



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**  
Câmpus de Presidente Prudente

ALESSANDRO DONAIRE DE SANTANA

**AS TRANSFORMAÇÕES DO ESPAÇO GEOGRÁFICO E SUA  
RELAÇÃO COM OS PROCESSOS EROSIVOS DE UMA ÁREA DO  
NOROESTE DE REGENTE FEIJÓ/SP.**



Fonte: Acervo do autor, 2010.

Presidente Prudente  
2011



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**  
Câmpus de Presidente Prudente

ALESSANDRO DONAIRE DE SANTANA

**AS TRANSFORMAÇÕES DO ESPAÇO GEOGRÁFICO E SUA  
RELAÇÃO COM OS PROCESSOS EROSIVOS DE UMA ÁREA DO  
NOROESTE DE REGENTE FEIJÓ/SP.**

Monografia de Bacharelado apresentada ao Departamento de Geografia da Faculdade de Ciências e Tecnologia – Campus de Presidente Prudente, para a obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. João Osvaldo Rodrigues Nunes

Presidente Prudente  
2011

## **DEDICATÓRIA**

Este trabalho é dedicado àquela que considero minha fortaleza, meu porto seguro e, sobretudo, a pessoa mais importante da minha vida: minha mãe, Mercedes. Seu apoio incondicional e sua capacidade de amar são dignos de homenagem.

## AGRADECIMENTOS

Muitos foram aqueles que contribuíram para que este trabalho pudesse ser realizado com êxito. Alguns merecem um agradecimento especial:

Primeiramente, gostaria de destacar a dedicação dos professores da escola pública na qual concluí a formação básica – EE Com. Tannel Abbud, de Presidente Prudente. A eles, os mais sinceros agradecimentos.

Aos proprietários do sítio no qual foram montadas as barreiras com bambus, Sr. Ivo e D. Helena, pelo apoio em todos os momentos.

Aos professores da graduação que se empenham para garantir o bom nível do curso.

À professora Arlete Meneguette, pela elegância com que sempre me atendeu na reta final da conclusão do trabalho.

Ao colega Lucas, pela valorosa ajuda na montagem das barreiras com bambus.

À Denise, do Laboratório de Solos, pela ajuda na análise das amostras de solos e pela paciência durante este processo.

Ao professor João, pela orientação, dedicação e profissionalismo na condução do seu trabalho.

Aos colegas e amigos que estiveram ao meu lado durante essa trajetória. Devo agradecer:

Às colegas de curso com as quais compartilhei momentos importantes, como Janaina, Lucinete e Karime.

À Juliane, amiga e parceira para todos os momentos.

Aos amigos Gesley e Paulo, por estarem sempre comigo.

À amiga Francielle, pelo apoio em todas as horas.

Sobretudo, à minha mãe, Mercedes, pelo amor incondicional. A ela, meu agradecimento emocionado.

## RESUMO

O presente trabalho discute a relação sociedade e natureza a partir do estudo de caso dos processos erosivos identificados em um recorte espacial, localizado no Noroeste do município de Regente Feijó/SP. As dinâmicas socioeconômicas que se processaram no Oeste Paulista e, consequentemente, no município de Regente Feijó, ao longo das décadas de ocupação, são evidências das lógicas de apropriação ancoradas em pressupostos de exploração massiva dos recursos naturais, tendo em vista a produção de gêneros agrícolas valorizados no mercado internacional, tais como o café, o algodão e a cana-de-açúcar. Além disso, a pecuária também se constituiu como importante base econômica regional e, somada aos demais usos agrícolas, contribuiu para o depauperamento dos solos, o assoreamento dos cursos d'água e o surgimento de erosões (laminares e lineares) nas áreas rurais e urbanas. Neste sentido, além da discussão envolvendo os problemas desencadeados pelo agravamento dos processos erosivos aos pequenos produtores rurais e aos moradores do Distrito de Espigão, é evidenciada a importância das práticas conservacionistas como forma de contingenciamento de tais fenômenos. Assim, este trabalho teve como objetivo central a proposição e viabilização de um sistema de contenção de águas pluviais, tendo em vista contribuir para a minimização dos processos erosivos lineares (ravinas). Para tanto, foi utilizada a técnica de barramentos com bambus, por apresentar reduzido custo de implantação e, assim, se constituir como alternativa aos pequenos produtores rurais. Tal técnica foi implementada em duas ravinas presentes numa propriedade rural da área de estudo e, ainda, foram coletadas amostras de solos das mesmas para a verificação granulométrica e obtenção da porcentagem de areia, silte e argila presente nas amostras. Os resultados da análise laboratorial apontaram para a grande presença de areia, já que a área onde as ravinas estão localizadas recebe o material sedimentar carregado pelo escoamento superficial das áreas a montante, mesmo com a cobertura da gramínea. Daí a importância da adoção de técnicas que atenuem os impactos das águas pluviais sobre os solos do Oeste Paulista.

