da Cantareira – Jaraguá:** Com uma variação altimétrica de 800 a 1200 metros, indicam um clima mais ameno. As áreas mais elevadas induzem a um aumento pluviométrico, tornando-se áreas de risco iminente requerendo atenção da defesa Civil. Em geral apresenta forma de relevos de maciços e serras da face meridional da Cantareira com temperaturas médias de 19,3 a 17,7ºC e pluviosidade média de 1400 a 1590 (mm). As propriedades e características fundamentais mostram elevados impactos pluviométricos, boa ventilação e dispersão de poluentes, aumento da instabilidade e elevação da camada de mistura por efeito topográfico e forte drenagem noturna de ar frio.

O fato a se destacar no mapa de climas urbanos (FIGURA 17) a Unidade Climática Urbana da Periferia (II):

> "ora parecem desertos, Unidades Climáticas extremas, ora rios de lama, sujeira e inundações, ora calor insuportável, ora frio demais, poluição, asma, bronquite, pneumonia de milhões de seres humanos, trabalhadores, operários deste país" (TARIFA e ARMANI 2000).

Desta forma, é clara a necessidade de um estudo para entender os fenômenos e conscientizar a população e os gestores de politicas publicas para compreender o processo negativo da desorganização da ocupação. Um bom exemplo é o conjunto de moradias irregulares encontradas no trajeto da Rodovia Fernão Dias, criando-se um clima diferenciado (impacto climático).

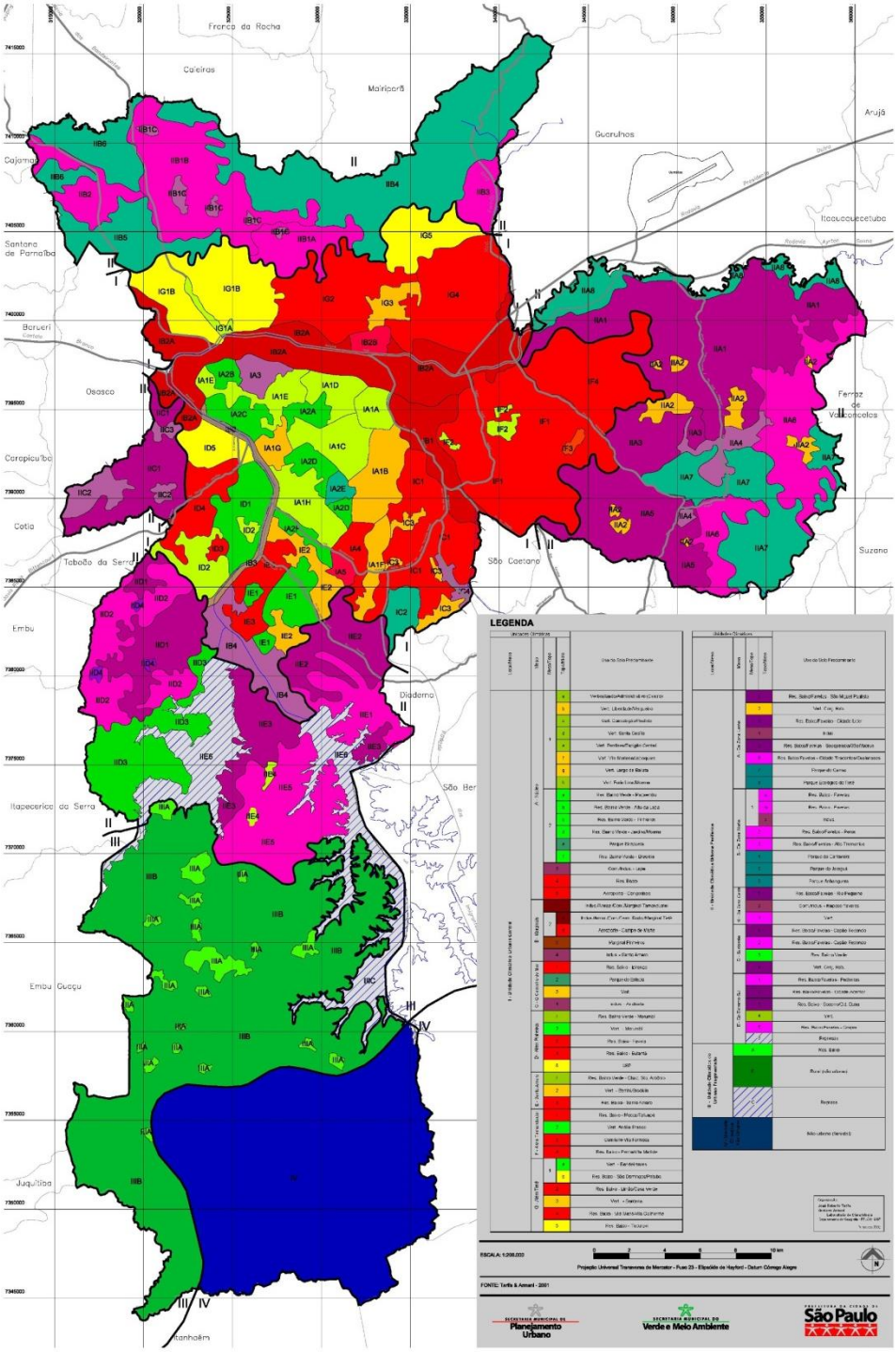


FIGURA 17: Climas Urbanos distribuídos pelo município de São Paulo. FONTE: Atlas Ambiental da Prefeitura de São Paulo

A impermeabilização do solo e as construções irregulares não são os únicos fatores modificares do microclima. A poluição de fábricas e automóveis corrobora com a alteração das condições normais da atmosfera, tendo como causas os danos a saúde da população local. Os problemas de vias respiratórias são muito recorrentes em grandes centros urbanos, principalmente em dias mais secos, onde os hospitais e unidades de saúde são testados, tamanho a quantidade de pessoas com este problema. Algumas medidas foram tomadas, como leis federais e estaduais visando estabelecer normas de emissão de poluentes. Uma delas foi a Portaria IBAMA nº 1937/90, que busca disciplinas o controle de poluição de automóveis importados entre outras sendo as politicas mais recentes o incentivo do Governo ao uso do Etanol, por ser menos poluente.

A CETESB (Companhia Ambiental Paulista) é responsável pela qualidade do ar na RMSP, porém as estações não representam a realidade, já que nem todas medem todos os parâmetros, impossibilitando uma comparação entre as regiões e uma análise de causas e problemas de forma setorial.

2.4.2. Paisagem Natural: Fauna e Flora da Mata Atlântica

> *"A vida prepara o meio e este seleciona o que vai viver. Quando se estuda um lago, uma floresta, uma praia, uma montanha ou mesmo uma cidade, percebe-se que na natureza tudo está interligado. Mesmo que tenha sido transformado pelo homem, ela continua sendo um sistema de fluxos de energia. Todas as nossas ações são realizadas em interação com um conjunto de sistemas naturais abertos e hierarquizados." (FURLAN, 2008, p. 126).*[8]

A relação entre os variados sistemas na natureza, já revela a diversidade existente e esta ocorre mediante inúmeros fatores, como a geomorfologia, climatologia e etc, se fazendo necessário classificarem para melhor compreensão, até mesmo para organizar e saber interpretar a realidade de um local especifico. A classificação pode ser criada a partir do interesse do projeto de estudo, existindo inúmeras possibilidades de escalas, porém está metodologia deve seguir o grau de similaridade da composição de espécies, formas de vida e etc, assim:

> *"...exemplificando, temos no Brasil as Matas Atlânticas como conjunto de florestas aparentadas e às vezes fisionomicamente semelhante. Mas isso apenas para olhos leigos, pois, ao observarmos essa mesma floresta em toda a sua extensão, verificamos em primeiro lugar que ela ocorre numa região costeira formada por litorais muitos distintos (com falésias e dunas no Nordeste, a Serra do Mar no sudeste etc). Nesses diferentes setores, a Mata Atlântica apresentam muitas peculiaridades na composição florística e no porte da floresta, por exemplo, conforme a região. Há distinção também quanto às associações faunísticas. Mesmo num trecho de Serra do Mar como o de São Paulo, podem-se distinguir padrões texturais de florestas distintos no litoral Norte e Sul do Estado."* (FURLAN, 2008, p. 136/137)

[8] Professora Sueli Angelo Furlan juntamente com o prof. José Bueno Conti, escrevem o capitulo 2 – Geoecologia: O Clima, os Solos e a Biota – no livro Geografia do Brasil;

Atualmente, apesar da forte especulação imobiliária, no Tremembé a paisagem natural predominante é de Mata Atlântica, hoje concentrada dentro do Parque da Cantareira, justificando a descrição dentro do trabalho.

2.4.2.1. Contextualização da Floresta Tropical Úmida

> *"A natureza criou o tapete sem fim que recobre a superfície da Terra. Dentro da pelagem desse tapete vivem todos os animais, respeitosamente. Nenhum estraga, nenhum rói, exceto o homem". (Monteiro Lobato)*[9]

A cidade de São Paulo antes da ocupação urbana tinha uma vegetação do tipo tropical úmida, onde foi desaparecendo no decorrer das ocupações, a princípio, com a exploração do pau-brasil pelos portugueses, posteriormente com a expansão do território ocasionado pelos bandeirantes e atualmente com o avanço das grandes metrópoles.

Atualmente este tipo de vegetação é encontrado no município de São Paulo em maior abundancia na região Norte, onde também se encontra o Parque Alberto Lofgren, mais conhecido como Horto Florestal, sendo que a capital paulista era coberta por 100% dessa vegetação e hoje está reduzido a 16%. A área do parque e toda área da Serra da Cantareira foi instituída como patrimônio da UNESCO no ano de 1994 intitulada como reserva da Biosfera, que:

> "objetiva uma correta gestão de seus recursos naturais e a busca do desenvolvimento sustentável através da pesquisa cientifica da conservação, da biodiversidade, da promoção social e da integração dos diversos agentes atuando dentro e ao redor da reserva." (Plano de Manejo Alfredo Lofgren, 2012. p. 6).

[9] Literário Brasileiro (1882-1948). Fonte: http://lobato.globo.com/lobato_Biografia.asp

Mesmo com este título e a cobrança pelos órgãos internacionais para preservação dessa paisagem, a cada dia a mancha urbana está mais próxima, ocasionando que nos dias de hoje exista apenas 7,6% de uma área que perfazia aproximadamente 1.300.000km², valor equivalente a mais de dois territórios franceses. Na Figura 18 a taxa de desmatamento anual segunso a ONG SOS Mata Atlântica:

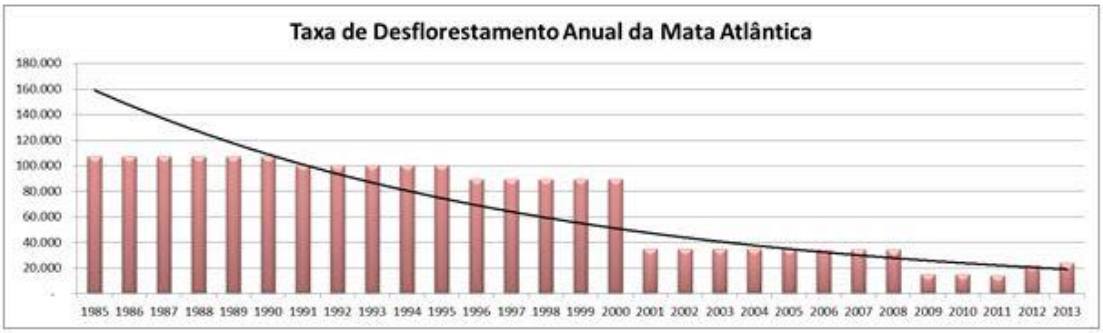


FIGURA 18: Taxa de desmatamento na Mata Atlântica. Fonte: SOS Mata Atlântica

A partir do gráfico acima, observa-se que no ano de 2012 houve um pequeno aumento do desmatamento, mas em linhas gerais a redução abrupta do ano de 1999 a 2000, tendo outra grande queda de 2008 a 2009. Essa evolução em reduzir o uso desregrado dessa paisagem, deve-se aos esforços recentes em busca de um aperfeiçoamento da legislação para a preservação de áreas tão importantes para o homem e o meio. Grande passo foi dado em 2006 com a lei Federal nº 11.428 que visa:

> *"Art. 1º A conservação, a proteção, a regeneração e a utilização do Bioma Mata Atlântica, patrimônio nacional, observarão o que estabelece esta Lei, bem como a legislação ambiental vigente, em especial a Lei nº4.771, de 15 de setembro de 1965."* [10]

[10] http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm

Apesar de todos os esforços na parte legislativa, observam-se muitas coisas a serem feitas, principalmente se tratando de uma fiscalização mais eficiente, e um planejamento principalmente com respeito a uso para ocupação urbana, já que *"No final, nossa sociedade será definida não só pelo que criamos, mas pelo que nos recusamos a destruir". (John Sawhill)*[11]

2.4.2.2. Características Gerais da Floresta Tropical Úmida

Segundo Furlan (2008), a Mata Atlântica no tempo geológico tem sua formação do Terciário, passando pelo Quaternário, onde no processo de glaciação não ocorrem perdas, favorecendo o desenvolvimento de mecanismos eficientes para repartição de energias e ciclo dos materiais. Encontrada entre os trópicos, terras baixas (baixas altitudes), onde a precipitação é elevada durante todo o ano e sua temperatura uniforme, variando entre 21 a 30ºC graças a sua Biomassa.

Furlan (2008) diz que no Brasil este tipo de Floresta apresenta a maior diversidade, apesar de sofrer com dificuldades naturais, como o solo (latossolo e podzolico) com baixa quantidade de minerais. A ciclagem dos substratos das folhas e outras matérias orgânicas é um importante meio de sobrevivência da floresta, com o substrato no solo, os fungos ali existentes nas micorrizas criam uma ciclagem rápida, criando um rico manto sob o solo, o que sustenta também uma comunidade diversificada de bactérias, algas verdes que fixam nitrogênio, além da decomposição de invertebrados.

Para Furlan (2008), a intervenção humana, seja ela em busca de áreas para urbanização ou principalmente a agricultura, interfere diretamente no sistema de ciclagem de nutrientes, consequentemente na fertilidade, onde sem a arborização e redução do substrato orgânico, o solo é lixiviado e rapidamente intemperizado pelo aumento da temperatura da superfície.

---

[11] John C. Sawhill, Presidente da The Nature Conservancy (1990-2000)

Algumas características mais gerais e importantes a se destacar dessa paisagem segundo Souza (2008) são:

- Características semelhantes de plantas, parecendo uma paisagem homogênea;
- Geralmente ausência de animais de pequeno porte;
- Dossel continuo formando um imenso telhado verde;
- Polinização não predominantemente pelo vento, havendo curiosas formas de associação com a fauna (insetos, aves, mamíferos);
- Jardins suspensos, nos troncos das arvores, em busca da luz;
- Este tipo de floresta ocupa 10% do planeta, a agricultura no mundo representa 0,5% da fitomassa global.

2.4.2. A base das relações homem-natureza: Geologia, Pedologia e Geomorfologia

As relações homem-natureza só ocorrem quando se está numa base que os sustente e ajude a determinar os mais variados tipos de ocupação. As dificuldades impostas pela geomorfologia foram superadas com os avanços tecnológicos da engenharia, permite mudanças na forma de ocupação das cidades. A urbanização em São Paulo concentrou-se nas planícies fluviais, com a expansão das metrópoles, novas áreas foram ocupadas. Áreas que apresentam relevo bem acidentado e com grandes declives, hoje já se encontram consolidados. Ab’Saber (1957) relata que a ocupação na região era formada de:

> “Quase todos os pequeninos núcleos, ali formados até o século XIX, nasceram no topo suave das primeiras colinas que se encontravam logo após as grandes várzeas do Tietê. Desta forma, aqui e ali se implantaram núcleos e povoados, em torno de rústicas igrejas ou capelas, enquanto em outros pontos altos foram localizadas sedes de fazendas ou chácaras, pertencentes a moradores abastados da cidade.” (Ab’Saber, 1957, p. 169-170)

E completa dizendo que “Atualmente, o povoamento estende-se desde Santana até os sopés da Cantareira, no bairro do Tremembé, interligando-se continuamente devido a presença de avenidas e estradas de espigão, sinuosas e pitorescas.” (p. 171), algo atualmente muito mais evidente, pensando que AB’Saber relata a ocupação na década de cinquenta, com ocupações em boa parte da base e vertentes da Serra. Na FIGURA 19 um perfil do relevo entre a Cantareira e o Rio Tietê

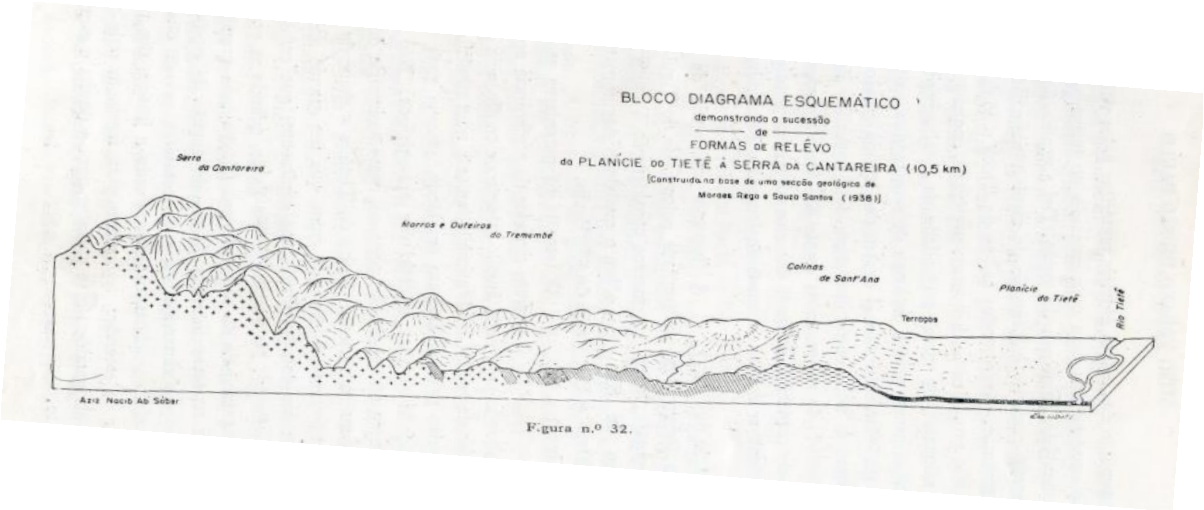


FIGURA 19: Perfil da Serra da Cantareira a planície do Rio Tietê. FONTE: AB’SABER (1957)

O maciço da Cantareira é sustentado por rochas graníticas intrusivas e metassedimentos do Grupo São Roque (DIMAS, 2006), onde AB’SABER (1957) descreve a formação e as influências na formação das drenagens e na FIGURA 20 ilustra a geologia da região do Horto:

> *"A seção de batólito constituída pela Serra da Cantareira (Rêgo e Santos, 1938), que em seu conjunto, possui drenagens dendriticas, apresenta porém, em zonas de contacto com xistos e em áreas de diaclasamento muito acentuado, aspectos dendriticos-retangulares. A Cantareira, por outro lado, em sua porção granítica principal, mais saliente e isolada, apresenta um caso local de irradiação de drenagem. Realmente há ali como que um ponto de fuga para inúmeros pequenos córregos e riachos, os quais nascendo em porções internas elevadas do maciço granítico rejuvenescido, caminham para periferia, através de sinuosos traçados dendriticos-retangulares. No conjunto, é iniludível a presença local de um tipo especial de drenagem radial, perfeitamente explicável em face do corpo intrusivo saliente e rejuvenescido ali existente."* (Ab'Saber, 1957,p. 77)

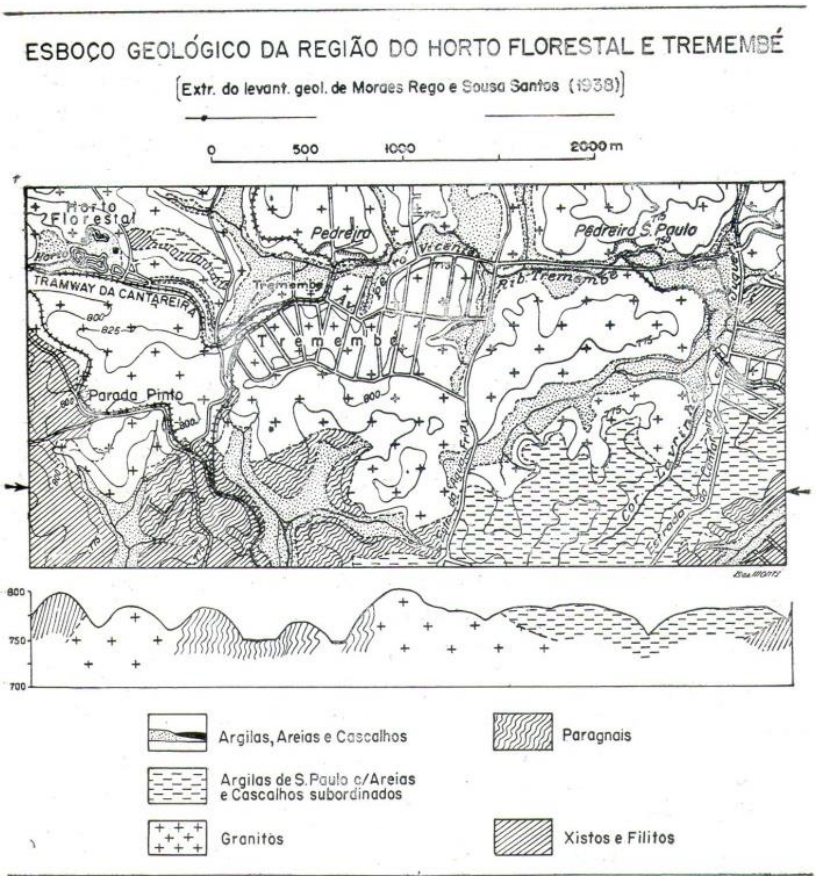


FIGURA 20: Geologia do Horto florestal e Tremembé e perfil da área. FONTE: AB'SABER (1957)

A área de estudo, segundo Ross e Moroz (1997) encontra-se na Unidade Morfoestrutural do Cinturão Orogênico do Atlântico, caracterizada no mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, sendo que:

> *"Sua gênese vincula-se a vários ciclos de acompanhados de metamorfismos regionais, falhamentos e extensas intrusões. As diversas fases orogenéticas do pré-Cambriano foram sucedidas por ciclos de erosão. O processo epirogenético pós-Cretáceo que perdurou pelo menos até o Terciário Médio gerou o soerguimento da Plataforma Sul Americana, reativou falhamentos antigos e produziu escarpas acentuadas como as Serra da Matinqueira, do Mar e fossas tectônicas como as do Médio Vale do Paraíba do Sul."* (ROSS e MOROZ, 1997).