**Palavras-chave:** espaço geográfico. processos erosivos. práticas conservacionistas. Regente Feijó.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Mapa de localização da área de estudo – Noroeste de Regente Feijó/SP.....	11
Figura 02	Localização das ravinas onde foram montadas as barreiras com bambus – Noroeste de Regente Feijó/SP.....	15
Figura 03	Medição da distância da barreira em relação à Ravina 1.....	16
Figura 04	Montagem da barreira a montante da Ravina 1.....	16
Figura 05	Barreira da Ravina 2, parcialmente montada.....	17
Figura 06	Preenchimento dos sacos com solo e posterior amarração.....	17
Figura 07	Disposição dos sacos preenchidos com solo na barreira da Ravina 2.....	18
Figura 08	Barreiras posicionadas a montante da Ravina 2 (esquerda) e da Ravina 1 (direita).....	18
Figura 09	Corte no perfil da ravina 2 para a coleta do material.....	19
Figura 10	Preparação das amostras para o processo de agitação que separa a areia, o silte e a argila.....	19
Figura 11	Provetas com a argila e o silte em processo de decantação.....	20
Figura 12	Voçoroca localizada numa das extremidades do Distrito de Espigão. Observar as marcas do pisoteio do gado nas proximidades das bordas da erosão.....	37
Figura 13	Mapa Geológico do Oeste Paulista com a localização de Regente Feijó/SP....	39
Figura 14	Afloramento do arenito da Formação Adamantina, com a surgência do aquífero freático suspenso, próximo ao Distrito de Espigão.....	40
Figura 15	Afloramento do aquífero freático e das rochas da Formação Adamantina no interior de uma das voçorocas, localizadas nas proximidades do Distrito de Espigão.....	41
Figura 16	Mapa Geomorfológico do Oeste Paulista com a localização de Regente Feijó/SP.....	42
Figura 17	Carta hipsométrica da área de estudo – Noroeste de Regente Feijó/SP.....	44
Figura 18	Mapa Pedológico do Oeste Paulista com a localização de Regente Feijó/SP.....	45

Figura 19	Gráfico de precipitação acumulada referente ao período de 1969 a 2010, em Presidente Prudente/SP.....	48
Figura 20	Gráfico de precipitação acumulada referente ao ano de 2009 – Presidente Prudente/SP.....	49
Figura 21	Carta de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal da área de estudo – Noroeste de Regente Feijó/SP.....	52
Figura 22	Perdas de solo de acordo com as diferentes práticas agropecuárias.....	53
Figura 23	Principais processos erosivos identificados na área de estudo – Noroeste de Regente Feijó/SP.....	55
Figura 24	Pequena propriedade voltada para a criação de gado no Distrito de Espigão. Destaque para a degradação da nascente (cercada) no centro da fotografia.....	56
Figura 25	Rampas de escoamento de águas pluviais presentes em todos os limites do distrito. Observar a voçoroca no fundo de vale.....	57
Figura 26	Croqui representando o arruamento e o sentido de escoamento das águas pluviais no Distrito de Espigão.....	58
Figura 27	Carta clinográfica da área de estudo – Noroeste de Regente Feijó/SP.....	59
Figura 28	Voçoroca localizada em outra extremidade do Distrito de Espigão, em Regente Feijó/SP. Observar a grande quantidade de entulho depositada na voçoroca.....	60
Figura 29	Córregos que perpassam as duas voçorocas localizadas no Distrito de Espigão e que se encontram num ponto mais a jusante das erosões. Observar a coloração escura do córrego da direita, proveniente da voçoroca que recebe lixo e entulho.....	61
Figura 30	Estrada vicinal recuperada, após as obras do Programa Melhor Caminho, nas proximidades da Granja Acampamento, em Regente Feijó/SP.....	66
Figura 31	Detalhe da Ravina 1: observar os pés de eucaliptos e demais arbustos no seu interior.....	71
Figura 32	Gráfico de precipitação acumulada referente ao período de janeiro a novembro de 2011, em Presidente Prudente/SP.....	71
Figura 33	Após quase quatro meses, os sacos preenchidos com solo já se deterioraram.	73

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1	Resultados da análise textural.....	72
----------	-------------------------------------	----

## **LISTA DE SIGLAS**

CATI	Coordenadoria de Assistência Técnica Integral
CODASP	Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	OBJETIVO GERAL.....	14
2.1	Objetivos específicos.....	14
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	15
4	O ESPAÇO GEOGRÁFICO E AS TRASFORMAÇÕES PROVOCADAS PELO HOMEM NO DECURSO DA HISTÓRIA.....	22
	4.1 Algumas reflexões sobre as dinâmicas e as transformações do espaço geográfico a partir do estudo da erosão dos solos.....	22
	4.2 A importância da Geomorfologia no estudo da apropriação do relevo pela sociedade.....	26
	4.3 Breve histórico de ocupação do Oeste Paulista e do município de Regente Feijó/SP: “a história da coletividade”.....	28
5	OS PROCESSOS EROSIVOS GEOLÓGICOS E ANTRÓPICOS: a modelagem do relevo e a “desfiguração” do espaço geográfico.....	33
	5.1 Revisão dos conceitos de erosão laminar e linear: o impacto das ravinas e voçorocas na área de estudo.....	35
	5.2 A caracterização geológica, geomorfológica, pedológica e climática do município de Regente Feijó/SP.....	38
6	CARACTERIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS PROCESSOS EROSIVOS DA ÁREA DE ESTUDO: uso e ocupação do solo e as alternativas para o controle das erosões.....	51
	6.1 As políticas públicas do Estado de São Paulo que contribuem para a recuperação dos solos e das águas e sua atuação em Regente Feijó.....	62
	6.2 As práticas conservacionistas e sua importância para o contingenciamento da erosão dos solos.....	67
	6.3 O controle dos processos erosivos: algumas considerações acerca do experimento de barreiras com bambus.....	69

7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	74
8	REFERÊNCIAS.....	77

## 1. INTRODUÇÃO

A Geografia, como ciência que estuda a dinâmica de apropriação e transformação do espaço geográfico pela sociedade, é aqui pensada como uma área que analisa a relação sociedade e natureza de forma integrada, em que os aspectos humanos e físicos interagem constantemente e trazem à luz os processos que marcam o constante rearranjo estrutural do espaço geográfico. Evidentemente, este rearranjo sempre traz implicações que podem afetar sobremaneira o modo como a sociedade se relaciona com o espaço em que vive, bem como impinge transformações que alteram – às vezes para sempre – as dinâmicas da natureza, já profundamente modificadas no decurso da passagem humana pela superfície terrestre.

Neste sentido, é imprescindível a abordagem mais integrada das áreas que compõem o escopo da Geografia para a maior apreensão da realidade que se pretende estudar. Por isso, mesmo com a constante e inevitável verticalização da Geografia nas diferentes áreas de pesquisa, o Geógrafo é capaz de estabelecer as relações centrais existentes entre sociedade e natureza – nas suas mais diferentes interfaces - quando chamado a pensar o principal objeto de estudo da Geografia, o espaço geográfico.

Por isso, uma contribuição relevante para a pesquisa em Geografia é evidenciar um problema que pode se constituir como sinônimo direto da intervenção da sociedade no espaço geográfico: os processos erosivos. Estes não podem ser explicados senão em suas múltiplas relações constitutivas e, por isso, o resgate da história de ocupação é imprescindível para entender as dinâmicas atuais do espaço geográfico.

Os processos erosivos, evidentemente, existiam muito antes do surgimento primeiros seres humanos e, portanto, são naturais. Contudo, o que interessa neste trabalho é evidenciar os processos erosivos antrópicos, que refletem processos mais amplos e complexos não perceptíveis *a priori* pelo senso comum e que deixam claro como as intervenções da sociedade no espaço geográfico refletem as características de formação histórica, social, econômica e cultural dos mais variados grupos humanos existentes sobre a face da Terra.