Dentro da morfoestrutura ROSS e MOROZ (1997), encontram a morfoescultura do Planalto Atlântico sustentado por litologias diversas, quase sempre metamórficas. A morfologia da área de estudo encontra-se no Planalto Paulistano/Alto Tietê. As formas de relevo, segundo a carta geomorfológica do estado, *"predominam formas de relevo denudacionais cujo modelado constitue-se basicamente em morros médios e altos com topos convexos."* (ROSS e MOROZ, pag 35) e *"com entalhamentos dos vales variando entre menos de 20m até 40m e dimensão interfluvial entre menos de 250m até 1750m."* (ROSS & MOROZ, pag 35). Ainda segundo ROSS e MOROZ, a altimetria varia entre 800 a 1000 metros com declividades entre 10 a 20% com drenagem dendritica. AB'SABER (1957) ilustra na FIGURA 21 um esboço da geologia do nordeste da Cantareira, e destaca:

> *"Das anomalias de drenagem apresentadas nos diversos quadrantes da região de São Paulo, a única que mereceu um estudo criterioso por parte de pesquisadores do passado foi a dos sopes norte-orientais da Serra da Cantareira. Nessa área o rio Cabuçu possui em sua porção superior um traçado SW-NE e W-L para depois correr no sentido N-S, até atingir o Tietê. Por seu turno, o rio Piqueri, situado no mesmo alinhamento geral do Cabuçu de Cima, um tanto mais para sudoeste, repete exatamente o traçado anômalo de seu vizinho. Morais Rêgo e Sousa Santos (1938), que estudaram a região, mostraram a tendência direcional dos vales situados mais próximos dos sopés da Cantareira e o caráter consequente dos rios afluentes e dos baixos cursos que vem*

*ter diretamente ao Tietê. O rio Piqueri e Cabuçu, em suas cabeceiras, são cursos que seguem a orientação das linhas de contacto entre as intrusões graníticas e os xistos e quartzitos da zona pré Serra da Cantareira. Em seu médio e baixo curso, porém, eles se comportam como meros afluentes centrípetos da bacia de São Paulo, fugindo às injunções estruturais devido ao seu caráter epigênico. Pequenas interferências de drenagens e readaptações às condições estruturais são referidas por Morais Rêgo e Sousa Santos (1938), quando se referem ao atual arranjo da drenagem do rio Cabuçu de Baixo." (*AB'SABER, 1957, *p. 84 a 86).*

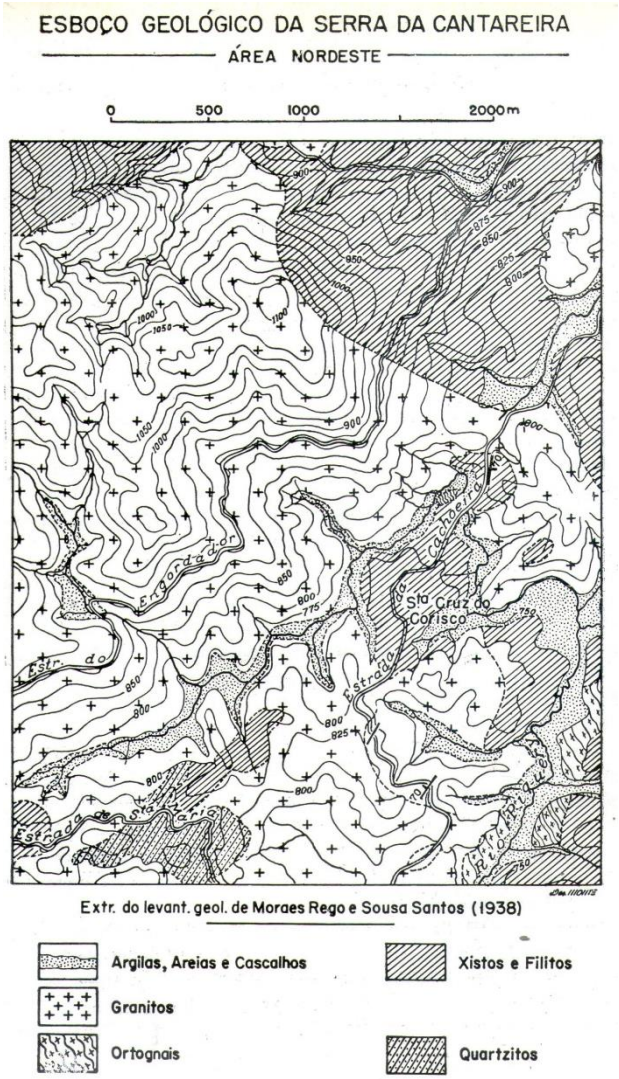


FIGURA 21: Esboço geológico do nordeste do Tremembé. FONTE: AB'SABER (1957)

A diversidade está presente quando se trata da pedologia da área. Segundo LEPSCH (2011), *"(...) Sudeste encontra-se grande variedade de solos, por ser uma zona de transição entre as regiões de clima semiárido e úmido, e também pela diversidade de relevo, vegetação e material de origem." (*p. 374). Assim para melhor compreensão LEPSCH (2010) determina quatro grandes áreas de solos, em que o local estudado é nomeado como área montanhosa, sendo nas áreas mamelonares ou "mar de morros" o predomínio dos Argissolos (antes denominado Podzólicos Vermelho-Amarelo). OLIVEIRA (1999), apud DIMAS (2006), destaca em áreas serranas e com relevo ondulado a presença de um Argissolo em fase pedregosa e rochosa favorecendo a presença de matacões e LEPSCH (2011) destaca o fato de ser muito suscetível a erosão hídrica quanto mais arenosa com transição abrupta para o horizonte B, comum em encostas muito declivosas. Geralmente o solo citado é pobre e ácido, necessitando corretivos adequados para plantio.

ROSS e MOROZ (1997) definem:

> *"Por ser uma unidade de formas de dissecação média a alta, com vales entalhados e densidade de drenagem média a alta, esta área apresenta um nível de fragilidade potencial médio, estando, portanto, sujeita a fortes atividades erosivas."* (p. 37)

As formas de relevo com fragilidades potenciais médias de certa forma não dificulta a ação do homem para possíveis ocupações e utilização dos recursos naturais.

3. Planejamento

> *"A organização do espaço sempre foi uma premissa para grupos de pessoas que se propõem a viver em estado gregário, sob objetivos e normas comuns. Esta disposição vem sendo observada desde a Antiguidade, quando já existiam formas de planejamento."* (DOS SANTOS, 2004. p. 16)[12]

O desenvolvimento do ser humano está muito ligado ao local onde este reside. Analisar o espaço para por em práticas suas relações com o meio demonstram a importância do planejamento dentro da sociedade, assim como na citação acima, esta metodologia tem como objetivos organizar e integrar os indivíduos numa determinada sociedade, na base de regras comuns a todos.

Numa análise histórica de planejamento, os primeiros resquícios foram em aldeias da antiguidade, que se organizavam mediante aspectos ambientais, pois estes viviam à base de pesca e agricultura assim dependendo das formas de relevo e microclima (DOS SANTOS, 2004).

Os grandes exemplos de "embriões de planejamento" foram encontrados na Mesopotâmia por volta de 4000 a.C. onde buscando atender os preceitos religiosos, as sociedades urbanas da época se organizavam o espaço segundo tais preceitos (DOS SANTOS, 2004).

Com o avanço das sociedades, particularmente a Grega e, posteriormente, a Romana, a criação dos centros urbanos fizeram com que os Filósofos da época discursassem sobre os impactos produzidos pela apropriação do espaço por suas moradias e construções. Aristóteles era considerado o "grande teórico da cidade" onde ele em suas escritas analisavam as pólis gregas e todo ordenamento social e politico da época.

A partir das discussões filosóficas a respeito do conceito de planejamento, este alcançou inúmeros significados no decorrer do tempo, podendo ser apresentado de forma simples como *"um meio sistemático de determinar o estágio em que você está, onde deseja chegar e qual o melhor*

[12] Rozely Ferreira dos Santos, citação retirada do livro Planejamento Ambiental, teoria e prática

caminho para chegar lá." (DOS SANTOS, 2004. p. 23). Partindo dessa definição torna-se a principal ferramenta da gestão pública em busca de uma melhor qualidade sócio-ambiental para sua população, buscando sempre estar atento ao uso do espaço e as atividades humanas, sempre tentando buscar uma harmonia entre o homem e o meio, e reduzir ao máximo as perturbações em ambos. Deve-se ficar claro, a responsabilidade dos formuladores de tal politica, já que as consequências podem perdurar durante anos e gerar problemas, como do maior gasto de recursos. Em linhas gerais os elaboradores devem:

> *"(...) procurar entender o espaço em todo seu contexto, não centrados em apenas um tema, mas procurando trabalhar com e entre os diversos estratos que compõem o meio. No entanto, o usual é que os planejamentos venham adjetivados com palavras que definem ou caracterizam seu principal rumo de ação. Os "adjetivos" permitem identificar o tema, a área, o setor de atividade, o ideário ou mesmo o paradigma em que se alinha o trabalho. Assim, eles podem ser agrupados em diversos tipos, de acordo com o adjetivo considerado para sua classificação."* (DOS SANTOS, 2004. p. 25).

Assim *"É objetivo máximo dos diagnósticos ambientais conhecer os mecanismos de funcionamento dos mais diversos ambientes que constituem o mecanismo do estrato geográfico"* (ROSS, 1990. p. 17).

O espaço torna-se o grande objeto de estudo do planejamento, deve-se entender que este é social (Santos, 1985), e o estudo tem como objetivo analisar sua totalidade (Ab'Saber) que inclui componentes criados pelo homem ao longo da história de uma determinada paisagem.

3.1. O Planejamento Ambiental

Das pólis às cidades do período da revolução industrial, a preocupação na época era com relação à estrutura religiosa, econômica, social e política, não se preocupando com os problemas a respeito da conservação da natureza. Com os avanços tecnológicos oriundos da industrialização e do **"BOOM"** de novos meios de comunicação e pesquisas, aparecem alguns estudiosos de grande importância na área de botânica, trazendo em seus estudos, grandes discussões a respeito do meio ambiente. O maior exemplo foi com a Teoria da Evolução de Charles Darwin (1809–1882) que acabou pressionando mudanças, *"definindo ideários e determinando um novo paradigma que incorporasse as questões ambientais, expressas em uma política ambiental" (DOS SANTOS, 2004. p.19).*

Independentemente do avanço de novas teorias de várias áreas, inclusive na geografia, as sociedades baseadas numa filosofia Capitalista, visando lucro, o objetivo era estudar custo/beneficio. No começo do século XX aparecem os grandes sistemas de produção calcadas na redução de custos e maior aproveitamento. As fábricas automobilísticas foram as percursoras com a FORD e TOYOTA expondo sua metodologia de linhas de produção.

Com aumento da produção das fábricas a sociedade acaba sendo impulsionada ao consumo e, logo após a Segunda Grande Guerra, aparecem na Europa e EUA os conceitos de desenvolvimento e subdesenvolvimento, baseados no PIB (Produto Interno Bruto). Na década de 1950 nos EUA surge a preocupação e consequentemente a necessidade de se avaliar os impactos ambientais das inúmeras obras estatais, estas calcadas ainda no sistema custo/beneficio causavam impactos ambientais de grande magnitude. As discussões no Congresso Americano perduraram por mais de vinte anos, e foram pressionadas pelas universidades, cada vez com mais estudos a respeito das possíveis consequências. O desenrolar das discussões e os avanços fizeram com que em 1968 houvesse o marco principal da preocupação ambiental, o Clube de Roma, que foi *"uma reunião de notáveis de*

diversos países e de diversas áreas do conhecimento" (DOS SANTOS, 2004). Desta reunião gerou:

> *"(...) relatório final chamado "Limites de Crescimento" abalou as convicções da época sobre o valor do desenvolvimento econômico e a sociedade pasou a fazer maior pressão sobre os governos acerca da questão ambiental. Essa reunião foi o motivo para que, em 1969,os EUA elaborassem o NEPA (National Environmental Policy Act), uma legislação que exigia considerações ambientais no planejamento e nas decisões sobre os projetos degrande escala. Seguiram-se ao NEPA diversas legislações, em outros países, com considerações ambientais." (DOS SANTOS, 2004. p. 18).*

A efervescência da época a partir do Clube de Roma e a preocupação ambiental fez com que novos encontros fossem criados para discussão do tema. Em 1972, em Estocolmo, as questões foram ampliadas na Conferência da ONU com uma maior preocupação com os recursos naturais e a qualidade de vida da população. Deste *encontro*

> *"criou-se o PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), com objetivo de gerenciar as atividades de proteção ambiental, e o Fundo Voluntário para o Meio Ambiente, bastante voltado para os países em desenvolvimento."* (DOS SANTOS, 2004. p. 19).

Outros encontros ocorreram, como o de 1983 também organizados pela ONU e coordenado pela ministra norueguesa Gro Brundtland. Esta apresentou experiências bem sucedidas e 1987 com o relatório "Nosso Futuro Comum" ou *"Relatório de Brundtlan"*, oficializava-se o termo "desenvolvimento sustentável", que já teria sido sugerido na década de cinquenta. O relatório propunha *"atender as necessidades do presente sem comprometer o atendimento às gerações futuras."* (DOS SANTOS, 2004. p. 19). O desenvolvimento deste relatório se torna base para o Rio-92, onde 178 nações participaram para discussão de problemas ambientais globais e fortalecer o ideário a respeito do desenvolvimento sustentável que:

> *"ousa-se dizer que o planejamento voltado à conservação ambiental e desenvolvimento sustentável é, por enquanto, mais um ideário utópico do que um paradigma atual, mais uma palavra da moda do que um conceito usado."* (DOS SANTOS, 2004. p. 20).

O conceito da palavra ambiental como adjetivo gera inúmeras discussões. Slocombe corrobora com a discussão da questão dizendo que planejamento ambiental *"ora se confunde com o próprio planejamento territorial, ora é uma extensão de outros planejamentos setoriais mais conhecidos (urbanos, institucionais e administrativos) que foram acrescidos da consideração ambiental"* (DOS SANTOS, 2004. p. 27). Acaba que o conceito para a maioria dos pesquisadores e população, em geral, o adjetivo ambiental se traduz em questões como físicas, bióticas e entre outras, focando a paisagem natural (Santos, 2004).

Em suma, *"o planejamento ambiental tem como estratégia estabelecer ações dentro de um contexto e não isoladamente"* (DOS SANTOS, 2004. p. 28), para que se obtenha um resultado de integração e, consequentemente, um melhor aproveitamento do espaço físico, dos recursos naturais, energia e etc.

3.2. Planejamento Ambiental no Brasil

> *"Planejar em um país do Sul, diante desse novo ideário, sem real mudança do paradigma de desenvolvimento do mundo é, praticamente, impossível. Quando se planeja sob esse prisma, as diretrizes, propostas ou medidas não condizem, de forma geral, com a verdade política, tecnológica e financeira da região. Falar sobre qualidade de vida e igualdade social soa, no mínimo, confuso e inequivel diante das realidades globais e regionais vigentes."* (DOS SANTOS, 2004 p.20).

A implantação do ideário de sustentabilidade nos países do sul, assim incluindo o Brasil, soa impossíveis pelo fato das diferenças sociais existentes com os países do Norte, estes passaram por um processo tecnológico que interferiu nos padrões sócio-culturais, onde sua população estabiliza e começa a ocorrer um da taxa de natalidade (ROSS, 2000). No Brasil as *"(...) inserções tecnológicas proporcionaram um desenvolvimento econômico que não foi acompanhado do desenvolvimento social e cultural e, mesmo econômico, para maior parte da população"* (ROSS, 2000 p. 292).

Os impactos da revolução industrial tardia no Brasil e a crescente industrialização, principalmente no Sudeste, geraram uma rápida e elevada concentração da população, onde a expansão urbana chegou a lugares de conservação ambiental, como nos mananciais.

A discussão sobre política ambiental no Brasil nos mostra que sempre houve uma acentuada contradição da política nos bastidores e a que realmente era implantada no dia a dia. Apesar disso a preocupação com a causa ambiental já foi percebida com Dom Pedro II que criou o Jardim Botânico do Rio de Janeiro e também fez um reflorestamento no Morro da Tijuca com espécies nativas da região. Estes atos políticos foram para reduzir o impacto dos primeiros cafezais que já ocupavam alguns morros. No entanto, estes não foram os primeiros atos ambientais vistos no Brasil, no Nordeste no tempo de Colônia já se havia uma preocupação com as queimadas nas regiões de canavieira, onde se havia restrições legais, porém não inibiu o processo de expansão da cana.

O grande marco da questão ambiental no Brasil surge na década de trinta com Getúlio Vargas e a criação do Código das Águas, servindo de instrumento legal sobre o tema. Somente após quase trinta anos com a criação do Código Florestal na década de sessenta é que se criam bases legais para melhor e administrar as questões do uso das águas e restringir à exploração de espécies vegetais, criando critérios para o desmatamento. O Estado Brasileiro seguem os europeus e, principalmente, os estadunidenses na adoção de medidas. A criação dessa legislação específica antecedeu a de estruturas das instituições que trabalhariam com a questão, que semente acontece em 1973 à criação da Secretaria do Meio Ambiente – SEMA no âmbito federal, trazendo um salto politico. Dentro deste processo é surge as Unidades de Conservação. Apesar do avanço legal e político, não houve quase nenhuma desapropriação até os dias de hoje para efetiva implantação, alegando dificuldade em se conseguir verbas.

Dentro dos acontecimentos recentes no país fizeram com que quase que concomitantemente o Estado de São Paulo criasse a CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, que tinha como grandes objetivos a criação de tecnologias nas questões de saneamento básico e controle de poluição. Destaca-se:

> *"esta empresa teve dois enfoques básicos de atuação, a poluição das águas e poluição do ar. Por trás destas preocupações básicas, estruturou-se uma atuação técnico-científica para desenvolver programas de trabalho em diferentes frentes de atuação, destacando-se as pesquisas tecnológicas, os sistemas de fiscalização, o tratamento de resíduos, o controle de emissão de resíduos sólidos, líquidos e gasosos." (ROSS e DEL PRETTE, 1998 p. 91-92).*

Com a criação da CETESB, o Estado de São Paulo deu um salto de qualidade técnico-cientifico e político sobre tais questões, se tornando referência nacional e internacional. Porém, "a mentalidade geral manteve-se, por muito tempo, totalmente alheia aos problemas relacionados com as questões da natureza". (ROSS e DELL PRETTE, 1998 p. 92), assim poucos pesquisadores e políticos se apropriaram da questão, sendo inclusive levada a

Estocolmo como um modo de ampliar e frear a economia dos países em desenvolvimento. A economia passa a ser vista, na época, como o principal vilão, agindo independentemente de suas consequências.

No início da década de 1980 o governo federal instituiu a lei 6938/81, trata da Política Nacional de Meio Ambiente, instituindo a obrigatoriedade dos EIAs – Estudos de Impacto Ambiental, quando implantadas atividades poluidoras ou de grande impacto ambiental. Em 1986 o CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente, através da resolução 001, regulamentou os EIAs – RIMAs (Relatório de Impacto Ambiental) e impôs critérios e normativas para o licenciamento ambiental. Assim:

> *"(...) qualquer que seja o empreendimento que se enquadre nos parâmetros definidos pela Resolução 001 – CONAMA, necessita portanto de Diagnóstico Ambiental e, consequentemente, de análise dos efeitos, ou seja, dos impactos gerados pelo empreendimento sobre os meios físicos, biológicos, social e econômico. Esses impactos podem ser diretos, indiretos, benéficos, adversos, de médio a longo prazo, reversíveis, irreversíveis de efeitos locais ou regionais."* (ROSS, 2000 p. 304)

Estes estudos, além disso, devem *"(...) estabelecer quais serão as medidas mitigadoras, ou seja, soluções técnico-científicas que possam diminuir os efeitos dos impactos adversos previamente identificados e qualificados."* (ROSS, 2000 p. 305). Ainda assim conforme o tamanho e impacto do empreendimento *"deverá ter um programa de acompanhamento/ monitoramento dos impactos ambientais, desde a fase de construção/instalação até a fase de funcionamento"* (ROSS, 2000 p. 305), o que mostra a não proibição, mas sim um procedimento que permita o desenvolvimento econômico com qualidade ambiental. O avanço era nítido, porém, "no âmbito dos grandes investidores, isto continuou sendo visto como mais um empecilho ao processo de desenvolvimento do país e uma mera exigência técnico-burocrática." (ROSS e DEL PRETTE, 1998 p. 92), o que acabou motivando a criação da "indústria do EIA – RIMAs" (ROSS e DEL PRETTE, 1998). A conscientização se tornaria mais complicada, pois o país

saia de um regime ditatorial para uma democracia, e a economia estava debilitada pelas inúmeras crises globais que vinham ocorrendo desde a crise do petróleo. Com a vinda da democracia uma nova Assembléia Constituinte se formou e, em 1988, foi promulgada a nova Constituição Nacional. Como já vinha de um processo de avanço politico ambiental:

> *"(...) elevou à condição de norma constitucional vários aspectos da legislação ambiental até então em vigor. No capítulo VI, artigo 225, trata especificamente sobre o meio ambiente, estabelecendo que "todos tê direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial a sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-los para as presentes e futuras gerações". Reforça, no seu §1º, inciso IV, a Resolução CONAMA de 1986 que trata dos EIA – RIMAs, obrigando na forma lei, que os investimentos que alterem o ambiente tenham estudos prévios sobre os impactos ambientais (EPIAS)".* (ROSS e DEL PRETTE, 1998 p. 93)

A nova constituição consolida a preocupação com o meio ambiente ao referir especificamente sobre o tema, consolidar o CONAMA e "cobrar" Estados e Munícipios de maior participação e fomentação sobre os temas, dando margem para as CONAMAs de esfera estadual e a promulgação de leis orgânicas municipais. A Secretária de Meio Ambiente foi incorporada ao IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, criado em 1989 com o grande objetivo de executar a politica nacional de meio ambiente. No ano de 1993 após as discussões da Rio 92, o Governo Federal cria o Ministério do Meio Ambiente agregando o IBAMA e a Secretaria de Recursos Hídricos e a Secretária da Amazônia, assim:

> *"administração das águas deixa de ser um aspecto setorial de produção de energia e é incorporado do ponto de vista dos seus múltiplos dentro de um contexto mais amplo de gestão ambiental. Da mesma forma, à Amazônia Brasileira para a ser realizada de um ponto de vista ambiental, colocando em comtacto as necessidades de desenvolvimento daquela região e a sua conservação."* (ROSS e DEL PRETTE, 1998 p. 94).

3.3. Planejamento na Geografia

SILVA (1982) enuncia que não há geografia sem teoria espacial consistente. A discussão se passou e continua por grandes geógrafos de todo o mundo, onde seu principal ator é o Homem, este se distingue dos demais animais como descreve:

> "O homem constituiu, dentro da natureza, uma forma de vida. O que o distingue das outras formas de existência? Numerosas respostas podem ser dadas, tais como: o homem se distingue das outras formas de existência porque tem a possibilidade de fala, ou porque é o único animal q põe de pé, ou ainda porque é o único capaz de pensar, de refletir...
>
> Todas estas respostas, muito embora verdadeiras, são insuficientes para caracterizar a grande distinção entre o homem e as outras formas de vida, dentro da natureza. O fator distintivo determinante é o trabalho; o que torna o homem uma forma de vida sui generis é a capacidade de produzir." (SANTOS, 1988 p. 95)

E complementa:

> "Alguns afirmariam que outros animais também realizam trabalho, quando, de alguma forma, utilizam e modificam a natureza mas o homem é o único que reflete sobre a realização de seu trabalho. Antes de se lançar ao processo produtivo, ele pensa, raciocina e, de alguma maneira, prevê o resultado que o seu esforço terá." (SANTOS, 1988 p. 96).

O homem cria espaço através de trabalho e ele não vive sem este. SANTOS (1984) diz que *"Por isso a geografia estuda a ação do homem".* A ação antrópica dentro da natureza impõe suas próprias formas nas quais SANTOS (1984) o chama de formas ou objetos culturais, artificiais, históricos, concluindo que *"Hoje, as formas impostas à natureza são muito mais complexas, resultado também de uma série de heranças"* (SANTOS, 1988 p.97), assim *"(...) a natureza deixa de ser algo que funciona apenas segundo leis naturais e passa a ser um grande conjunto de objetos, dos quais o homem escolhe alguns que aprende a utilizar"* (SANTOS,1988 p. 98). Esses objetos

são subsistemas com uma função social. Apesar de toda interferência do homem na natureza, muito em decorrência dos avanços tecnológicos, não existe um controle dos fenômenos, apenas previsões, como é o caso do tempo. Outros problemas, como enchentes, assoreamento e etc, são conhecidos e hoje com estudos bem avançados do mal uso do espaço, porém:

> "A nova estrutura da acumulação tem um efeito certo sobre a organização do espaço, visto que ele agrava as disparidades tecnológicas e organizacionais entre lugares e acelera o processo de concentração econômica e geográfica." (SANTOS, 1988 p.23).

A segregação acaba por expulsar os menos favorecidos em áreas periféricas de menor valor para o capital imobiliário, exigindo a necessidade de:

> "(...) a adoção das práticas de planejamento e gestão ambiental de base territorial com elevado grau de eficiência, o que se torna possível pela condução com qualidade técnica e bases conceituais sólidas. O processo de planejamento e gestão aplicável para o País, Estados, Municípios, Bacias Hidrográficas, Assentamentos Rurais, Grandes Fazendas, Cidades, Distritos Industriais ou Rede Viária (...)" (ROSS, 2009, p. 198).

As análises acontecem quando:

> "A base teórico-metodológico está calcada nos princípios da análise sistêmica e no tratamento das informações referentes à natureza e à sociedade no contexto da integração de dados, combinados e inter-relacionados, de forma que possibilite alcançar a concepção socioambiental de um determinado lugar, propiciando uma perspectiva holística da interação sociedade-natureza. É um tratamento de informações que contempla as relações da sociedade com a natureza, valoriza os aspectos das fisionomias, arranjos estruturais e funcionalidades socioambientais de uma determinada sociedade e como esta se apropria dos bens naturais e cuida da natureza. Nessa contextualização de formas, estruturas e processos, definem-se, de um lado, os

> modos como cada fragmento da superfície terrestre responde às intervenções humanas em função dos fluxos naturais de energia e matéria estabelecidos pela natureza, e, de outro, as modificações das intensidades desses fluxos energéticos decorrentes das ações humanas nos componentes da natureza.” (ROSS, 2009, p. 198)

A visão sistêmica se preocupa com as individualidades de um determinado lugar e suas influências em outros lugares. Cada ambiente reage de uma forma às intervenções humanas, trazendo consequências em outros sistemas distintos, como descrito na citação abaixo:

> “A natureza é modificada permanentemente pela humanidade, tanto em seus aspectos fisionômicos como fisiológicos (forma e dinâmica), mas não sofre modificação em sua essência, porque os humanos, por mais que apliquem tecnologias sofisticadas, não conseguem modificar o funcionamento geral do sistema terrestre, cujas leis são mais poderosas do que qualquer das maiores intervenções humanas.” (ROSS, 2009, p. 198)

Para ROSS (2009), as alterações humanas trarão problemas de diferentes magnitudes, prejudicando a qualidade ambiental para a humanidade, sabendo que *“A natureza sempre terá capacidade de se autorrecuperar ou autorregenerar, bastando para isso apenas tempo e trégua (...)”* (ROSS, 2009, p. 199).

A discussão sistêmica é de grande relevância dentro da ciência geográfica. Os geógrafos russos apresentam uma importante preocupação com a questão aos interesses do desenvolvimento do Estado soviético, onde trás uma geografia com maior vínculo com a natureza. Na perspectiva de Sotchava (1978) devem-se estudar as conexões dos componentes da natureza, tendo como objetivo a análise da dinâmica não se restringindo as morfologias da paisagem e suas subdivisões.

Outro importante geomorfólogo trata-se de Tricart que em 1977, lançou o Ecodinâmica trazendo um novo conhecimento de como ver a natureza e

sociedade com uma abordagem integrada, principalmente com relação às questões da natureza sob os efeitos da sociedade.

A importância da Geografia no âmbito das discussões a respeito do planejamento ambiental se deu com a obrigatoriedade dos Estudos de Impacto Ambiental buscando a viabilização de projetos. No Brasil isso ocorre na década de 80 com a promulgação da lei nº 6.938 de 31/08/1981. A obrigatoriedade dos Estudos de Impactos Ambientais (EIAs) e os Relatórios de Impacto Ambiental (RIMAs), faz com que a Geografia física ganhe grande importância no cenário nacional. A geomorfologia e climatologia tornam-se de grande importância nestes estudos.

Os avanços tecnológicos e a real preocupação com as questões ambientais trouxeram novas demandas para Geografia que melhor se observa na citação:

> "O resultado dessa conjugação de fatores fez da Geografia um importante ramo do conhecimento, de grande valor e utilidade para os interesses da sociedade. Deixou de ser uma Geografia que fornece informações e possibilita diagnósticos sociais, econômicos e da natureza, que continuam imprescindíveis passou a ser uma Geografia prospectiva, que permite projetar os rumos do futuro próximo e estabelecer um planejamento de uso de recursos naturais no contexto do desenvolvimento sustentável econômico, social e ambiental." (ROSS, 2009, p. 201).

A citação acima mostra a importância da geográfica dentro da discussão do planejamento, integrando todo seu corpo teórico com os Sistemas de Informações Geográficas, oferecendo maior confiabilidade em seus resultados e análises em busca de um desenvolvimento sustentável.

4. Metodologia

4.1. Fundamentação Teórica

Para a realização do presente trabalho, utilizou-se a Teoria Geral dos Sistemas para nortear a pesquisa a respeito do planejamento ambiental, para melhor analise integrada dos diferentes componentes naturais e socioeconômicos com a intenção de melhor avaliar o espaço estudado, assim como as politicas públicas implantadas. A metodologia norteia, enquanto as técnicas operacionais funcionam como apoio.

Segundo ROSS (1990):

> "Deve ficar claro que o tratamento metodológico em uma pesquisa é subproduto direto da teoria. Em função desse atrelamento obrigatório uma mesma área de estudo pode ser analisada através de diferentes óticas e evidentemente chegar a resultados analíticos não obrigatoriamente idênticos." (ROSS, 1990, p. 29).

Através da proposta de LIBAULT (1971) a pesquisa passa a ter claramente começo, meio e fim, criando quatro níveis que deverão ser seguido respectivamente na seguinte ordem: nível compilatório, correlatório, semântico e normativo.

Nível Compilatório: Levantamento de dados primários existentes, como dados estatísticos, onde LIBAULT (1971) diz, "(...) pois nenhuma ciência pode se apoiar apenas sobre bases imaginárias, e necessita uma fase inicial de constatação." (id, 1971 p. 3), assim complementa:

> "o primeiro passo será a coleta dos dados. Eles podem resultar do aproveitamento de recenseamentos realizados pelos serviços habilitados; a tendência geral é de ampliar as repartições oficiais, mas, no estado atual das coisas no Brasil, o geográfo tem de procurar por si mesmo uma grande parte de indicações necessárias, através de inquirições parciais, de sondagens. Frequentemente, já a primeira etapa do primeiro nível revela dificuldades muito grandes por causa de falta de dados fidedignos." (LIBAULT, 1971, p.3).

Nível Correlatório: A partir dos dados primários obtidos no primeiro nível, agora se deve correlacionar as informações, onde:

> "Exemplificando com um problema geral, vemos que o correlacionamento deve ser estabelecido entre as manifestações do mesmo fenômeno em vários locais: para definir, em geral, um tipo morfológico, devemos procurar inicialmente as variáveis que parecem caracterizar este tipo; depois devemos medir os valores dessas variáveis em um numero bastante grande de regiões julgadas pertencerem ao tipo; é entre as variáveis análogas das regiões que serão formados os coeficientes de correlação. Portanto, o número das regiões pesquisadas deve ser muito grande, da ordem de vinte ou trinta. Formando um quadro dos valores, que podemos já ter uma idéia da orientação do estudo, de tal modo que podemos constatar uma vez mais a ligação os métodos clássicos subjetivos com os métodos quantitativos." (LIBAULT, 1971, p.8)

Nível Semântico: Interpretação dos dados para se chegar às conclusões, que "Em outras palavras, trata-se de localizar exatamente os problemas parciais, de modo a organizar seus elementos dentro de um problema global." (LIBAULT, 1971, p.9)

Nível Normativo: Consiste no estabelecimento de diretrizes a partir das conclusões obtidas no nível anterior, sedo que:

> "O papel do último nível será de traduzir os resultados fatoriais em normas aproveitáveis, seja para sustentar a estrutura geral da ciência geográfica, seja para quantificar uma proposição aberta regional. Quase sempre, a tipologia será expressa sob a forma de um modelo, e este modelo aparecerá como mais uma seleção racional e ordenada de fatores ou termos." (LIBAULT, 1971, p. 11)

Ab'Saber (1969) no artigo "Um Conceito de Geomorfologia a Serviço das Pesquisas sobre o Quaternário", estabeleceu três níveis de pesquisa refletindo o caráter empírico com uma observação sistemática através das descrições do relevo e paisagem:

- a compartimentação topográfica, caracterização e descrição as mais precisas das formas de relevo;

- extração de informações sistemáticas da estrutura superficial da paisagem;

- entendimento dos processos morfodinâmicos e pedogenéticos e compreensão da fisiologia da paisagem.

A metodologia proposta por AB'SABER (1969) foi o principal caminho para as pesquisas geomorfológicas. Para Ross:

> "A essência da pesquisa empírica, em geomorfologia, transparece através da observação, descrição minuciosa dos fatos observados, seu registro cartográfico e fotográfico, sua correlação com outros, conhecidos em pesquisas efetuadas em outros locais." (ROSS, 1990, pag. 39).

Rodrigues (2001) reforça dizendo,

> "as possibilidades de observar inúmeras e contrastantes paisagens, e a busca da explicação dessa diversidade não descartou a observação, a descrição e registros minuciosos que se realizavam de forma a identificar e a integrar variáveis." (2001, pag. 71).

Os autores citados reforçam a ideia de que a pesquisa deve ser baseada em estudos de campo e gabinete, de forma minuciosa para melhor compreensão das variáveis. A geografia física ganha importância nas análises, onde os russos acreditam que ela deverá estar baseada nos princípios sistêmicos.

SOTCHAVA (1977) apud SILVA (2006)[13],

> "acrescenta que a Geografia Física baseada nos princípios sistêmicos pode contribuir para o planejamento socioeconômico e indicar medidas para o desenvolvimento e reconstrução de um país. Nesse sentido, é importante estudar, não somente os componentes da natureza, mas a conexão entre eles; não se deve restringir a morfologia da paisagem e suas subdivisões, mas de preferência considerar sua dinâmica e estrutura funcional, dentre outros." (SILVA, 2006, pag. 10).

Para Ross (2009),

> "A proposição teórico-metodológica e pratica apresentada por SOTCHAVA (1978) e demais geógrafos da ex-URSS, no modo russo-soviético de enxergar a Geografia física voltada para a aplicação, é um significativo marco de mudança de postura dos geógrafos diante dos problemas de planejamento e desenvolvimento econômico e social, e dos problemas ambientais. Desloca-se da posição passiva de uma Geografia analítico-descritiva para uma Geografia preocupada com a aplicação dentro de um discurso de desenvolvimento que leve em conta a conservação e a preservação da natureza e, mais do que isso, que tenha intenção de contribuir para promover melhorias/otimização dos ambientes naturais, que são alguns dos pressupostos para o desenvolvimento sustentável da humanidade." (ROSS, 2009, p. 27).

[13] Dimas Antônio da Silva, aluno de pós de Geografia Física;

A Geografia Física passa a buscar compreender os fluxos de matéria e energia, sendo ou não ativados pelo homem, procurando analisar o equilíbrio do sistema em questão. A preocupação da relação sociedade e natureza, buscando fornecer as melhores formas de desenvolvimento se tornam recorrentes nos estudos da disciplina.

Grigoriev (1968) apud ROSS (1991), explicam as relações da natureza e das sociedades, funcionando numa estreita faixa compreendida entre a parte superior da litosfera e a baixa atmosfera, faixa denominada como “Estrato Geográfico da Terra”, sendo onde ocorrem todos os fluxos de matéria e energia. ROSS (1994) sintetiza os fluxos de energia e matéria conforme FIGURA 22:

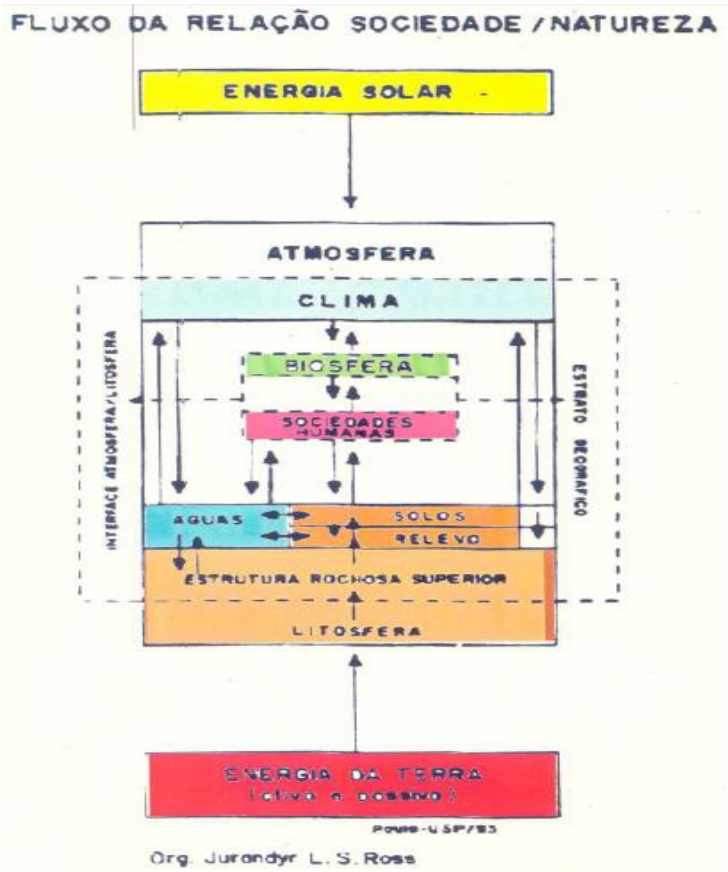


FIGURA 22: Fluxo da Relação Sociedade x Natureza. FONTE: ROSS

ROSS (2001) cita o precursor dos atuais princípios da geomorfologia, Walter Penk (1953), que no século XX sugeriu mecanismos sobre as atuais formas de relevo, decorrentes de processos endógenos e exógenos. Na FIGURA 23 ROSS (2001) ilustra estes processos:

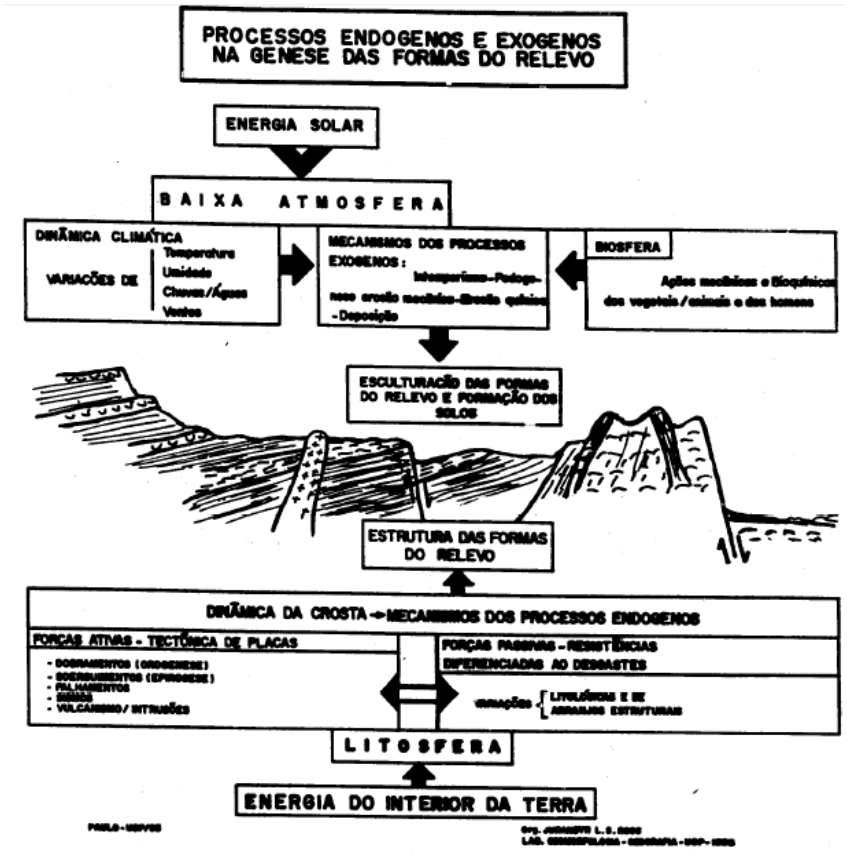


FIGURA 23: Processos endógenos e exógenos na gênese das formas de relevo. FONTE: ROSS, 1990

Na década de 1970, os trabalhos produzidos pelos soviéticos se apoiavam numa cartografia geomorfológica voltada para aplicação em geologia denominada como carta morfoestrutural, partindo das ideias de Penk (1953).