Assim, a delimitação da área de estudo do presente trabalho é representativa das dinâmicas que ocorrem no espaço geográfico e que são resultado da soma de diferentes tempos e da atuação de diferentes agentes e interesses. Por isso, o trabalho foi realizado numa área a Noroeste do município de Regente Feijó, cujos limites do recorte espacial não obedecem aos limites da bacia hidrográfica. Os limites artificiais foram considerados – como a Rodovia Raposo Tavares (SP-270) e os limites político-administrativos dos municípios de

Regente Feijó e Presidente Prudente -, pois o estudo realizado neste trabalho não partiu de uma delimitação que considerasse eminentemente a questão natural – os limites de bacias hidrográficas. Contudo, apenas parte do território regentense será considerada neste trabalho, conforme Figura 1.

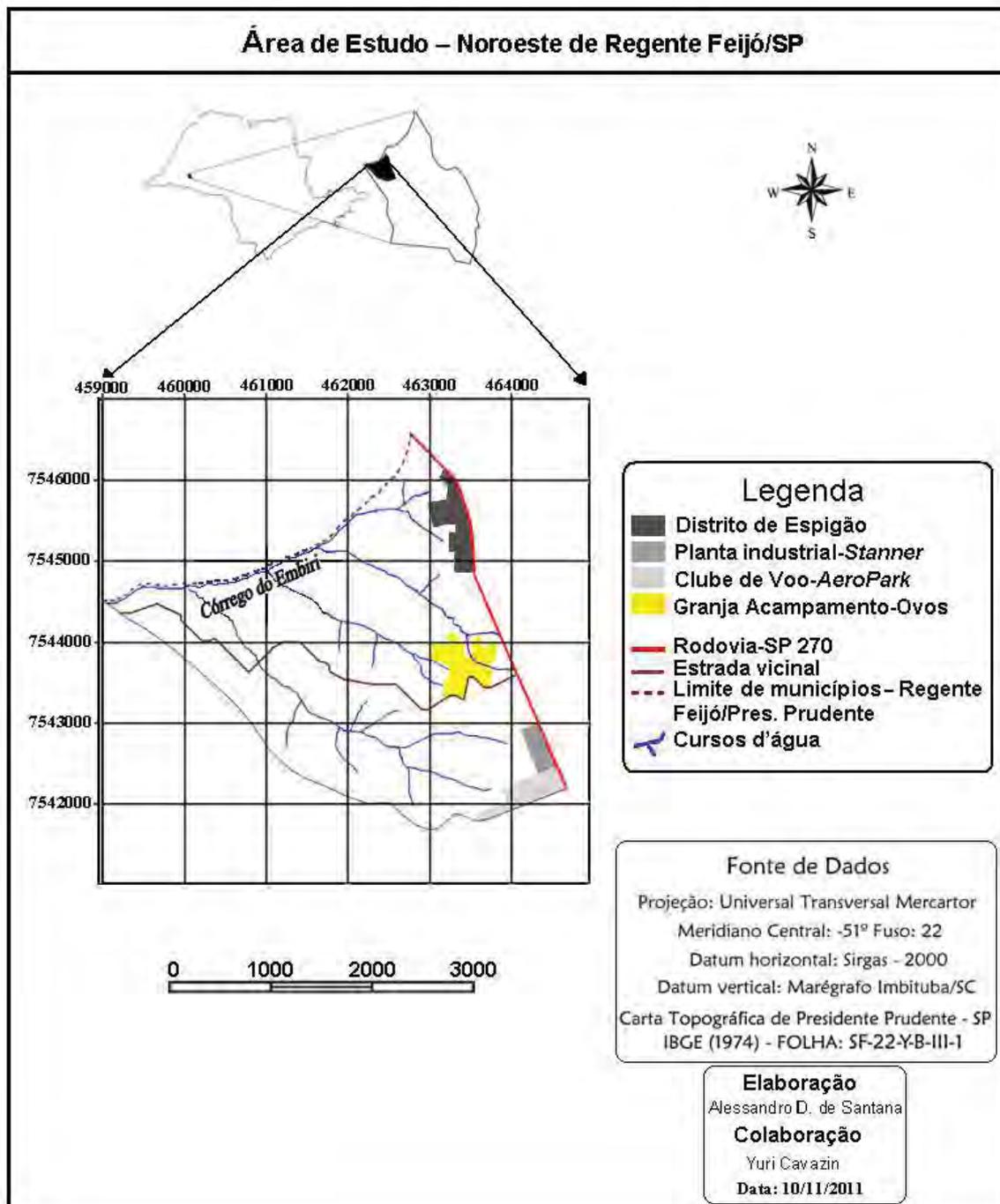


Figura 1: Mapa de localização da área de estudo – Noroeste de Regente Feijó/SP.