Ross (1994) explica que:

> "[...] os processos endógenos e exógenos como geradores das formas grandes, médias e pequenas do relevo terrestre, Gerasimov (1946) e Mecerjakov (1968) desenvolveram os conceitos de morfoestrutura e morfoescultura." (pag. 19), onde o primeiro esta relacionado com a litologia (material rochosos), enquanto o segundo trata as formas esculturais do relevo sendo "[...]fruto de ações climáticas subsequentes [...]."(pag.19).

Na literatura francesa o principal expoente das propostas metodológicas é J. Tricart, onde analisa de forma dinâmica procurando identificar as diversas unidades da paisagem. Em 1977 é publicado pelo IBGE o Ecodinâmica, que segundo Ross (2009) "tomou-se conhecimento de um novo modo de ver a natureza e a sociedade por uma abordagem integrada, sobretudo em questões da natureza sob efeitos da sociedade." (pag.39), onde TRICART(1977) apud ROSS (2009) define:

> "uma unidade ecodinâmica se caracteriza por certa dinâmica do meio ambiente que têm repercussões mais ou menos imperativas sobre as biocenoses. Geralmente a morfodinâmica é o elemento determinante [...], assim, "[...] a morfodinâmica depende do clima, da topografia (formas de vertentes), do material rochoso. Ela permite a integração desses vários parâmetros." (2009. p. 39).

Para ROSS (2009), o conceito de Unidades Ecodinâmicas é integrado ao conceito de ecossistema. Baseia-se no instrumento lógico de sistema, e enfoca as relações mútuas entre os diversos componentes da dinâmica e os fluxos de energia e matéria no meio ambiente.

J. Tricart se preocupa com os recursos naturais já que estes "(...) são elementos do meio ambiente necessários à vida animal do Homem, ou seja, ao metabolismo de seu organismo." (J. TRICART, 1977, p. 15), sendo que "Um homem pode viver sem aço ou sem petróleo, mas não sem água, sem ar."

(id, 1977, p. 15) e para isso “Devemos estimar os impactos das ações técnico econômicas do Homem sobre o ecossistema.” (id. 1977, p. 15), além “O bom conhecimento da dinâmica do meio natural é, de qualquer modo, um ponto de partida insubstituível.” (ibid, 1977, p. 71).

Ainda afirma que “sistema é um conjunto de fenômenos que se processam mediante fluxos de matéria e energia.” (ibid, 1977, pag.19), trazendo uma análise geral da paisagem através da teoria de sistemas, onde conceitua da seguinte forma:

> “O conceito de sistema é, atualmente, o melhor instrumento lógico que dispomos para estudar os problemas do meio ambiente. Ele permite adotar uma atitude dialética entre a necessidade da análise - que resulta do próprio progresso da ciência e das técnicas de investigação – e a necessidade, contrária, de uma visão de conjunto, capaz de ensejar uma atuação eficaz sobre meio ambiente.” TRICART, 1977, p. 19)

Para melhor análise dos sistemas, o autor estabelece uma classificação denominada de unidades ecodinâmicas ou unidades morfodinâmicas, onde Tricart apud Ross reforça a ideia de que:

> “a ótica dinâmica impõem-se em matéria de organização e espaço, e, ao estudar-se a organização do espaço, deve-se determinar como uma ação se insere na dinâmica natural para corrigir certos aspectos desfavoráveis e para facilitar a exploração dos recursos [...].” (ibid, 1977, p. 42).

Para compreensão do meio, ainda classificou as unidades ecodinâmicas em três categorias principais:

- Unidades Ecodinâmicas Estáveis, quando os processos mecânicos atuam sobre o ambiente de forma mais amena e lentamente;

- Unidades Ecodinâmicas Intergrades, áreas de transição entre os meios estáveis e instáveis, e foi criado, pois na natureza não existe um corte abrupto de uma determinada situação;

- Unidades Ecodinâmicas Fortemente Instáveis, podem ocorrer mediante os diversos fatores, porem em síntese remete a uma forte erosão e degradação dos solos.

Em 1992, Tricart, em coautoria com Conrad Kiewietdejonge apud ROSS (2009), publica uma obra escrita para ampliar os conceitos das relações sociedade-natureza, na qual consideram que:

> "a análise morfodinâmica é essencial para entender o comportamento do ambiente para o uso racional da terra e realizar a avaliação da suscetibilidade de certos tipos de riscos de uso da terra diante a degradação ambiental." (p. 46).

Para ROSS (2009), a abordagem Ecogeografica parte de um viés ligado ao agronômico-ambiental, de grande importância para planejamento agroambiental, mas que ainda no planejamento ambiental mais amplo é insuficiente, requerendo conhecimento mais complexo das sociedades e suas respectivas dinâmicas.

Com a chegada dos conceitos de Ecodinâmica no Brasil, nas décadas de 1980 e 1990, ROSS (1990) as utiliza para como subsídios para o planejamento ambiental, inserindo novos critérios para definir as Unidades Ecodinâmicas, chegando a diferentes graduações de níveis de fragilidade:

> "As Unidades Ecodinâmicas Instáveis foram definidas como sendo aquelas cujas intervenções antrópicas modificaram intensamente os ambientes naturais através dos desmatamentos e práticas de atividades diversas, enquanto as Unidades Ecodinâmicas Estáveis são as que estão em equilíbrio dinâmico e foram poupadas da ação humana,

> encontrando-se portanto em seu estado natural, como por exemplo um bosque de vegetação natural.” (p. 66).

A utilização destes conceitos dentro do campo de estudos para o planejamento ambiental (ROSS 1990/94) ampliou o conceito transformando as Unidades Estáveis e Instáveis em vários graus de fragilidade ambiental que surge da “(...) análises integradas das relações sociedade-natureza, onde se admite como principio lógico que os seres humanos são o centro das preocupações e que as questões ambientais são antes de tudo sócio - culturais.” (ROSS 1990), onde:

> “Os estudos integrados de um determinado território pressupõem o entendimento da dinâmica de funcionamento do ambiente natural com ou sem as intervenções das ações humanas. Assim, a elaboração do Zoneamento Ambiental deve partir da adoção de uma metodologia de trabalho baseada na compreensão das características e da dinâmica do ambiente natural, e do meio sócio econômico, visando buscar a integração das diversas disciplinas cientificas especificas, por meio de uma síntese do conhecimento acerca da realidade pesquisada.” (ibid, 1990, p. 64)

Ocritério utilizado para mostrar a dissecação do relevo e aplicar a elaboração do Zoneamento Ambiental é definindo diferentes graus de intervenção, sendo de muito fraca a muito forte. Para obtenção das respectivas fragilidades ambientais, os Sistemas de Informação Geográficos (SIGs) aparecem para facilitar a análise, sendo que através de um banco de dados possibilita a criação mais rápida e precisa da realidade, obtendo melhores resultados finais.

Para Ross (1999), “Os sistemas de Informações Geográficas permitem, através destas informações, um melhor monitoramento, gerenciamento e planejamento do espaço e dos elementos localizados sobre ele.” (p. 77), assim “compreende capturar, armazenar, gerenciar, analisar e exibir dados com um componente espacial, de localização e atributos que os descrevem, construindo assim, um modelo digital de uma abstração do mundo real.” (p. 78).

Os SIGs não devem ser tratados apenas como software de manipulação de informações, mas deve-se entender que este engloba conhecimentos teóricos representados no modelo digital.

A utilização desta ferramenta inicia-se nos finais da década de 1970 nos EUA e em alguns países Europeus. Os trabalhos eram isolados apenas para atender algumas necessidades. No Brasil as primeiras experiências estavam ligadas a projetos ligados as áreas urbanas. Atualmente empresas públicas e privadas adquiriram programas de geoprocessamentos para facilitar na execução e gestão de seus trabalhos.

A preocupação do governo brasileiro na década 1980, juntamente com o incentivo do Banco Mundial através de altos empréstimos para ordenamento territorial, foi de grande importância para explicar a expansão dos SIGs no país.

Apesar dos enormes benefícios atrelados a organização territorial, o Brasil ainda se revela muito carente em informações cartográficas e cadastrais. Para Ross (1999), um dos fatores que implicam a expansão esta atrelada:

> "A grande maioria dos projetos que estão aplicando SIGs são derivados de instituições governamentais. Quando não bem estruturados, estes sistemas são congelados nas trocas administrativas. Algumas instituições evitam investir nestes projetos que, por serem de longo prazo, nem sempre é possível conclui-los ou desfrutar de seus resultados em um mesmo mandato político." (p. 80).

A politica retrograda praticada no Brasil fez com que faltem exemplos de implementação de sucesso, apesar do grande avanço nos dias atuais. As análises de fragilidade juntamente com apoio dos SIGs, são fundamentais para um estudo mais preciso das potencialidades dos sistemas.

Aplicar a análise empírica da fragilidade é necessários estudos básicos do relevo, litologia – estrutura, solo, uso da terra e do clima, e estes devem ser baseados em levantamentos de campo e a através da cartografia, e, propriamente falando, dos SIGs.

Ross (2001) ressalta o avanço da cartografia, um recurso técnico-científico fundamental para o entendimento de sua gênese e dinâmica atual. Desde a década de 1960, a taxonomia das formas de relevo tem sido objeto de pesquisa nas cartas geomorfológicas. Partindo das ideias de Penck (1953), Gerasimov e Mecerjakov, ROSS (1992) propõe uma taxonomia do relevo onde dentro de uma morfoestrutura é esculpidas diversas morfoesculturas, e as formas, idades, gêneses possam ser identificadas e cartografadas separadamente em categorias diferentes, onde se parte de um primeiro táxon que representa por uma maior área até o sexto táxon de menor área e com grande intervenção antrópica no modelado.

A classificação taxonômica do relevo de ROSS (1992) é caracterizada da seguinte forma e apresentada na FIGURA 24:

Primeiro táxon: Unidade Morfoestrutural – caracteriza pela estrutura que define determinados tipos de padrão de formas de relevo. Tanto geneticamente quanto sua idade é a unidade mais antiga;

Segundo táxon: Unidades Morfoesculturais – Caracterizadas pela ação climática ao longo do tempo geológico, no seio da morfoestrutura;

Terceiro táxon: Unidades Morfológicas ou Padrões de Formas Semelhantes – Caracterizada pela melhor observação dos processos morfoclimáticos;

Quarto táxon: Tipos de Relevos – Caracterizada pelas formas de relevo individualizadas, onde todas são semelhantes entre si, tanto na morfometria (formato, tamanho, idade) quanto na morfologia;

Quinto táxon: Tipos de Vertentes – Caracterizada pelas definições dos tipos de vertentes no relevo, onde cada uma delas apresenta tipologias geneticamente distintas;

Sexto táxon: Formas de Processos Atuais – Caracterizada pelos processos mais recentes e totalmente induzidas pelas ações antrópicas no meio ambiente (aterros, desmonte de morros e etc).

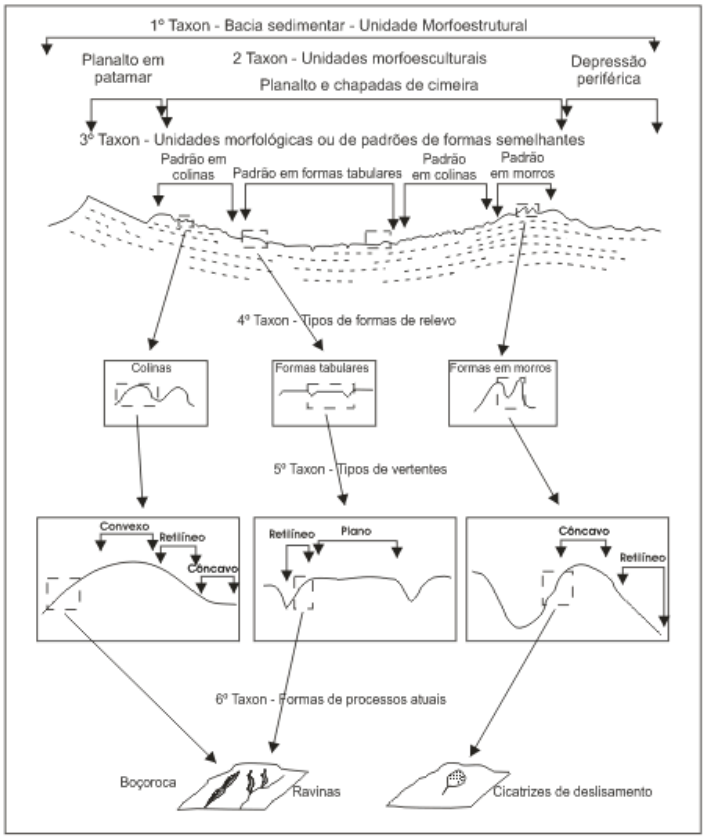


Fig. 1.12 - Representação esquemática das Unidades Taxonômicas proposta por Ross (1992).

FIGURA 24: Níveis taxonômicos propostos por Ross. FONTE: ROSS, 1992

Para Ross (2001), a classificação taxonômica está fundamentalmente apoiada nas diferentes formas dos relevos, assim:

> "[...] a taxonomia proposta baseada na fisionomia das formas é antes de tudo uma proposta que têm por base a gênese e a idade destas. Deste modo pode-se afirmar que, quanto maior a dimensão da forma maior é a sua idade e quanto menor a dimensão, menor idade ela têm." (p. 23).

A principal intenção do autor é solucionar um antigo problema das classificações dos fatos geomorfológicos em Tricart (1965) e Mecerjakov

(1968), já que ambos não conseguiram definir tal relação em suas propostas com a cartografação. Tricart e Mecerjakov segundo Ross (2001) “procuram dar aos diversos tamanhos e tipos de forma uma dimensão espacial em km².” (pag.23) onde ainda Ross (2001) cita os problemas nas propostas dos autores citados:

> “A primeira dificuldade nestas classificações é a relação intrínseca de tipo de formas com dimensão espacial em KM², embora haja ligeira associação destes fatos, não é possível estabelecer relação rígida. O segundo grande e principal problema está na dificuldade de se trabalhar com esses fatos geomorfológicos a nível da pesquisa e cartografação, haja visto que não se consegue estabelecer uma relação direta de correspondência entre os táxons propostos e a realidade do terreno.” (p. 23).

Em suma a proposta desenvolvida por Ross (1990) está fundamentada nos aspecto fisionômicos dos diversos tipos de formas de relevo, não ocorrendo relação com a rigidez e extensão em km².

Para Ross (1994),

> “análise da fragilidade, entretanto exige-se que esses conhecimentos setorizados sejam avaliados de forma integrada calcada sempre no principio de que a natureza apresenta funcionalidade intrínseca entre as suas componentes físicas e bióticas.” (pag. 65).

A análise empírica da fragilidade tem seus procedimentos definidos por Ross (1990 e 1992) baseado nas diferentes taxonomias, criando uma metodologia de análise a partir de escalas como o próprio autor descreve:

> “Para análise genética em escalas médias e pequenas tipo 1:50.000, 1:100.000, 1:250.000, utiliza-se como base de informação os Padrões de Formas com a rugosidade topográfica ou os Índices de Dissecação do Relevo, expresso através da Matriz dos Índices de Dissecação. Quando a análise é de maior detalhe, como escalas de 1:25.000, 1:10.000, 1:5.000 e 1:2.000, utiliza-se as formas de vertentes e as

> Classes de Declividade. Nestes casos deve-se utilizar os intervalos de classes já consagrados nos estudos de Capacidade de Uso/Aptidão Agrícola associados com aqueles conhecidos como valores limites críticos da geotecnia, indicativos respectivamente do vigor dos processos erosivos, dos riscos de escorregamentos/deslizamentos e inundações frequentes." (p. 66)

ROSS (1990) apresenta as seguintes classes de declividade e seus níveis hierárquicos:

Níveis Hierárquicos	**Declividade**
1- Muito Fraca	Até 6%
2- Fraca	De 6 a 12%
3- Média	De 12 a 20%
4- Forte	De 20 a 30%
5- Muito Forte	Acima de 30%

QUADRO 01: Níveis hierárquicos da declividade crítica. Fonte: Ross, 1994, p. 66.

Para os estudos de pequenas e médias escalas, Ross (1992) propõe que nos Índices de Dissecação baseados na relação de densidade de drenagem/dimensão interfluvial média para a dissecação no plano horizontal, o autor cria categorias de influência de Muito Fraca a Muito Forte como TABELA 02:

Densidade de Drenagem ou Dimensão Interfluvial Média / Grau de Entalhamento dos Vales	Muito Baixa(1) > 3750m > 15mm	Baixa(2) 1750a3750m 3 a 15mm	Média(3) 750a1750m 3 a 5mm	Alta(4) 250a750m 1 a 3mm	MuitoAlta(5) < 250m 1mm
Muito Fraco (1) (< 20m)	11	12	13	14	15
Fraco (2) (20 a 40m)	21	22	23	24	25
Médio (3) (40 a 80m)	31	32	33	34	35
Forte (4) (80 a 160m)	41	42	43	44	45
Muito Forte (5) (>160m)	51	52	53	54	55

QUADRO 02: Classes de fragilidade da morfologia por índices de dissecação do relevo. FONTE: ROSS (1994)

Para elaboração dos critérios referentes às variáveis do solo, são baseados nas características de textura, estrutura, plasticidade, grau de coesão das partículas e profundidade/espessura dos horizontes superficiais e subsuperficiais. Estas estão relacionadas diretamente com o relevo, litologia, clima, elementos motores da pedogênese, e fatores determinantes das características físicas e químicas dos solos. No decorrer do Projeto Radambrasil, um processo árduo de expedições de campo e vastas literaturas, onde as classes de fragilidade ou de erodibilidade dos solos consideram o escoamento superficial difuso e concentrados das águas pluviais, sendo agrupados conforme TABELA 03:

Classes de Fragilidade	Tipos de Solo
1- Muito Baixa	Latossolo Roxo, Latossolo Vermelho escuro e Vermelho amarelo, textura argilosa
2- Baixa	Latossolo Amarelo e Vermelho amarelo, textura média/argilosa
3- Média	Latossolo Vermelho amarelo, Nitossolos, Aluvissolos, neossolos textura média/argilosa.
4- Forte	Neossolos, Cambissolos, textura média/arenosa, Cambissolos
5- Muito Forte	Neossolos com cascalho, litólicos e Neossolos Quartzarenicos

QUADRO 03: Classes de fragilidade dos tipos de Solos. Fonte: Ross, 1994, p. 68.

Dentro deste projeto a partir das interpretações das fotos aéreas e imagens de satélites, identificam-se diversos tipos diferentes de usos. Com apoio das pesquisas que relatam as perdas de solos por tipo de cultivo, se estabeleceu a seguinte hierarquia conforme TABELA 04:

Classes de Fragilidade	Tipos de Cobertura Vegetal
1- Muito Baixa	Florestas/Matas naturais, floresta cultivadas com biodiversidade; Formações arbustivas naturais com estrato herbáceo denso, formações arbustivas densas (mata secundária, cerrado denso, capoeira densa).
2- Baixa	Mata Homogênea de Pinus densa, pastagens cultivadas com baixo pisoteio de gado, cultivo de ciclo longo como o cacau;
3- Média	Cultivo de ciclo longo em curvas de nível/terraceamento como café, laranja com forrageiras entre ruas, pastagens com baixo pisoteio, silvicultura de eucaliptos com sub-bosque de nativas;
4- Forte	Culturas de ciclo longo de baixa densidade (café, pimenta do reino, laranja com solo exposto entre ruas), culturas de ciclo curto arroz, trigo, feijão, soja, milho, algodão com cultivo em curvas de nível/terraceamento;
5- Muito Forte	Áreas desmatadas e queimadas recentemente, solo exposto por arado/gradeação, solo exposto ao longo de caminhos e estradas, terraplenagens, culturas de ciclo curto sem práticas conservacionistas.

QUADRO 04: Classes de fragilidade dos tipos de Cobertura Vegetal. Fonte: Ross, 1994, p. 68. e 69.

Ross (1994) salienta que,

> "Quando se tratar de áreas urbanizadas é preciso distinguir os padrões de urbanização quanto a impermeabilização, as áreas verdes, a infraestrutura como canalização das águas pluviais, asfaltamento, guias e sarjetas, padrões das edificações entre outros." (p. 68).

A partir das informações estabelecidas e a combinação destas informações, através dos SIGs, resultará num mapa síntese das Unidades Ecodinâmicas Estáveis e Instáveis e seus vários graus de Fragilidade ou instabilidade Potencial e Emergente.

4.2. Procedimentos Operacionais

A partir de toda teoria citada a elaboração da Carta de Fragilidade aparece como uma importante ferramenta no planejamento ambiental. As cartas produzidas têm a ideia de demonstrar a importância dos SIGs como importante ferramenta cartográfica, e seu produto nos mostrar uma melhor compreensão do sistema existente.

Para a confecção dos mapas, foram utilizadas como base as cartas da EMPLASA do município de São Paulo (Folha Jardim da Montanha, Escala 1:10.000, articulação 3441 e 3443). Em seguida foi delimitada a bacia do Rio Ribeirão Brocado localizada próxima da Serra da Cantareira, no distrito de Tremembé, onde apresenta usos da terra heterogêneos e eixos viários de grande circulação.

A área delimitada para o estudo representa uma sub-bacia de quarta ordem, conforme classificação de Strahler que consiste na identificação de ordem dos rios, conforme FIGURA 25 abaixo:

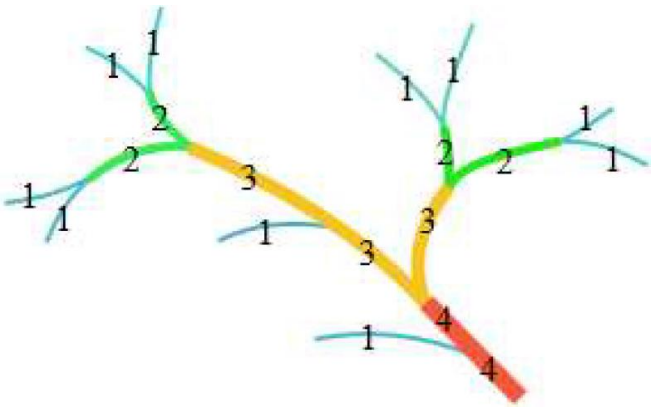


FIGURA 25: Hierarquização de drenagem segundo STHAHLER. Fonte: Wikipedia

As imagens foram retiradas do Google Earth do ano de 2009, georreferenciadas a partir das cartas. O software utilizado no projeto é o ARCGIS 9.3 do laboratório de Geomorfologia do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo.

Seguindo as teorias de taxonomia do relevo de ROSS (1990), o projeto está na escala de 1: 10.000 sendo do quinto táxon, reverente as vertentes do relevo. Foi realizado um trabalho de campo para melhor descrição da área de estudo.

A seguir os resultados e detalhamento dos procedimentos para obtenção dos produtos cartográficos durante os estudos de gabinete.

5. Resultados

5.1. Descrição de Campo

Após a leitura bibliográfica apresentada, a análise empírica é fundamental para melhor compreender o espaço estudado, compreender as diversidades paisagísticas, histórico urbanístico entre outras. Para isto, no dia 10/02/2015 foi realizado um campo na área de estudo onde será aplicado a fragilidade ambiental, conforme Figura 35:

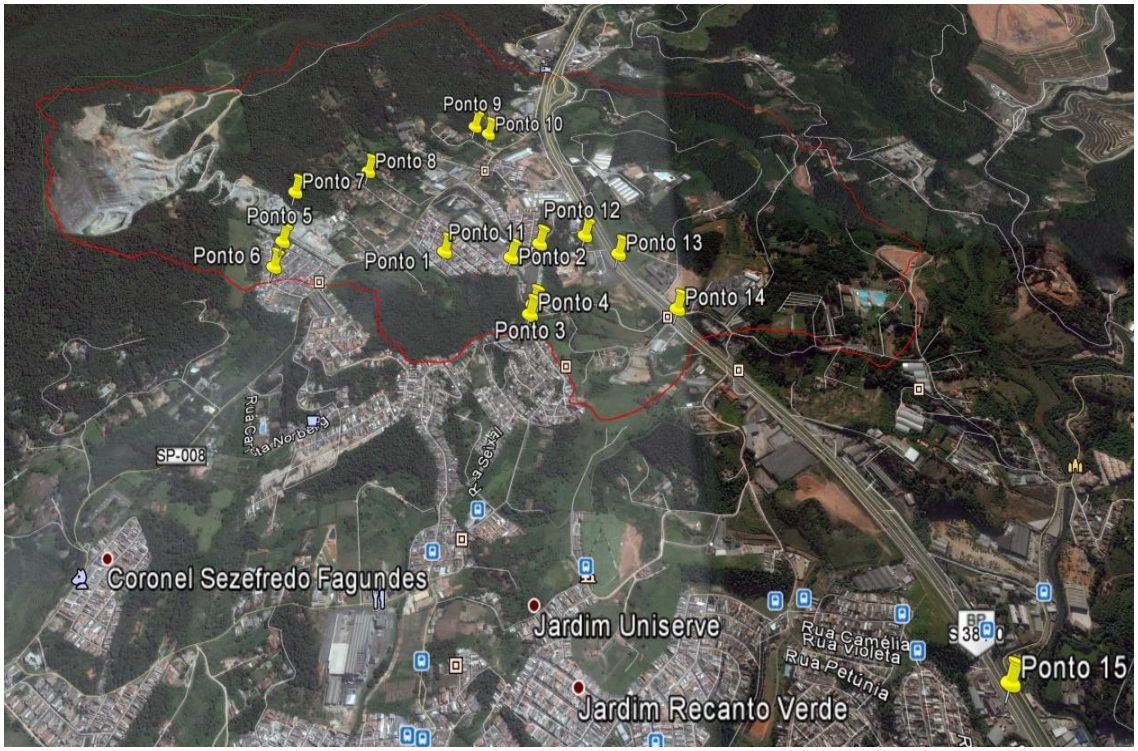


FIGURA 26: Em vermelho a delimitação da bacia com todos os pontos visitados marcados em amarelo. Fonte: Google Earth

Foi realizada apenas uma visita no local, onde foram marcados 15 pontos que possibilitaria analisar o bairro e verificar se leis ambientais estavam sendo respeitadas e se observaria um planejamento adequado.

1º Ponto: Rua dos Pássaros Jd. Labirari

- **Coordenadas 338061 mE 7409092 mS**

Na rua dos Pássaros um córrego de grande quantidade de mata ciliar ao entorno, este nasce numa área relativamente preservada. Mais próximo da jusante e no ponto descrito observou uma quadra de esportes dentro da área de preservação permanente, assim como a rua se encontra dentro. Segundo relatos de uma moradora que reside há mais de vinte anos e desde sua estada nunca houve problemas de inundação. A rua é sem saída, sendo que no início junto com a Av. Cel. Sezefredo Fagundes a maioria são pequenos comércios, no fim encontra-se as casas.

A rua dos Pássaros está entre as residências e o córrego. As residências são sobrados altos, alguns com até 4 andares. Na oportunidade encontramos um lote vazio que aparentemente foi usado para depositar solo e resíduos de construção civil. Os fatos descritos podem ser mais bem ilustrados nas fotos seguintes:

FOTO 01 – Rua dos Pássaros fundos para pedreira e quadra de esportes dentro da área de preservação permanente

FOTO 02 – Terreno vazio entre a rua dos Pássaros e a rua paralela a ela, com entulho e uma grande quantidade de solo, o lote ao lado a altura de todo o material

FOTO 03 – Rua dos Pássaros a esquerda área da APP sento utilizada como estacionamento e a direita as residências com até 4 andares

FOTO 04 – Residências de quatro andares construídas no morro e algumas com fundos para rua paralela

FOTO 05 – Mata Ciliar em frente as casas da rua dos Pássaros

FOTO 06 – Mata Ciliar e vegetação de Mata Atlântica já em terreno particular

FOTO 07 – Próximo da Av. Cel. Sezefredo Fagundes uma grande quantidade de pequenos comércios, do lado esquerdo o córrego é protegido por mata ciliar, mas com grande quantidade de lixo

2º Ponto: Rua do Beija Flor

- **Coordenadas: 338304 mE 7409028 mS**

A rua Beija Flor está paralela à Rua dos Pássaros, próxima ao ponto mais alto do morro. As casas são sobrados de até dois andares e algumas são térreas. A rua tem saídas para um terreno particular (mesmo da Rua dos Pássaros por onde corre o córrego) utilizado por moradores como uma das entradas de pedestre ao bairro Jd. Curisco, onde está o campo de futebol utilizado por moradores do bairro.

FOTO 08 – Sobrados e casas térreas predominam na rua que se encontra na Rua do Beija Flor

FOTO 09 – As residências mostram um padrão de classe média, mas quase sem arborização

3º Ponto: Jd. Curisco

- **Coordenadas: 338395 mE 7408797 mS**

Aos fundos da Rua Beija Flor na entrada utilizada pelo pedestres para o Curisco, o terreno de propriedade privada, está com uma mata nativa e com sub-bosque. Junto com a vegetação uma grande quantidade de lixo jogado na vertente do córrego.

FOTO 10 – Mata secundária com sub-bosque na vertente do córrego e uma quantidade de lixo considerável

FOTO 11 – Mata secundaria com sub-bosque e grande quantidade de serapilheira

4º Ponto: Campo do Jd. Curisco

- **Coordenadas: 338385 mE 7408760mS**

Seguindo o trajeto citado no ponto anterior chega-se ao campo de futebol e tambem ao acesso a algumas moradias algumas de baixa renda, bem diferente das casas que é possível observar do ponto mais alto, onde também é vizualizadas algumas casas em construção, outras sem acabamento e quase nenhum lote vazio.

O ponto esta localizado no limite da bacia, possibilitando visualizar todo o entorno e a aproximação da mancha urbana nas áreas que ainda tem áreas preservadas.

FOTO 12 – Algumas casas inacabadas e uma quase nenhuma arborização

FOTO 13 – Casas em construção e ao fundo a Serra da Cantareira

FOTO 14 – Casas em construção no Jd. Corisco

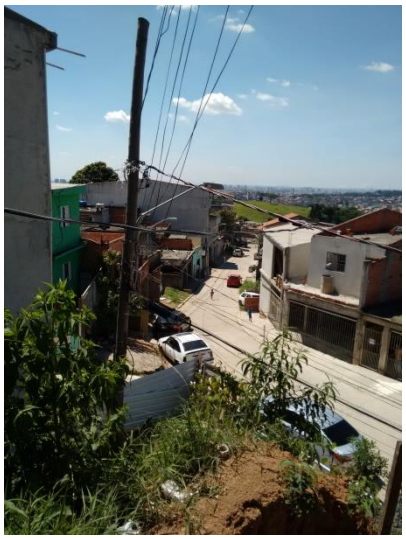


FOTO 15 – O bairro se mostra bem consolidado, com todas ruas pavimentadas

FOTO 16 – Material para a provável construção de uma nova casa

5º Ponto: CEI – Jd das Pedras

- **Coordenadas: 337474 mE 7409131 mS**

No bairro Jd. Das Pedras apresenta uma urbanização com sobrados e casas térreas, equipamentos públicos, como é o caso da creche municipal e também de um pronto atendimento de saúde. A urbanização segundo um morador se dá depois da implantação da pedreira, que pouco interferiu na condição de vida. O problema citado foi uma chuva de pedras numa implosão, não trazendo nenhum acidente grave aos moradores.

O local apresenta alguns comércios para o atendimento dos moradores.

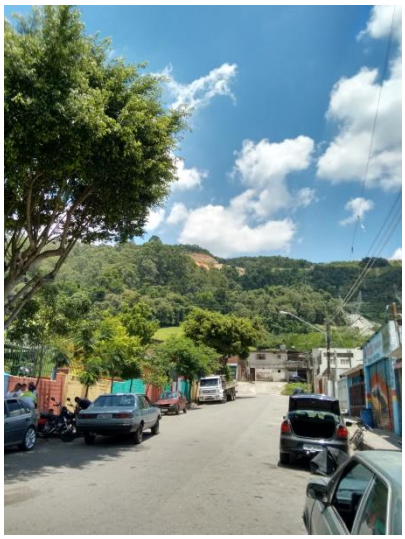


FOTO 17 – Do lado esquerdo a creche da prefeitura e aos fundos parte da pedreira e Serra da Cantareira

FOTO 18 – Bairro Jd das Pedras, aos fundos feira livre proximo da Av. Cel. Sezefredo Fagundes

FOTO 19 – Bairro Jd das Pedras já consolidado com alguns equipamentos da prefeitura e comércios

FOTO 20 – Rua da Creche é exclusica para lazer aos fim de semanas e feriados

FOTO 21 – Pronto atendimento de saúde da prefeitura municipal de São Paulo

FOTO 22 – Entrada da creche CEI Jardim das Pedras da prefeitura municipal de São Paulo

FOTO 23 – Rua sem saída e aos fundos a pedreira bem próxima do bairro

6º Ponto: Afloramento de Granito

- **Coordenadas: 337473 mE 7409006 mS**

Em uma área de declividade acentuada, mas com urbanização consolidada. No ponto mais alto um matacão preservado pelo morador. A sua casa com o fragmento chega a ocupar a calçada. O granito presente mostra o material rochoso presente naquela área. O ponto está próximo da delimitação de bacia, sendo uma área de divisor de águas.

FOTO 24 – Material rochoso entre residências no bairro Jd. das Pedras

7º Ponto: Planície Fluvial do Rio Ribeirão Brocado 1

- **Coordenadas: 337473mE 7409356 mS**

A Av. Sezefredo Fagundes no sentido bairro é claro as diferentes formas de ocupação. A esquerda é comum chácaras e alguns terrenos aparentemente vazios ou sem uso. A vegetação predominante é de capoeira e algumas araucárias nas chácaras. No lado direito urbanização mais densa e bem consolidada.

O ponto aqui descrito predomina chácaras. Vale ressaltar que o Bairro Jd. das Pedras foi a única área de urbanização consolidada deste lado da avenida. O córrego segue em paralelo a avenida e corta as chácaras, com uma mata ciliar densa. Em alguns pontos o córrego é drenado por tubulações para que se passe uma rua por cima onde encontra-se propriedades privadas. Apresentando cor cinzenta e um odor forte, mas com uma vazão considerável.

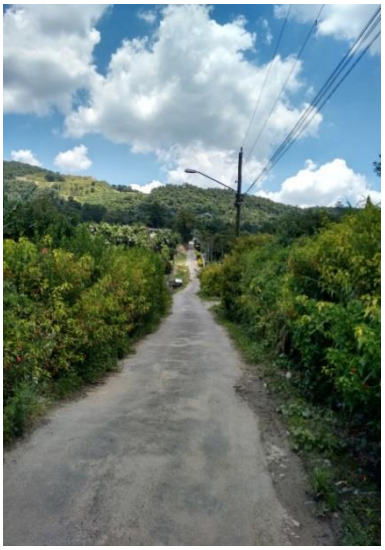


FOTO 25 – Rua estreita com chácaras dos dois lados e iluminação pública

FOTO 26 – Córrego paralelo a Av. Cel Sezefredo Fagundes, com odor muito forte e coloração e ao fundo tubulação utilizada debaixo das ruas que levam as chácaras, não atendendo a vazão e facilitando que haja enchentes

FOTO 27 – Mata ciliar bem vasta, impossibilitando que se chegue facilmente no córrego

8º Ponto: Plantação de Milho

- **Coordenadas: 337725 mE 7409479 mS**

Alguma das chácaras foi observada plantações, principalmente de milho. Em outras uma estrutura para entretenimento, como quadras de tênis, piscinas e etc.

FOTO 28 – Ao fundo a Av. Cel. Sezefredo Fagundes e a ocupação do bairro Curisco

FOTO 29 – Plantação de milho e algumas árvores não nativas, como araucárias e pinheiros

FOTO 30 – Mata capoeira e mais ao fundo vegetação nativas e não nativas dentro das chácaras

FOTO 31 – No fim da rua uma chácara com quadras, piscinas e local para churrasco

9º Ponto: Terraplanagem

- **Coordenadas: 338107 mE 7409767mS**

Em conversa com morador do Jd das Pedras, estes informaram sobre um aterro que estava ocasionando problemas de enchentes, algo que não ocorria antes da intervenção. A tubulação construída para que o córrego seguisse seu caminho não é suficiente para vazão em dias de chuva, fazendo com que haja um extravasamento e boa parte da água inunde a estrada vicinal e parte da Av. Cel. Sezefredo Fagundes.

.

FOTO 32 – Entrada pela Av. Sezefredo, sendo possível ter uma dimensão do platô criado com uma casa e vegetação bem vasta ao fundo

FOTO 33 – O aterro está aproximadamente com uns três a quatro metros de altura em relação à estrada vicinal

FOTO 34 – Estrada vicinal, a direita o aterro e as esquerda grande quantidade de vegetação com muitas bananeiras próxima ao córrego

FOTO 35 – Mata ciliar comum nas APPs da região

FOTO 36 – Aterro com tipos de solos distintos e entulho misturado

10º Ponto: Planície Fluvial do Rio Ribeirão Brocado

- **Coordenadas: 338163 mE 7409734 mS**

O córrego em sua extensão até chegar ao aterro, apresenta uma vegetação de mata ciliar que em sua maioria está desrespeitando a área de preservação permanente.

FOTO 37 – Mata ciliar densa onde somente é possível escutar o barulho da água

11º Ponto: PROTENDIT – Rua Ana do Sacramento Andrade

- **Coordenadas: 338400 mE 7409103 mS**

Na Rua Ana do Sacramento uma grande empresa de pré-moldados para grandes obras está próxima da Rodovia Fernão Dias.

FOTO 38 – Entrada da empresa de pré moldados

FOTO 39 – Frente da empresa de pré moldados

12º Ponto: Conjunto de Prédios

- **Coordenadas: 338560 mE 7409161 mS**

Próximo à empresa citada no ponto 11, um conjunto de prédios muito próximos a rodovia Fernão Dias.

FOTO 40 – Rua Ana do Sacramento Andrade que termina na Rodovia Fernão Dias

FOTO 41 – Conjuntos de prédios bem próximos da Rodovia Fernão Dias

13º Ponto Canteiro Rod. Fernão Dias

- **Coordenadas: 338681 mE 7409100 mS**

Dentro da bacia delimitada a Rodovia Fernão Dias assim como a Av. Cel. Sezefredo Fagundes divide áreas com usos bem diferentes. Seguindo sentido São Paulo pela Rodovia, do lado direito referente ao Tremembé, a ocupação é muito maior com bairros bem consolidados. A margem da rodovia encontra inúmeras casas em áreas com alto potencial de risco, onde em dias de chuva merecem grande atenção da Defesa Civil para que não haja deslizamentos. Do lado esquerdo, referente à Guarulhos, a vegetação está mais bem preservada com poucas ou nenhuma residência ou chácara e um clube de lazer. Deste lado encontra-se o rio Cabuçu que é a divisa entre as cidades de São Paulo e Guarulhos.

FOTO 42 – Vista da margem da Rodovia Fernão Dias onde é possível observar os prédios da Rua Ana do Sacramento

FOTO 43 – Terreno na beira da Rodovia, com vegetação rasteira e com parte ocupada por caminhões e estruturas de ferro

FOTO 44 – Vista do outro lado de Guarulhos, com vegetação mais abundante

14º Ponto: Acostamento na Rod. Fernão Dias

- **Coordenadas: 338878 mE 7408860 mS**

A poucos metros do ponto 13, uma colina com campo antrópico em um terreno particular. Sentido São Paulo a esquerda da rodovia, morros e uma vegetação mais preservada ao fundo.

FOTO 45 – Vista de terreno fechado com um morro com uma vegetação de Eucaliptos/Pinus plantados em linha e com topo e vertentes com gramíneas

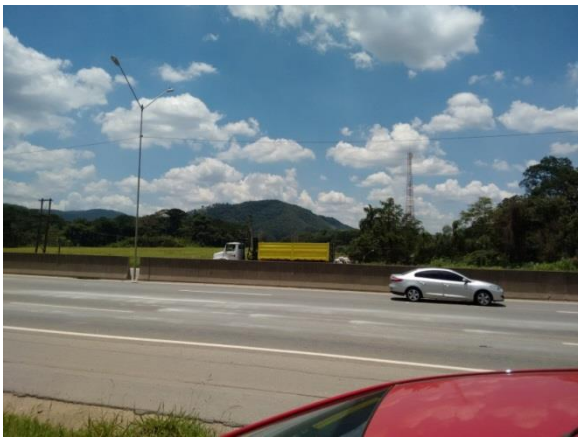


FOTO 46 – Área do lado próxima a divisa com Guarulhos, mais bem preservada e com relevo mais protegido pela vegetação

15º Ponto: Transportadora Wanfer e Casa de David

- **Coordenadas: 339673 mE 7407692 mS**

A ocupação nas margens da Fernão Dias é muito intensa conforme vai se aproximando das áreas centrais. Apesar de o ponto não estar localizado na área de estudo, é importante observar a aproximação da mancha urbana em áreas mais preservadas.

FOTO 47 – Transportadora instalada na margem da Rodovia, no fundo casas em áreas com declividade acentuadas

FOTO 48 – Casas no topo do morro as margens da Rodovia

FOTO 49 – Grande quantidade de casas no morro próximo a rodovia

FOTO 50 – Do outro lado com vista para Guarulhos, apenas uma Casas André Luiz e nenhuma ocupação residencial

5.2. Processo de Geração de Cartas

Nos subcapítulos que seguem, serão apresentados os procedimentos e resultados dos mapas produzidos no software ARCGIS para se chegar aos mapas de Fragilidade. Como base para os procedimentos, foram utilizados bases da EMPLASA com curvas de nível de 5 em 5 metros na escala 1:10.000 e no Datum Córrego Alegre.

5.2.1. Carta Clinográfica

A Carta Clinográfica é uma representação da declividade do relevo. Foi criada a partir de estrutura no formato *Raster*, utilizando a ferramenta *Slope* na guia *3D Analyst* e *Surface Analisis*.