A área escolhida é importante socioeconomicamente para o município de Regente Feijó, pois é ali que está situado seu principal distrito – Espigão -, bem como a Granja Acampamento, responsável por empregar considerável parcela da mão de obra das adjacências, da cidade-sede do município e do Distrito de Espigão. O distrito e a granja estão localizados às margens da Rodovia Raposo Tavares, SP-270, importante via que permite o fluxo de mercadorias, serviços e pessoas nestas localidades. Por fim, na área de estudo predominam as pequenas propriedades onde foram identificados os processos erosivos.

O presente trabalho está estruturado em três capítulos. No primeiro capítulo, é discutido o conceito de espaço geográfico e a importância da Geomorfologia no estudo da apropriação do relevo pela sociedade. Neste sentido, o resgate histórico de ocupação do município se faz necessário para evidenciar os fatores socioeconômicos que impingiram suas marcas sobre o território regentense, bem como do Oeste Paulista, de um modo geral. Neste contexto, as frentes de expansão do café e os fluxos migratórios são importantes fatores que devem ser analisados para se entender como estes fenômenos estão relacionados com as dinâmicas atuais do espaço geográfico na área de estudo.

A segunda parte do trabalho aborda a caracterização geológica, geomorfológica e pedológica mais geral do Oeste Paulista e do município de Regente Feijó. São discutidos os conceitos de erosão geológica e erosão acelerada e seu papel na modelagem do relevo. Ainda, a caracterização do clima regional e sua influência no agravamento dos processos erosivos lineares do tipo sulcos, ravinas e voçorocas. Este levantamento é importante para entender como os processos erosivos se constituíram e quais suas implicações sobre os elementos naturais e, conseqüentemente, sobre o cotidiano das pessoas que têm suas propriedades afetadas por estes fenômenos.

O último capítulo evidencia a caracterização da área de estudo no que se refere ao uso e ocupação do solo e as implicações sócio-ambientais dos processos erosivos. Neste sentido, são apresentadas algumas discussões acerca do papel de duas políticas governamentais do Estado de São Paulo que contribuem para a recuperação dos solos e das águas – Programa Melhor Caminho e de Microbacias -, bem como a importância das práticas conservacionistas no contingenciamento da erosão dos solos.

É apresentada uma carta com a identificação dos principais focos erosivos da área de estudo, acompanhado de uma proposta de contingenciamento de ravinas pensadas para a área – a técnica de barramentos com bambus. Tal proposta serve como importante instrumento para a minimização dos efeitos das ravinas em áreas degradadas e pode subsidiar a intervenção dos pequenos proprietários rurais, já que apresentam baixo custo de implantação.

A conclusão do trabalho enfatiza as concepções acerca da relação sociedade e natureza apresentadas ao longo do trabalho, bem como a ideia de que o conhecimento produzido por este trabalho não fique circunscrito apenas às discussões epistemológicas, mas possa efetivar práticas que permitam a recuperação de áreas degradadas e, assim, ajudar, principalmente, àqueles que dependem das propriedades rurais para sobreviver.

## **2. OBJETIVO GERAL**

Evidenciar as transformações do espaço geográfico a partir do estudo dos processos erosivos presentes num recorte espacial do município de Regente Feijó, viabilizando a implantação de técnicas de contingenciamento, tendo como foco um dos processos erosivos mais representativos dos padrões observados na presente área, as ravinas.