DE BIASI (1992) e RODRIGUES (1998) apud SILVA (2005), estes autores baseados em leis como Código Florestal, Lei de Parcelamento de Solo e Leis Estaduais em áreas de mananciais, estabelecem o seguinte critério para as classes de declividade:

> *"- abaixo de 2%: áreas planas associadas a fundos de vales e planícies que são sujeitas a riscos de inundação;*
>
> *- 2 – 20%: áreas consideradas pouco críticas em estudos geomorfológicos;*
>
> *- 20 – 30%: intervalo crítico em estudos geomorfológicos referentes á ocorrências de processos erosivos. Além disso, o limite de 30% é definido pela Lei nº 6.766/79, como o limite máximo para a urbanização sem restrições, a partir do qual o parcelamento do solo será realizado salvo se atendidas exigências específicas:*
>
> *- 30 – 47%: o Código Florestal fixa limite de 25º (47%), como limite de corte raso, a partir do qual a exploração só será permitida se sustentada por cobertura florestal;*
>
> *- 47 – 60%: a Lei Estadual de Proteção aos Mananciais nº 1.172/76 fixa o limite de 60% como limite máximo a ocupação;*

> *- acima de 60%: A Lei Estadual nº 1.172/76 institui que as áreas com declividade superior a 60% constituem as faixas de 1ª categoria ou de maior restrição." (p. 47).*

A carta clinográfica referente à área de estudo é representada por uma tabela de declividade (anexa no mapa), classificada em 5 classes, sendo uma adaptação da teoria proposta por ROSS (1990). A ideia é apresentar lugares propícios a ocupação, e posteriormente na criação da carta de Fragilidade Ambiental. As declividades foram classificadas da seguinte forma: de 2 – 15% e de 15 – 30%, áreas de menor impacto erosivo, de 30 -45% e 45 – 100% apresentam um maior impacto e vulnerável a qualquer tipo de ocupação, favorecendo os movimentos de massa.

A declividade é fundamental para análise das fragilidades ambientais e para criação da Carta de Fragilidade Potencial e Emergente.

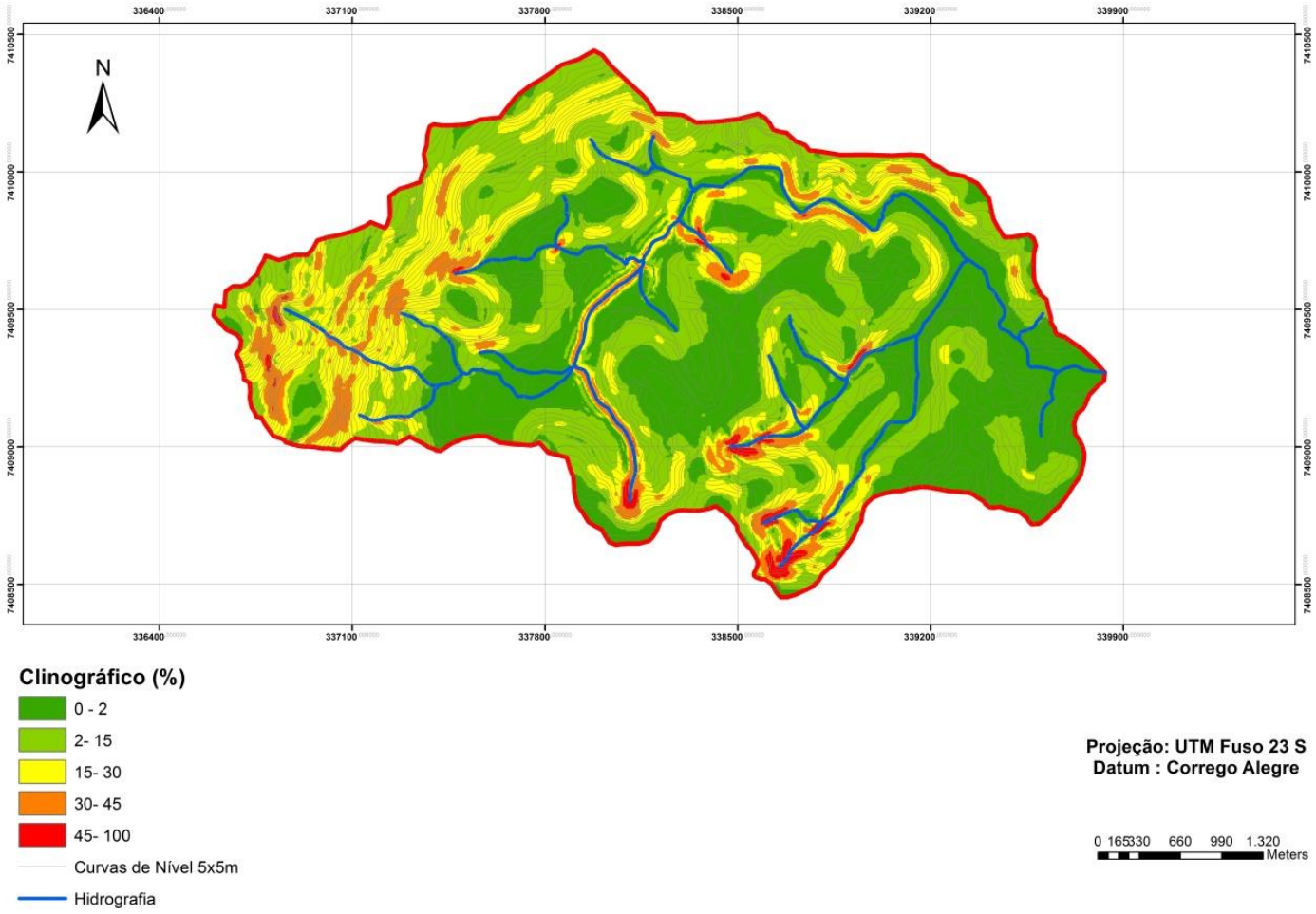


FIGURA 27: Carta Clinográfica da bacia hidrográfica do Rio Ribeirão Brocado. Fonte: Autor.

5.2.2. Carta Hipsométrica

Baseando-se nas altimetrias dentro da área de estudo, com uma variação entre 740 metros a próximo dos 2000 metros, assim definindo 7 classificações (legenda anexa no mapa), possibilitando melhor representação da área.

Foi elaborada a partir da ferramenta Topo to Raster, permitindo a conversão de uma base topográfica para um arquivo formato Raster.

Numa representação hipsométrica por um arquivo Raster, ROSA e ROSS (1999) “cada célula possui um valor da cota do terreno, seguindo as variações altimétricas do relevo de forma contínua.”

Conforme Rodrigues (1998) apud Silva (2005), “esta carta mostra os desníveis locais e uma visão sinótica da distribuição altimétrica do relevo.” (p. 46)

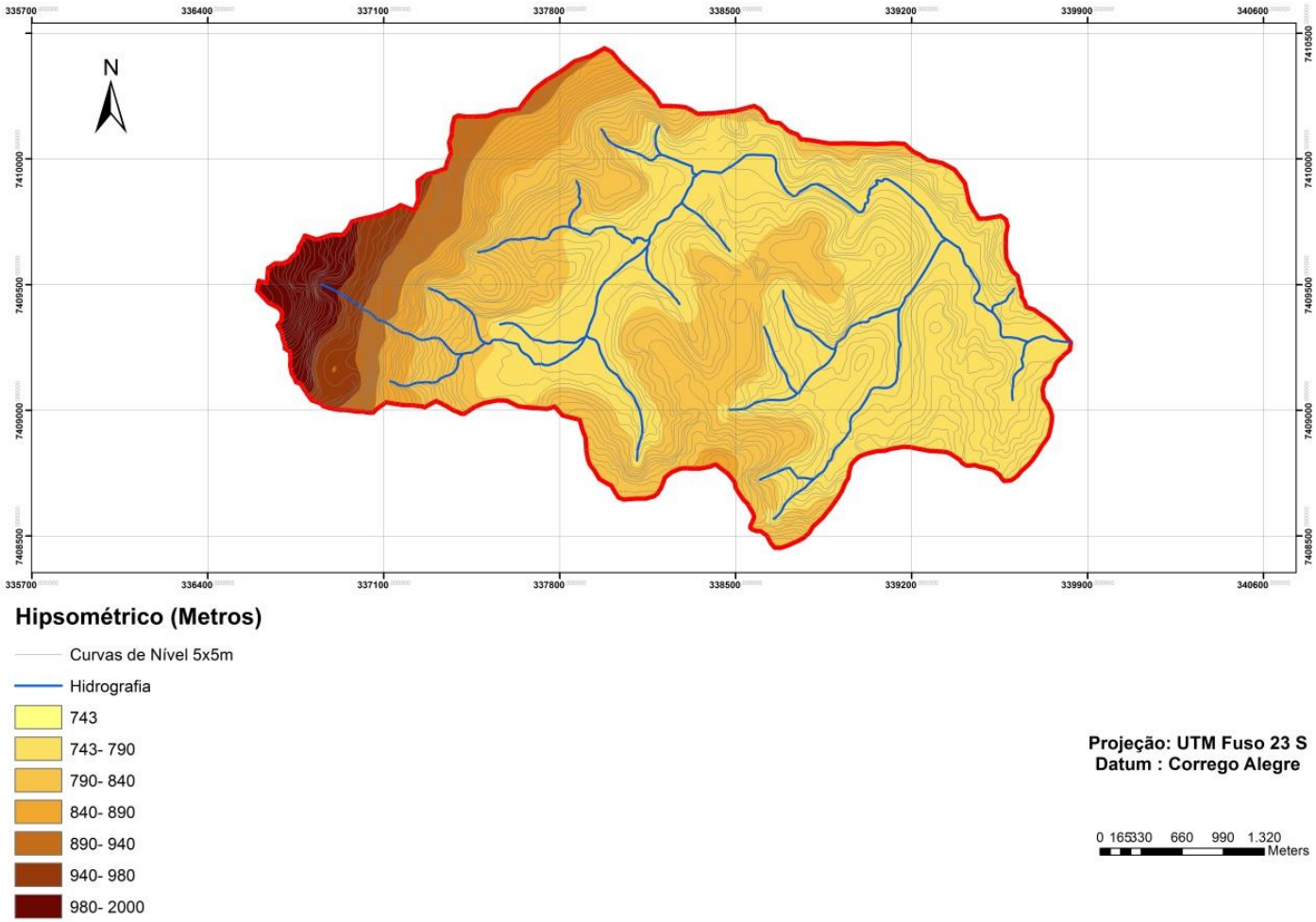


FIGURA 28: Carta Hipsométrica da bacia hidrográfica do Rio Ribeirão Brocado. Fonte: Autor

5.2.3. Carta de Uso do Solo

Para Santos (2004) apud SILVA (2005), “é um mapa básico para o planejamento ambiental porque retrata as atividades humanas que implicam pressão e impacto sobre os elementos naturais.” (p.156).

O shape elaborado com as imagens do Google 2009, foram feitos polígonos para definição dos mais variados usos. Para isso foi definido anteriormente as classes seguintes e suas respectivas definições:

- **Mata:** vegetação em estágio secundário, com alturas acima dos 5 metros;
- **Capoeira:** vegetação de estágio médio de regeneração, compostas por arbustos e outros diversos tipos;
- **Campo Antrópico:** resultado em sua grande maioria como áreas de desmatamentos, é composta por gramíneas;
- **Chácara:** casas dispersas em áreas com vegetação entre campo antrópico e capoeira, além de piscinas e quadras, sendo identificadas também através do campo realizado no local;
- **Equipamento Urbano:** áreas extensas e com seu entorno com vegetação, além de estruturas para lazer e identificada através de trabalho de campo realizado no local;
- **Solo Exposto:** solo sem nenhum tipo de vegetação;
- **Mineração:** cava de mineração próxima a Av. Cel. Sezefredo Fagundes;
- **Estrada:** Rodovia Fernão Dias (BR- 381)
- **Urbano:** casas, indústrias, escolas e áreas pavimentadas de urbanização bem consolidada.

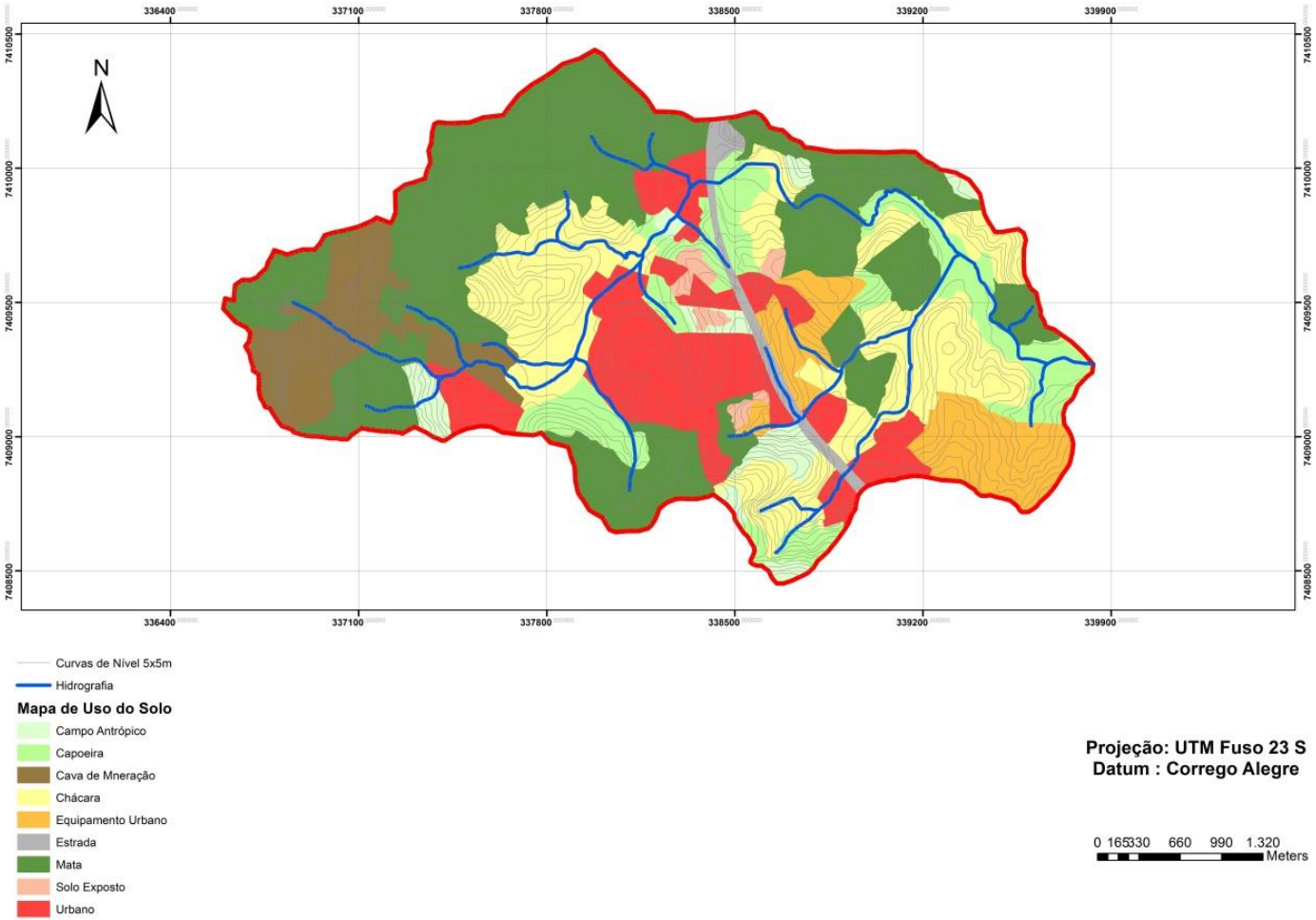


FIGURA 29: Carta do Uso do Solo da bacia hidrográfica do Rio Ribeirão Brocado. Fonte: Autor

5.2.4. Carta das Áreas de Preservação Permanente

Segundo a lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, Código Florestal Brasileiro, as áreas de preservação permanente são discutidas no capitulo II na seção I e II. A carta elaborada se atentou apenas a seção I Art. 4º onde define a largura mínima nas faixas marginais de qualquer curso d'água de 30 metros para cursos de menos de 10 metros de largura. Para os casos de nascentes, também demarcados na carta, define um raio mínimo de 50 metros.

Para criar as áreas de preservação permanente, criou-se um ponto nas nascentes e nos rios, utilizou-se da ferramenta "Buffers", que ROSA e ROSS (1999) definem como "são áreas ou corredores de influência gerados em torno de determinados elementos com distâncias definidas." (p.89).

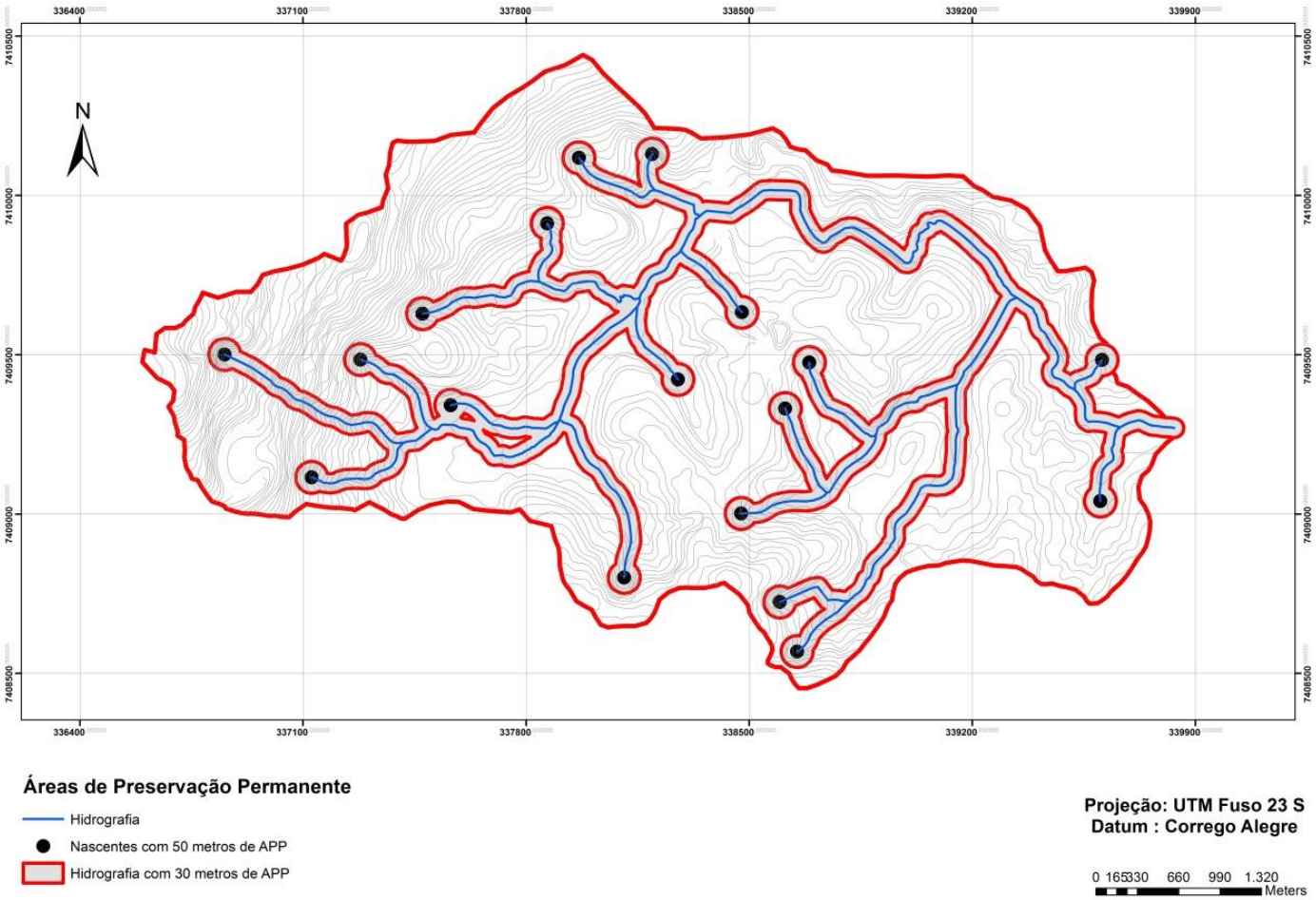


FIGURA 30: Carta das Áreas de Preservação Permanente na Bacia Hidrográfica do Rio Ribeirão Brocado. Fonte: Autor

5.2.5. Carta da Relação de Uso do Solo com Áreas de Preservação Permanente

A carta mostra se as áreas de preservação permanente, assim como as nascentes estão respeitando a legislação. No campo contatou-se, em grande parte, que as nascentes estão, em sua maioria, mais bem preservadas, diferentemente de alguns cursos que sequer foram encontrados. O rio Brocado apresenta com cor acinzenta e odor muito forte. Em suma a preservação é parcial das APPs na bacia estudada.

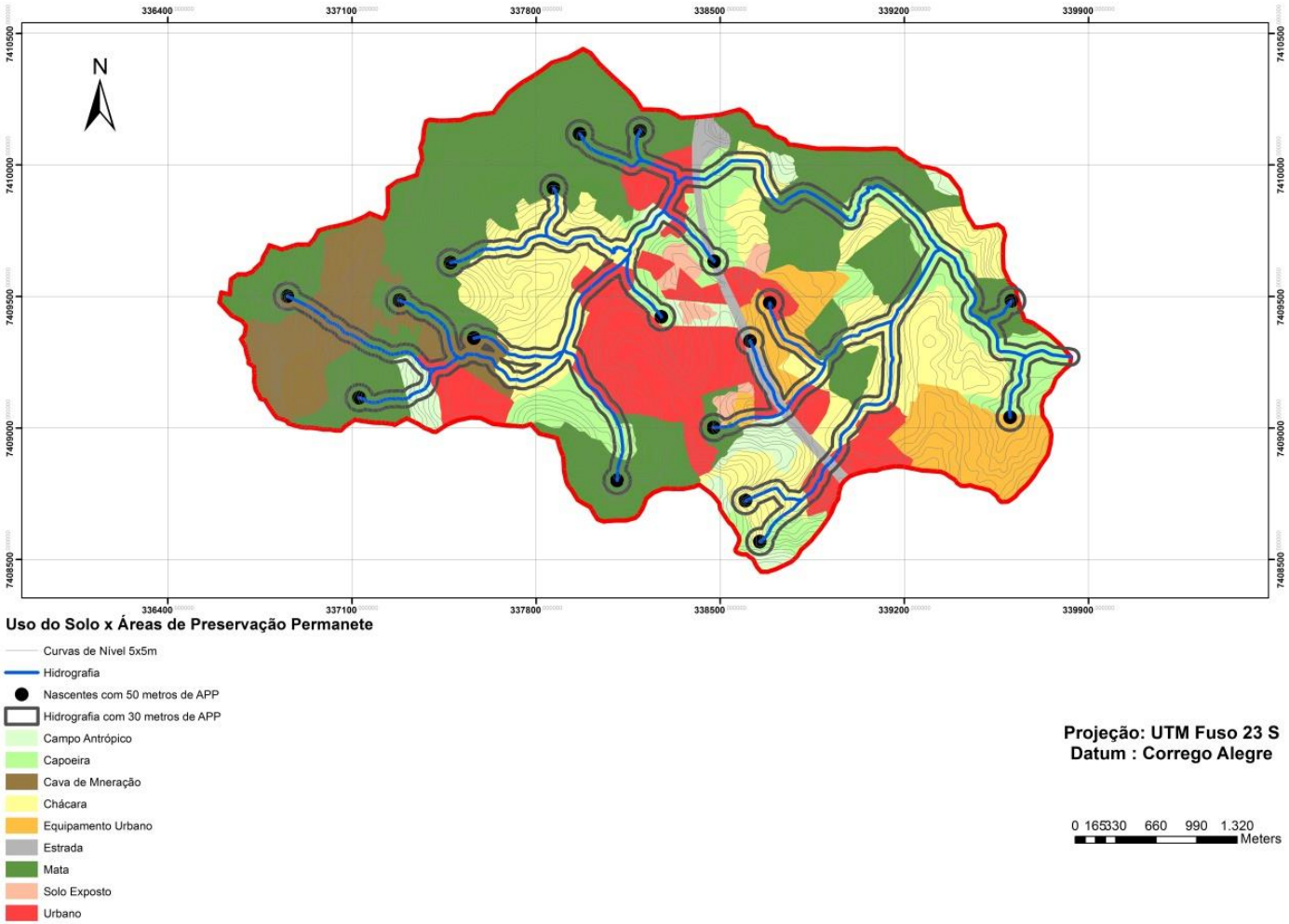


FIGURA 31: Carta da Relação Uso do Solo com Áreas de Preservação Permanente na bacia hidrográfica do Rio Ribeirão Brocado. Fonte: Autor

5.2.6. Carta Geomorfológica

A carta geomorfológica é muito importante, pois segundo RODRIGUES (1998) apud SILVA (2005) “permite a classificação das formas de relevo quanto aos seus diferentes tamanhos e gêneses.” (p. 47).

Para criação da carta geomorfológica usou-se a classificação taxonômica do relevo de Ross (1992). A escala utilizada foi a de 1:10.000 e os relevos ilustrados estão no 5º táxon desta proposta, representada pelos tipos de vertentes, com idades e gêneses mais recentes. Para ROSS (1992):

> É evidente que os processos erosivos ou de esculturação operantes no momento atual se manifestam ao longo das vertentes. A dinâmica atual do relevo melhor se manifesta nas vertentes e é portanto neste táxon que o homem pode melhor perceber e atuar junto aos processos morfogenéticos, pois a vertente é o resultado da morfogênese ou morfodinâmica viva, presente, atual. É ao nível da vertente que confunde-se o estudo da dinâmica do relevo e os problemas relativos à erosão de solos, que na verdade fazem parte de uma mesma realidade.” (p. 21).

A carta geomorfológica adaptou a proposta do 5ª táxon e relacionou com a declividade, para posteriormente aplicação da fragilidade, mas também entendimento dos vales mais entalhados. A TABELA 05 ilustra as classificações utilizadas:

Morfoestrutura	Morfoescultura	Formas do Relevo	Declividade
1. Cinturão do Atlântico	**1.1. Planalto Paulistano/Alto Tietê**	PF - Planície Fluvial	<2%
		AVC -Anfiteatro e Vertentes Côncavas	>30%
		AVC -Anfiteatro e Vertentes Côncavas	<30%
		VCR1 -Vertentes Convexas e Retilíneas	>30%
		VCR2 -Vertentes Convexas e Retilíneas	<30%
		TC -Topos Convexos	2 a 30%
		TCA -Topos Convexos Aguçados	>30%

QUADRO 05: Formas de Relevo para criação da carta Geomorfológica da bacia do Rio Brocado. Fonte: Autor

RODRIGUES (1998) apud SILVA (2005), explica a importância dos estudos das vertentes, sendo que:

> “a associação entre a forma de vertente e declividade permite notar como funcionam os fluxos de água em superfície e subsuperfície. Isto é, dependendo da inclinação do segmento da vertente e de sua característica como elemento dispersor (segmentos convexos e retilíneos) ou concentrador (segmentos côncavos) dos fluxos, estes podem ter maior velocidade e energia.” (p. 48).

Entender essa dinâmica é fundamental para identificar as áreas com maior probabilidade de ação erosiva e movimentos de massa, dois pontos de extrema importância quando se fala de planejamento ambiental e zoneamentos.

Para fazer o mapeamento das vertentes usou os shape das curvas de nível com hidrografia, sendo norteado pelas cartas da EMPLASA (1981). As vertentes convexas foram feitas juntamente com as retilíneas pelo fato de ambas serem dispersoras. Como diz a citação as declividades tornam-se uma importante para entender os fluxos, as vertentes convexas retilíneas e as côncavas terá AVC 1 com declividades menores que 30% e AVC 2 maiores de 30%, ocorrendo da mesma forma no caso das VCR 1 e VCR 2. O mesmo acontece com os topos de morros. O resultado esta na FIGURA 31:

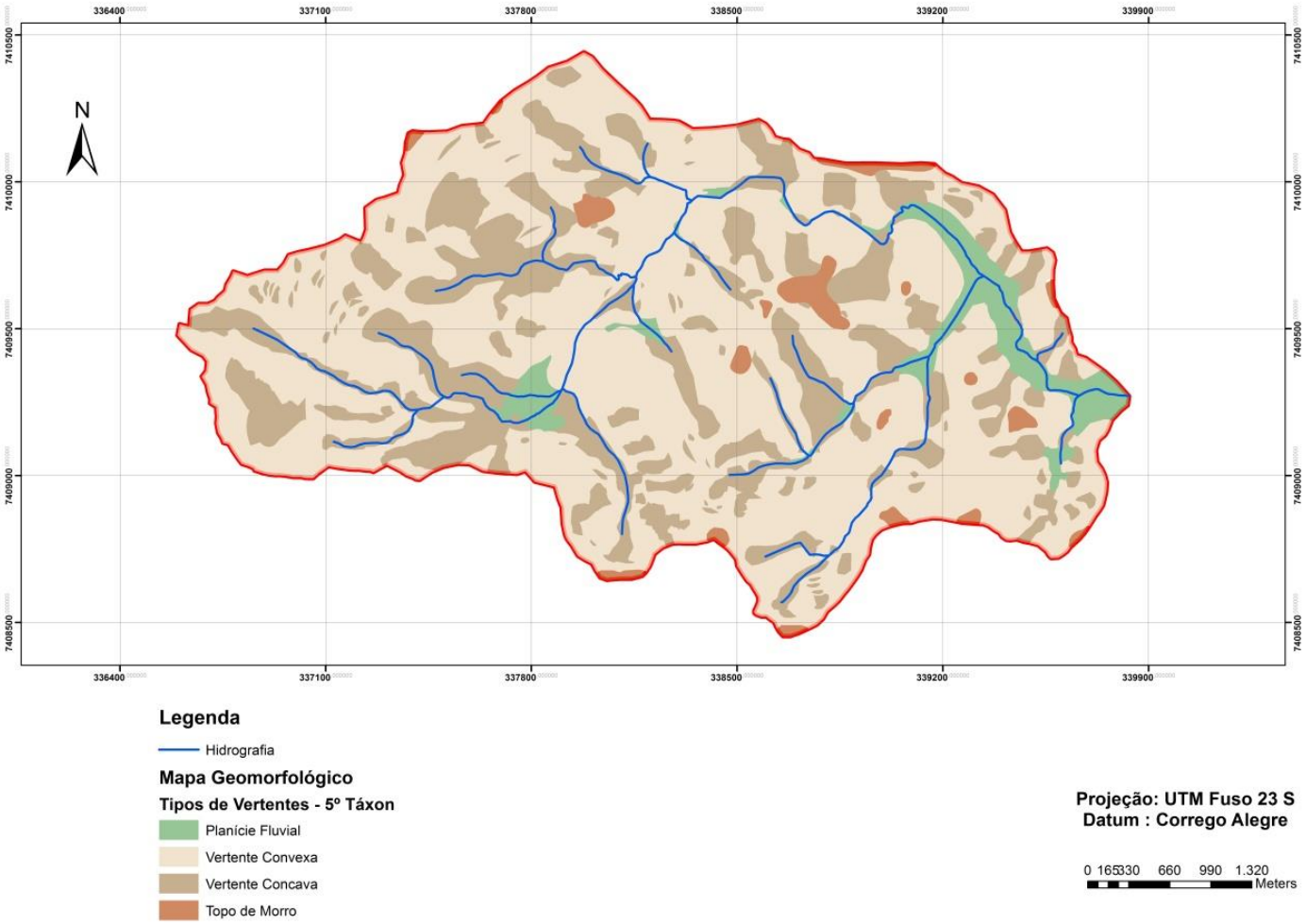


FIGURA 32: Carta Geomorfológica da bacia hidrográfica do Rio Ribeirão Brocado. Fonte: Autor

5.2.7. Carta do Relevo Sombreado

A partir de um TIN (Triangulated Irregular Network), uma malha de triângulos baseada na interpolação de curvas adjacentes, criou-se um modelo de relevo sombreado. As cotas altimétricas em cada um de seus vértices definem uma inclinação individual, assim sendo possível reproduzir o relevo, a posição do sol obtendo um mapa com o relevo refletindo luminosidade. O resultado esta na FIGURA 32:

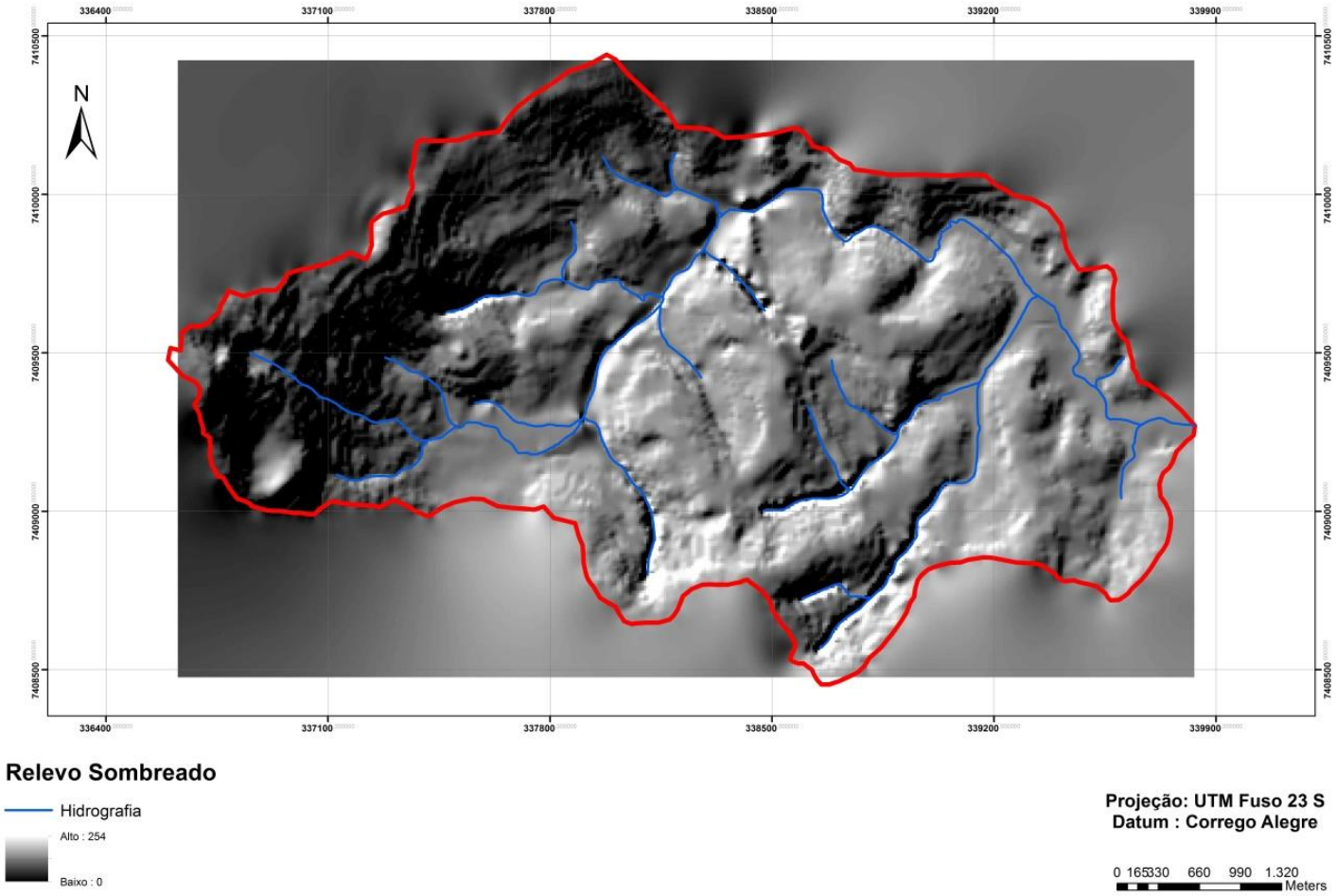


FIGURA 33: Relevo Sombreado da bacia hidrográfica do Rio Ribeirão Brocado. Fonte: Autor

5.2.8. Carta Fragilidade Potencial

A carta de Fragilidade Potencial segundo ROSS (1994) “consecução de um produto cartográfico síntese que identifique manchas de diferentes padrões de fragilidade (...).”.

A importância dos estudos de fragilidades é para compreensão dos territórios. Para isso se faz necessário conhecer todas as potencialidades. Para ROSS (2009),

> “O relevo e os demais componentes da natureza devem ser levados em conta no processo de produção do espaço, sob dois aspectos fundamentais: as potencialidades dos recursos naturais, diante das novas necessidades criadas pelas sociedades humanas, e as fragilidades dos ambientes naturais em função das interferências possíveis que as tecnologias, cada vez mais desenvolvidas, permitem.” (p. 60).

E os resultados servem para,

> “(...) nortear aquilo que se define como planejamento ambiental aplicado à gestão (administração) dos territórios. Assim, o planejamento ambiental articula-se com o princípio do desenvolvimento sustentável, o que significa permear todos os níveis das relações sociais e econômicas das sociedades humanas e dos vínculos que estas estabelecem com a natureza.” (ROSS, 2009. p. 60).

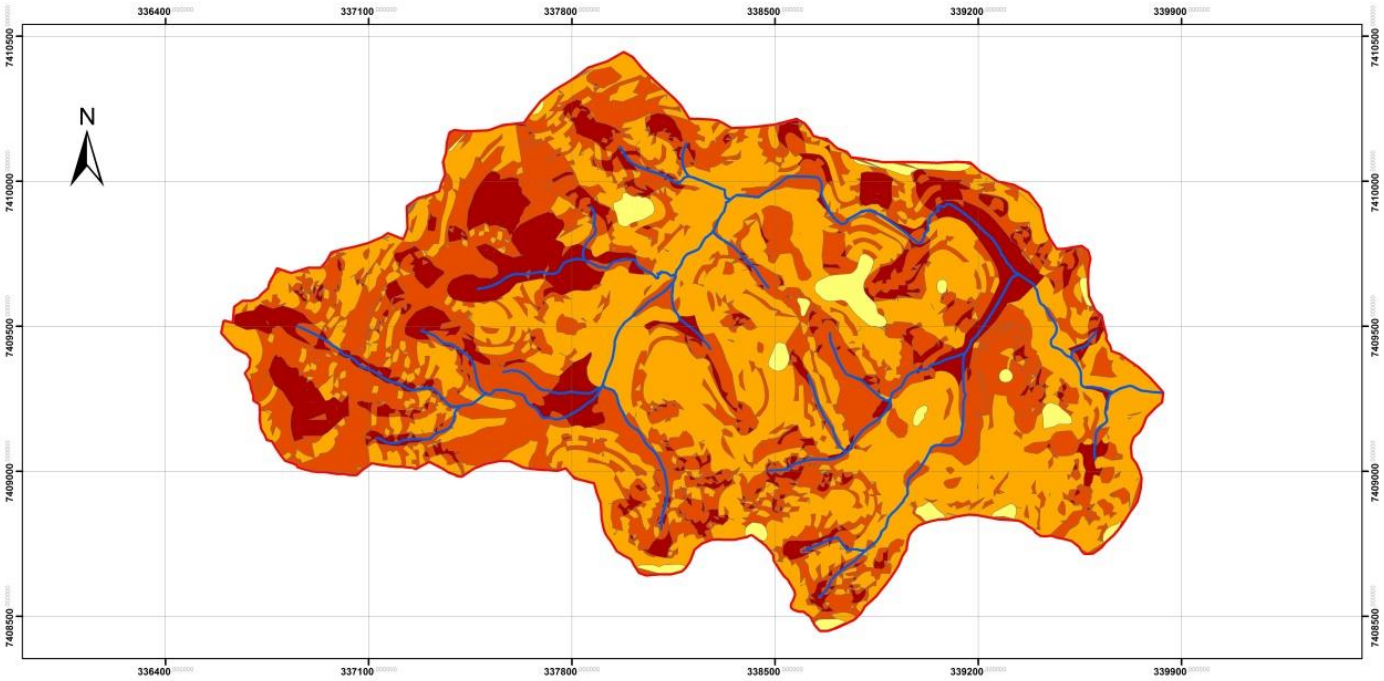
Para elaboração da carta de Fragilidade Potencial, foi aplicada a metodologia de ROSS (1990, 1992, 1994), baseada em TRICART (1977) na bacia hidrográfica do Rio Ribeirão Brocado no Distrito do Tremembé na capital paulista. Para isso utilizou-se a ferramenta “Union” do software ARGIS, definindo as fragilidades para as classes geomorfológicas e suas respectivas declividades, TABELA 06:

Morfoestrutura	Morfoescultura	Formas do Relevo	Declividade	Fragilidade Potencial
1. Cinturão do Atlântico	1.1. Planalto Paulistano/Alto Tietê	PF - Planície Fluvial	<2%	Muito Alta
		AVC-Anfiteatro e Vertentes Côncavas	>30%	Muito Alta
		AVC-Anfiteatro e Vertentes Côncavas	<30%	Alta
		VCR1 - Vertentes Convexas e Retilíneas	>30%	Alta
		VCR2 - Vertentes Convexas e Retilíneas	<30%	Média
		TC-Topos Convexos	2 a 30%	Baixa
		TCA-Topos Convexos Aguçados	>30%	Alta

QUADRO 06: Formas de Relevo e declividade e suas respectivas fragilidades potenciais. Fonte: Autor

As definições de fragilidade estão relacionadas com suas declividades. Na carta geomorfológica as planícies pluviais são áreas condicionadas a frequentes inundações e elevação do nível freático, proporcionando carreamento de sedimentos por erosão laminar. Estas áreas foram definidas em declividades de <2% nas margens do curso d'agua. Os topos convexos, em grande parte apresentam a mesma declividade, porém isso reflete numa menor tendência de erosão, assim permitindo possíveis ocupações. Os topos aguçados com declividades >30% são mais propensos a movimentos de massa.