### **2.1 Objetivos específicos**

Para se atingir o objetivo geral proposto, realizou-se os seguintes objetivos específicos:

- Resgatar o histórico de uso e ocupação do solo da área delimitada e evidenciar que este processo reflete o modo de ocupação do Oeste Paulista;
- Realizar uma caracterização geológica, geomorfológica, pedológica e climática mais geral da área de estudo, a fim de entender como a intervenção da sociedade impingiu a ocorrência dos fenômenos erosivos e como os mesmos impactam as dinâmicas naturais e sociais na área em questão;
- Identificar os principais focos erosivos no recorte espacial e apontar a importância das práticas conservacionistas para o controle dos processos erosivos;
- Implementar técnicas de contingenciamento de processos erosivos que sejam adequadas à recuperação de ravinas e que possam servir para recuperar outros fenômenos erosivos parecidos.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a compreensão da história de transformação do espaço geográfico onde se localiza a área de estudo, foi imprescindível a revisão bibliográfica. Além disso, as observações de campo, que tiveram como finalidade a realização do reconhecimento da área, analisando os processos naturais e sociais que atuaram e atuam na formação do espaço geográfico, a fim de montar as barreiras para o controle do foco erosivo.

Nesse aspecto, foram montadas barreiras de contingenciamento de águas pluviais a montante de duas ravinas localizadas numa propriedade rural próxima a principal estrada vicinal que perpassa a área de estudo. O local apresenta uma ravina menor (Ravina 1) na parte mais “rebaixada” da vertente e um “braço maior” à direita (Ravina 2), conforme mostra a Figura 2.

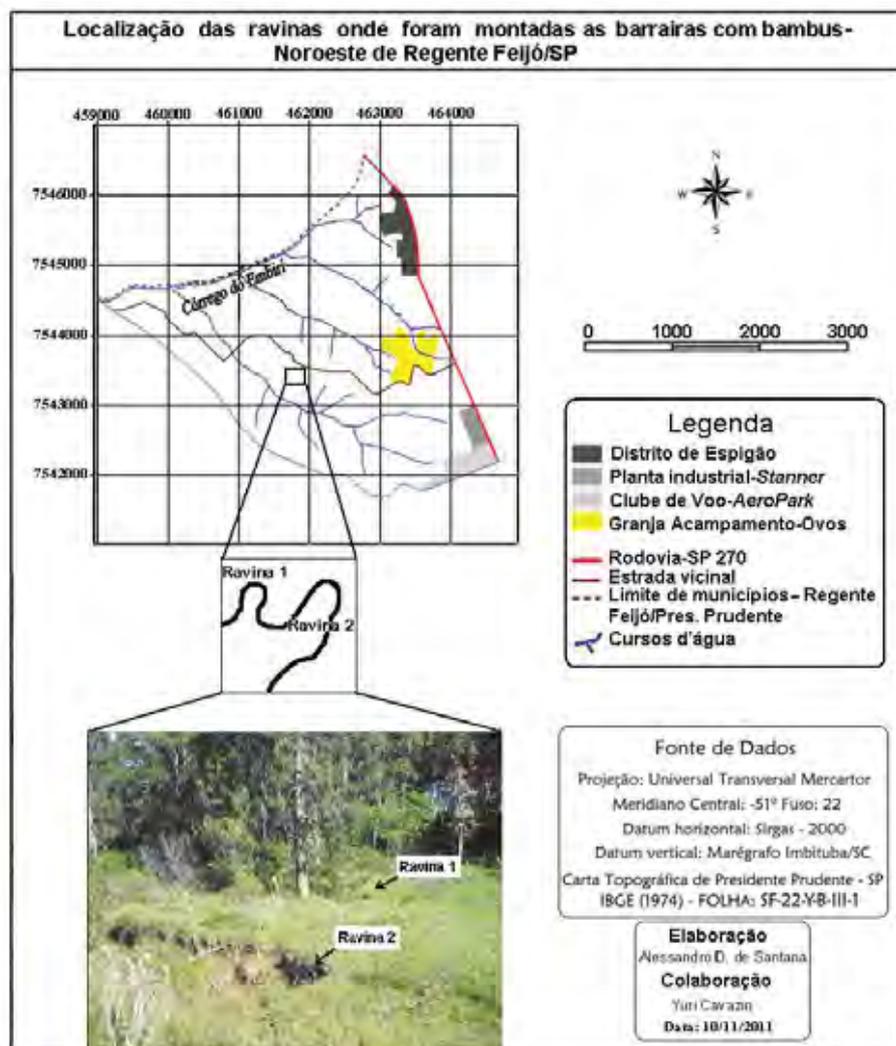


Figura 2: Localização das ravinas onde foram montadas as barreiras com bambus – Noroeste de Regente Feijó/SP.

O método das barreiras com bambus e sacos preenchidos com solo seguiu os pressupostos presentes no trabalho de Francisco (2011) e Embrapa (2011). Os materiais utilizados na montagem das barreiras foram os seguintes: bambus, sacos preenchidos com solo, cavadeira, arame e enxadão.

A primeira etapa da montagem da barreira consistiu no corte dos bambus em uma propriedade vizinha e seu posterior transporte – braçal – até a área do experimento. Posteriormente, foram medidas as distâncias das barreiras (posicionadas a montante) em relação às ravinas, sendo que a barreira da Ravina 1 foi posicionada a 5 metros de sua borda e a barreira da Ravina 2 foi posicionada a 3 metros de sua borda, conforme as características morfológicas do relevo, como pode ser observado nas Figuras 3, 4 e 5.



Figura 3: Medição da distância da barreira em relação à Ravina 1.  
Fonte: Acervo do autor, 2011.



Figura 4: Montagem da barreira a montante da Ravina 1.  
Fonte: Acervo do autor, 2011.



Figura 5: Barreira da Ravina 2, parcialmente montada.  
Fonte: Acervo do autor, 2011.

Numa etapa posterior, sacos de suplemento mineral bovino - fornecidos pelo proprietário do sítio - foram preenchidos com solo retirado das imediações onde foram montadas as barreiras. Como destacado nas fotos da Figura 6, os sacos foram devidamente amarrados com barbante de nylon para que o solo ficasse compactado e a montagem da barreira fosse facilitada. Posteriormente, os sacos preenchidos com solo foram transportados com o auxílio de um trator até as ravinas, conforme Figura 7.



Figura 6: Preenchimento dos sacos com solo e posterior amarração.  
Fonte: Acervo do autor, 2011.



Figura 7: Disposição dos sacos preenchidos com solo na barreira da Ravina 2.  
Fonte: Acervo do autor, 2011.

Como pode ser observado nas fotos da Figura 8, em cada barreira de bambus foram empilhadas duas fileiras de sacos preenchidos com solo, consideradas suficientes para conter as águas pluviais de acordo com a declividade do relevo.



Figura 8: Barreiras posicionadas a montante da Ravina 2 (esquerda) e da Ravina 1 (direita).  
Fonte: Acervo do autor, 2011.

Além da montagem das barreiras, foram coletadas amostras de solos das duas ravinas para a verificação granulométrica, a fim de obter a composição de areia, silte e argila e, por conseguinte, a classificação textural do material, conforme mostra a Figura 9. Os procedimentos para a coleta do material, bem como a posterior análise laboratorial, seguem as convenções estabelecidas pela Embrapa (1997) utilizando o método da pipetagem.



Figura 9: Corte no perfil da Ravina 2 para a coleta do material.  
Fonte: Acervo do autor, 2011.

Para a análise laboratorial, foram separadas três amostras de cada material coletado em campo. Ou seja, três amostras do material da Ravina 1 e a mesma quantidade para o material da Ravina 2. No final do processo de análise, foi obtida uma média representativa das frações de areia, silte e argila presentes nas amostras.

Para separar a areia, o silte e a argila de cada amostra, há que se levar as mesmas para a mesa agitadora por um período de seis horas, em solução composta por 10 gramas de material (retirado das ravinas), 20 ml de água deionizada e 10ml de hidróxido de sódio, um dispersante que separa os materiais para as etapas posteriores, conforme Figura 10.



Figura 10: Preparação das amostras para o processo de agitação que separa a areia, o silte e a argila.  
Fonte: Acervo do autor, 2011.

Após esse processo, cada amostra passa por uma peneira que retém apenas a areia, sendo que o silte e a argila ficam depositados na proveta graduada e passam por um processo de decantação de pouco mais de três horas, conforme Figura 11. Após a decantação, o silte é depositado no fundo da proveta e a argila fica em suspensão.



Figura 11: Provetas com a argila e o silte em processo de decantação.  
Fonte: Acervo do autor, 2011.

Após o período de decantação, retira-se 5ml da solução que será representativa da fração de argila presente nos 10 gramas de solo. Este material fica na estufa – assim como a areia coletada – por um período de 24 horas e, posteriormente, é pesado para a realização dos cálculos da porcentagem de cada material presente nas amostras.