As vertentes côncavas foram definidas como fragilidades Muito Altas e Altas por ser uma vertente concentradora e importante para a manutenção dos rios, sendo que intervenções possivelmente podem ocasionar assoreamento. As vertentes convexas e retilíneas são dispersoras e foram classificadas como Altas e Médias, predominam na bacia, não sendo menos importante que as côncavas. Na FIGURA 33 temos a carta da Fragilidade Potencial:



Morfoestrutura	Morfoescultura	Formas do Relevo	Clinográfico	Fragilidade
1. Cinturão do Atlântico	1.1. Planalto Paulistano/Alto Tietê	PF - Planicie Fluvial	<2%	Muito Alta
		AVC1 -Anfiteatro e Vertentes Concavas	>30%	Muito Alta
		AVC2 -Anfiteatro e Vertentes Concavas	<30%	Alta
		VCR1 -Vertentes Convexas e Retilineas	>30%	Alta
		VCR2 -Vertentes Convexas e Retilineas	<30%	Média
		TC -Topos Convexos	2 a 30%	Baixa
		TCA -Topos Convexos Aguçados	>30%	Alta

Legenda

Hidrografia

Fragilidade Potencial

Alta

Baixa

Muito Alta

Média

Projeção: UTM Fuso 23 S
Datum : Corrego Alegre

0 165330 660 990 1.320
Meters

FIGURA 34: Carta da Fragilidade Potencial da bacia hidrográfica do Rio Ribeirão Brocado. Fonte: Autor

5.2.9. Carta de Fragilidade Emergente

As cartas de Fragilidade Emergente representam a relação homem x natureza. Para RODRIGUES (1998) apud SILVA (2005),

> "as áreas com Fragilidade Emergente são aquelas onde as condições naturais de cobertura vegetal foram substituídas por edificações ou áreas destinadas ao uso humano. A retirada da cobertura vegetal possibilitou que, em especial, a pluviosidade atuasse diretamente sobre os materiais do solo, gerando processos erosivos e de acumulação variados. A modificação direta da morfologia e morfometria das vertentes por meio da realização de cortes e aterros, edificações, impermeabilização, direcionamento de fluxos de água, disposição de bota-fora e lixo, também contribuíram para gerar dinâmicas diferenciadas sobre a superfície." (p. 199).

Para ROSS (2009),

> "as inserções humanas, por mais tecnificadas que sejam, não criam natureza, não modificam as leis da natureza, apenas interferem nos fluxos de energia e matéria, alterando suas intensidades, e forçam a natureza a encontrar novos pontos de equilíbrio funcional. Assim, os diferentes modos de produção desenvolvidos pelos sistemas econômicos-sociais, em função de sua maior ou menor capacidade de promover alterações na natureza, modificam e intensificam as trocas energéticas, mas não criam e tampouco mudam as leis que regem a funcionalidade dos sistemas ambientais naturais." (p. 56).

A Carta de Fragilidade Emergente nos fornece subsídios para compreender o sistema como um todo, com as interações entre sociedade-natureza, classificando as áreas instáveis e fortemente instáveis, dando subsídios para futuros projetos de planejamento ambiental. Na TABELA 07, resumo das fragilidades baseados na metodologia de ROSS (1990) e TRICART (1977) com referência as ecodinâmicas:

Unidades Ecodinâmicas		Uso do Solo	Fragilidades
Estável	**Potencial**	Mata	Muito Baixa
Instável	**Emergente**	Campo Antrópico; Chácará; Capoeira; Equipamento Urbano(Clube de Campo).	Baixa
			Média
			Alta
Fortemente Instável	**Emergente**	Solo Exposto, Cava de Mineração.	Muito Alta
Fortemente Instável	**Emergente**	Urbano; Estrada	Sem Fragilidade(área consolidada)

QUADRO 07: Unidades ecodinâmicas relacionadas com o uso do solo e suas respectivas fragilidades. Fonte: Autor

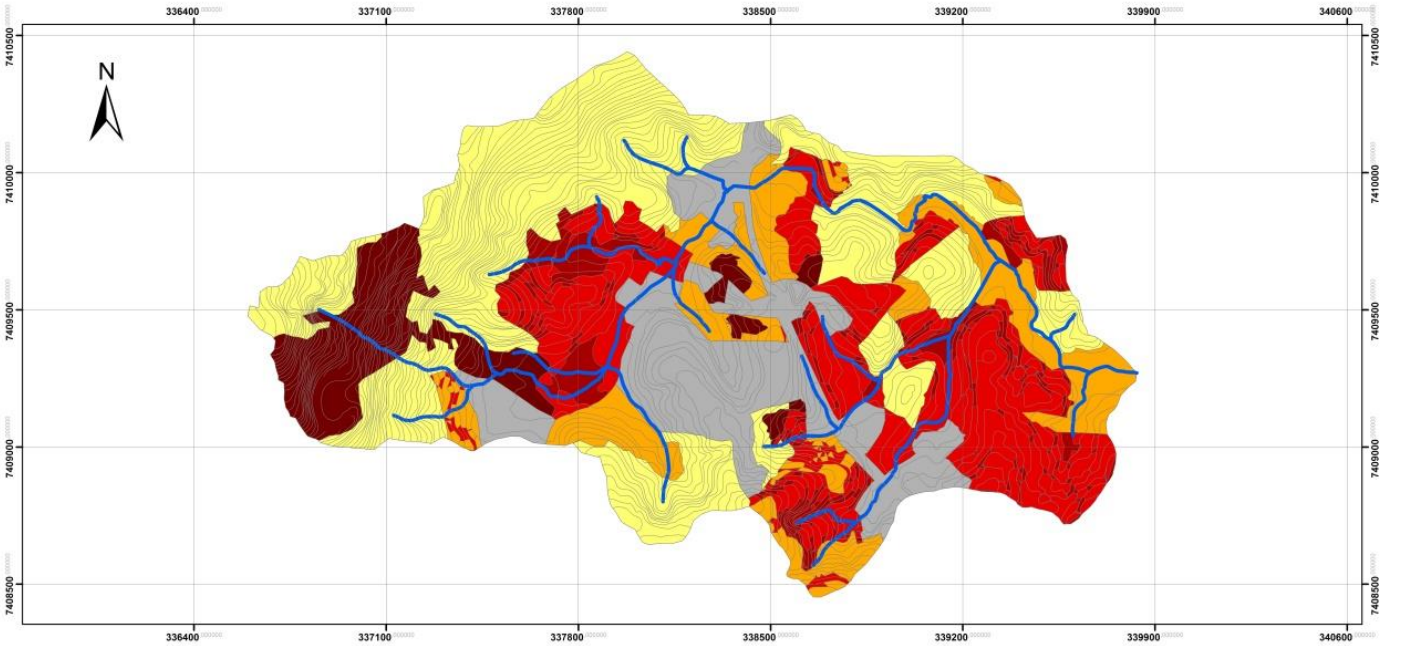
Segundo a tabela, dentro da área encontramos tanto a Fragilidade Potencial como a Emergente. A fragilidade potencial está classificada como muito baixa, pois preserva a paisagem natural, assim com menor incidência de erosões. A emergente varia conforme uso e declividade. Foi adotado para áreas urbanas como “sem fragilidade”, pelo fato de serem áreas já bem consolidadas, com ruas pavimentadas e com nenhum problema de possíveis movimentos de massa, constatado através do campo.

Foi utilizado novamente a ferramenta “Union” para relacionar e definir as classes de declividade, entre a carta de Fragilidade Potencial com a do Uso do Terra, ao fim do processo na tabela de dados do programa, criasse uma nova

coluna para se determinar as classes de fragilidades. O resultado final seguiu conforme TABELA 08 e FIGURA 34 da carta de fragilidade emergente:

Fragilidade Emergente	**PF- Planície Fluvial <2%**	**TC - Topos Convexos 2 a 30%**	**TCA - Topos Convexos Aguçados >30%**	**AVC - Anfiteatro e Vertentes Concavas <30%**	**AVC - Anfiteatro e Vertentes Concavas >30%**	**VCR - Vertentes Convexas e Retilineas <30%**	**VCR - Vertentes Convexas e Retilineas >30%**
Mata	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa
Capoeira	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
Campo Antrópico	Média	Baixa	Média	Baixa	Média	Baixa	Média
Chácara	Alta	Média	Alta	Média	Alta	Média	Alta
Equipamento Urbano	Alta	Média	Alta	Média	Alta	Média	Alta
Solo Exposto	Muito Alta	Muito Alta	Muito Alta	Muito Alta	Muito Alta	Muito Alta	Muito Alta
Mineração	Muito Alta	Muito Alta	Muito Alta	Muito Alta	Muito Alta	Muito Alta	Muito Alta

QUADRO 08: Relação da carta geomorfológica com suas declividades associadas com o uso do solo para criação das fragilidades emergentes. Fonte: Autor



Unidades Ecodinâmicas		Uso do Solo	Fragilidades
Estável	Potencial	Mata	Muito Baixa
Instável	Emergente	Campo Antrópico; Chácara; Capoeira; Equipamento Urbano(Clube de Campo).	Baixa
			Média
			Alta
Fortemente Instável	Emergente	Solo Exposto, Cava de Mineração.	Muito Alta
Fortemente Instável	Emergente	Urbano; Estrada	Sem Fragilidade(área consolidada)

Fragilidade Emergente	PF- Planície Fuvial <2%	TC -Topos Convexos 2 a 30%	TCA -Topos Convexos Aguçados >30%	AVC -Anfiteatro e Vertentes Concavas <30%	AVC -Anfiteatro e Vertentes Concavas >30%	VCR -Vertentes Convexas e Retilíneas <30%	VCR -Vertentes Convexas e Retilíneas >30%
Mata	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa	Muito Baixa
Capoeira	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
Campo Antrópico	Média	Baixa	Média	Baixa	Média	Baixa	Média
Chácara	Alta	Média	Alta	Média	Alta	Média	Alta
Equipamento Urbano	Alta	Média	Alta	Média	Alta	Média	Alta
Solo Exposto	Muito Alta	Muito Alta	Muito Alta	Muito Alta	Muito Alta	Muito Alta	Muito Alta
Mineração	Muito Alta	Muito Alta	Muito Alta	Muito Alta	Muito Alta	Muito Alta	Muito Alta

Curvas de Nível 5x5m
Hidrografia

Fragilidade Emergente

- Alta
- Baixa
- Muito Alta
- Muito Baixa
- Média
- Sem Fragilidade

Projeção: UTM Fuso 23 S
Datum : Corrego Alegre

0 165330 660 990 1.320 Meters

FIGURA 35: Carta da Fragilidade Emergente da bacia hidrográfica do Rio Ribeirão Brocado. Fonte: Autor

5.3. Resultados da aplicação da Fragilidade Ambiental na Bacia do Rio Ribeirão Brocado

A área é constituída de uma diversidade de usos da terra, como também uma paisagem de flora e fauna preservada a oeste da imagem, próxima do Parque Estadual da Cantareira. O eixo viário é de grande circulação de pessoas pela Av. Cel. Sezefredo Fagundes, principal via ligando vários bairros do Tremembé com o metrô Tucuruvi, com uma grande quantidade de linhas de ônibus. A Rodovia Fernão Dias, que faz a ligação São Paulo – Belo Horizonte com fluxo intenso de caminhões, corta a área passando pela Serra da Cantareira. A partir do campo realizado observou a proximidades das áreas urbanas para com a rodovia.

A fragilidade potencial da área mostra, que conforme FIGURA 33, os pontos mais susceptíveis são as próximas das nascentes, nas vertentes côncavas e nas planícies fluviais. Em geral a área é composta por uma fragilidade média no centro e leste da imagem, e maior à oeste onde está a Serra da Cantareira. O resultado obtido mostra que a área delimitada permite o uso antrópico em sua maior parte, apenas nas proximidades das Serras e Planícies que suas fragilidades altas, qualquer tipo de uso poderia trazer malefícios ao sistema.

A Fragilidade Emergente, não teve como objetivos de sugerir um zoneamento, mais sim verificar áreas de maior impacto erosivo, como cava de mineração e solo exposto; e os de baixo impacto, caso das matas existentes. Observa-se uma área bem preservada no extremo oeste, com exceção da mineração que acaba criando uma grande região de forte impacto, e no extremo leste em decorrência de uma área de Planície Fluvial. No centro forte ocupação e urbanização bem consolidada, corroborada com a visita a área.

O trabalho de campo possibilitou observar os tipos de ocupação, estrutura do local, e a situação das áreas de preservação permanente. Muitos dos rios que estão na base utilizada não foram encontrados, e o rio principal se encontra muito poluído, apesar de não ter sido encontrado lixos em sua várzea. O trabalho empírico permitiu a clareza de que não houve preocupação com a legislação ambiental, sendo que as maiores partes das APPs apresentam algum tipo de intervenção antrópica, além de trazer informações pertinentes para se avaliar as fragilidades ambientais ali existentes.

Em suma, a partir dos resultados obtidos, se faz necessário as seguintes medidas:

- Diretrizes e execuções de ordem educacional, saúde, infraestrutura (saneamento básico), como fundamentos básicos para uma melhora eficaz;

- Criação de projetos visando à gestão territorial, sendo necessários maiores investimentos em novas tecnologias, como os SIGs, com a criação de banco de dados de todo o território nacional, incentivando e conscientizando as prefeituras a importância de se ter dados georreferenciados sempre atualizados e disponíveis para os munícipes;

- Aplicação de uma gestão territorial em função das potencialidades, através dos SIGs, criar áreas de conservação e proteção de matas secundarias e ciliares;

- O ultimo seria em volta da fiscalização e monitoramento das áreas preservadas, assim como criação de comissões dentro das cidades cobrando das respectivas prefeituras as ações já citadas.

A partir destas, os trabalhos terão resultados que permitiria uma melhor compreensão ecodinâmica das diversas áreas, facilitando na aplicação de politicas públicas fundamentais. Á área em questão, apesar de apresentar fragilidades ambientais médias, não foi encontrada uma arborização ou medidas para preservação dos rios, a única área verde encontrada pertence ao setor privado e ainda não se sabe qual o futuro. O extremo leste onde está uma importante planície pluvial também está nas mãos do setor privado, ou seja, áreas de grande importância com relação as fragilidades ambientais, não estão vinculadas ao poder público e assim nenhum tipo de projeto de preservação, dando margem a um manejo equivocado e aumentando suas fragilidades emergentes.

7. Conclusão

O início do século XX ocorreu um processo da fomentação da questão ambiental, onde a visão retrograda referente a relação sociedade natureza dentro do sistema capitalista, foi questionada e convenções foram ocorrendo entre as principais potências industriais. O termo sustentabilidade ganha força e acordos mundiais são estipulados para garantir o futuro das gerações futuras.

Dentro do escopo da discussão, a Geografia é de grande importância e tem como o objeto principal de estudo o espaço, assim relatar a interface atmosfera-hidrosfera-biosfera, fundamental na formulação de políticas públicas para viabilizar as melhores formas de usos dos diversos tipos de sistemas.

A Fragilidade Ambiental é uma importante teoria para uma análise sistêmica, onde seus resultados oferecem subsídios ao planejamento ambiental. Este estudo pretende corroborar com a importância destes em áreas potencialmente estratégicas ao poder público, assim como a do cumprimento das leis de proteção.

A área do Rio Ribeirão Brocado comprova a importância das análises integradas do ambiente, sendo que a partir do resultado da aplicação obtemos um mapeamento cujas informações garantem subsidiar futuros projetos, assim como a confecção de um mapa de zoneamento. Por se tratar de um local muito próximo do Parque Estadual, estes devem estar atentos aos processos que vem a ocorrem ao entorno, evitando maiores impactos.

Dentro dos problemas encontrados esta a qualidade da água e falta de arborização nos bairros, outra importante informação é que áreas ainda preservadas não são públicas, o que pode favorecer a futuros empreendimentos, principalmente de apartamentos, algo já encontrado nas proximidades da rodovia.

A fim de se alcançar o equilíbrio entre a relação sociedade x natureza, o trabalho que aqui segue, enfatiza a importância dos estudos de gabinete, socioeconômicos, e campo para obtenção de respostas mais fidedignas e assim alcançar um resultado final que contempla os objetivos iniciais.

8. Bibliografia

AB'SABER, AZIZ. Os Domínios de Natureza no Brasil: Potêncialidades Paisagísticas. São Paulo: ed. Ateliê. 2007

_____. Geomorfologia do sítio urbano de São Paulo. São Paulo: Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo. 1957.

_____. Um Conceito de Geomorfologia a Serviço das Pesquisas Sobre o Quaternário. São Paulo: Geomorfologia nº18, Instituto de Geografia – USP. 1969.

ARROMBA, ANA LUCIA. LEONEL, CRISTIANE. (coordenadores). Parque Estadual Alberto Lofgren: Plano de Manejo. São Paulo: 1º ed. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Instituto Florestal. 2012.

Disponível em http://www.iflorestal.sp.gov.br/plano_de_manejo/index.asp

CUNHA, SANDRA BAPTISTA. GUERRA, ANTÔNIO JOSÉ TEIXEIRA. Avaliação e Perícia Ambiental. Rio de Janeiro: 4ºed., Bertrand. 2002.

_____. A Questão Ambiental: Diferentes Abordagens. Rio de Janeiro: 8ºed., Bertrand. 2012.

DOS SANTOS, ROZELY FERREIRA. Planejamento Ambiental: Teoria e Prática. São Paulo: Oficina de Textos. 2004.

LEPSCH, I. Formação e Conservação de Solos. São Paulo: ed. Oficina de Textos. 2010.

_____. 19 Lições de Pedologia. São Paulo: Oficina de Textos. 2011.

LIBAULT, A. Os Quatro Níveis da Pesquisa Geográfica. São Paulo: Métodos em Questão nº1. Instituto de Geografia. 1971.

LUCHIARI, AILTON. LEMOS, A. I. G. (org). América Latina: Sociedade e Meio Ambiente. Ed. Cooperativa, p. 67-83.

MASSA, ERIC MACEDO. Estudo Comparativo entre dois Modelos Geomorfológicos Aplicados na Serra da Cantareira: Bacia do Córrego do Bispo. São Paulo: Programa de Pós-graduação em Geografia Física, Departamento de Geografia (FFLCH-SP). 2008.

PONCIANO, LEVINO. Bairros Paulistanos de A a Z. São Paulo: SENAC. 2001.

RODRIGUES, CLEIDE. A Teoria Geossistêmica e sua Contribuição aos Estudos Geográficos e Ambientais. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo: n. 14, p. 69-77. 2001.

ROLNIK, RAQUEL. **São Paulo.** São Paulo: Folha Explica, 2002.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil**: subsídios para o planejamento ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

_____. & MOROZ, I. C. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo Escala 1:500.000 Volume I. São Paulo. Departamento de Geografia, FFLCH-USP. 1997.

_____. (org). Geografia do Brasil. São Paulo: 5º ed. EdUSP. 2008.

_____. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n.8, p. 63-74. 1994.

_____. O Registro Cartográfico dos Fatos Geomorfológicos e a Questão da Taxonomia do Relevo. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n.6, p. 17-29. 1992.

_____. ROSA, MARCOS REIS. Aplicação de SIG na Geração de Cartas de Fragilidade. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, n.13, p. 77-106. 1999.

_____. Análise e Síntese na Abordagem Geográfica da Pesquisa para o Planejamento Ambiental. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n.9, p. 65-75. 1995

_____. PRETTE, MARCOS ESTEVAM DEL. Recursos Hídricos e as Bacias Hidrográficas: Âncoras do Planejamento e Gestão Ambiental. **Revista do Departamento de Geografia**, SãoPaulo, n.12, 89-121. 1998.

_____. **Geomorfologia ambiente e planejamento**. 8ª ed. São Paulo: Contexto, 1990.

_____. Ecogeografia no Planejamento Ambiental Territorial. Conferência Sociedade e Território, v. 20, p. 7-39. Jan/jun 2008.

_____. FIERZ, M.S.M. AMARAL, R. Da Ecodinâmica à Fragilidade Ambiental: Subsídios ao Planejamento e Gestão Ambiental. Em ROSS, J. L. S.

SANTOS, M. A. **Espaço e método**. São Paulo: Nobel, 1985.

_____. Pensando o Espaço do Homem. São Paulo: EdUSP, 5ºed. 2012.

_____. Metamorfoses do Espaço Habitado. São Paulo: EdUSP, 6ºed. 2014.

_____. A Urbanização Brasileira. São Paulo: EdUSP, 5ºed. 2008.

_____. Metrópole Corporativa Fragmentada. São Paulo: EdUSP, 2ºed. 2009.

SILVA, DIMAS ANTÔNIO DA. Zoneamento Ambiental de um Setor do Parque Estadual da Cantareira e Entorno Seccionado pela Rodovia Fernão Dias (BR 381). São Paulo: Programa de Pós-graduação em Geografia Física, Departamento de Geografia (FFLCH-SP). 2005.

SOUSA, ALEX DA SILVA. Análise da Fragilidade Ambiental da Bacia do Rio Caulim – São Paulo – SP. São Paulo: Trabalho de Graduação Individual (FFLCH-USP). 2012.

SOUZA, LINA MARIA INGLEZ. Manual Mata Atlântica: Melhoramentos da Gestão das Áreas de Reserva Legal e de Preservação Permanente nas Fazendas Brasileiras da Região da Mata Atlântica. Instituto Terra. 2008.

TARIFA, J. R. AZEVEDO, T. REZENDE. (org). Os Climas na Cidade de São Paulo: Teoria e Prática. São Paulo: Pró-Reitoria de Cultura e Extensão. Universidade de São Paulo: Laboratório de Climatologia. FFLCH. 2001.

TAUK, SÂMIA MARIA (org). Análise Ambiental: Uma Visão Multidisciplinar. São Paulo: 2º ed., UNESP. 1995.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE/SUPREN. 1977.

<http://www.estacoesferroviarias.com.br/t/tremembe-tc.htm>

<http://www.omb100.com/tremembe/historia>

<http://www.nossasaopaulo.org.br/observatorio/biblioteca/DnaPaulistanoNorte.pdf>

<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/territorio/unit.asp?e=v&t=4&codunit=17638&z=t&o=4&i=P>

<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/chamadas/Jacana_Tremembe_Hidrografia_1263215620.jpg>

<http://lobato.globo.com/lobato_Biografia.asp>

<https://www.sosma.org.br/17811/divulgados-novos-dados-sobre-o-desmatamento-da-mata-atlantica/>

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>

<http://www.e-biografias.net/mahatma_ghandi/>