O silte não precisa ser coletado, já que sua porcentagem é calculada subtraindo-se a porcentagem de areia e argila de cada amostra. O resultado dessa subtração corresponderá a fração de silte das amostras. A classificação textural foi obtida através do triângulo para classificação das classes texturais do solo, adotado pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.

Além destes procedimentos, foram elaboradas cartas temáticas de declividade, hipsometria, uso e ocupação do solo e cobertura vegetal e de localização dos principais focos erosivos (ravinas e voçorocas) da área de estudo. As cartas de declividade e hipsometria foram elaboradas com o auxílio do SPRING 5.1.5<sup>®1</sup> (Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas), a partir da vetorização das curvas de nível da Carta Topográfica do IBGE, na escala 1:50.000.

---

<sup>1</sup> SPRING é marca registrada pelo INPE.

As cartas de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal e de localização dos principais processos erosivos foram elaboradas a partir da interpretação de imagem do Google Earth (2011), bem como das visitas de campo. As mesmas foram editadas no aplicativo PAINT, do WINDOWS-XP 2003<sup>®2</sup>. Para a finalização das cartas, os recortes editados no PAINT foram importados pelo ArcGIS<sup>®3</sup> para a inserção das coordenadas e da escala gráfica. O layout final foi obtido por meio do Adobe Photoshop<sup>®4</sup>.

Com relação aos aspectos climáticos, como não existe Estação Meteorológica ou Estação Automática do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) no município de Regente Feijó, os dados presentes no trabalho foram obtidos junto a Estação Meteorológica da FCT/UNESP de Presidente Prudente. A proximidade dos municípios de Presidente Prudente e Regente Feijó permite uma comparação relevante quanto à dinâmica do clima e, por conseguinte, dos volumes pluviométricos e seus impactos sobre os solos.

---

<sup>2</sup> WINDOWS é marca registrada pela Microsoft.

<sup>3</sup> ArcGIS é marca registrada pela ESRI (Environmental Systems Research Institute).

<sup>4</sup> Adobe Photoshop é marca registrada pela Adobe Systems.

## **4. O ESPAÇO GEOGRÁFICO E AS TRANSFORMAÇÕES PROVOCADAS PELO HOMEM NO DECURSO DA HISTÓRIA.**

### **4.1 Algumas reflexões sobre as dinâmicas e as transformações do espaço geográfico a partir do estudo da erosão dos solos.**

O estudo dos processos erosivos antrópicos numa área específica do município de Regente Feijó foi pensado a partir da categoria de análise mais importante da Geografia, o espaço geográfico, caracterizado pelas transformações que a sociedade imprime sobre o meio em que vive. Neste sentido, pode-se apontar tais transformações a partir dos objetos construídos ao longo do tempo pela sociedade e que dão suporte para produzir novas transformações e, por conseguinte, novas formas de se relacionar no espaço geográfico em constante mutação. É pertinente, portanto, afirmar que “[...] o espaço é essencialmente um ente social” (MOREIRA, 2008, p. 64).

MOREIRA (2008, p. 64) afirma, ainda, que “[...] o espaço não é suporte, substrato ou receptáculo das ações humanas. E não se confunde com a base física. O espaço geográfico é um espaço produzido”. Daí a importância de considerar a sociedade como agente que transforma o espaço geográfico, resultado da ação que ocorre levando-se em consideração as características históricas, econômicas e culturais de sua formação e que, portanto, imprime marcas distintas na maneira como os grupos humanos se relacionam e apropriam o espaço geográfico. Não há, portanto, como o Geógrafo fazer a análise do espaço geográfico sem considerar a presença humana, já que esta o produz, lhe dá forma e valores.

Neste sentido, cabe apontar as transformações produzidas no meio natural (já humanizado) e que permitiram ao Homem, ao longo da história, se apropriar e transformar os elementos da natureza ao sabor das suas necessidades e interesses, como o uso do fogo para controlar e se adaptar ao meio, bem como a agricultura, na domesticação de plantas e animais e na estruturação das primeiras relações em sociedade (MOREIRA, 2008). Por isso, a relevância do estudo da relação sociedade e natureza para a apreensão das dinâmicas que dão forma e conteúdo ao espaço geográfico. Ainda se referindo à sociedade e ao espaço geográfico, Moreira (2008, p. 65) aponta que:

Nele a natureza não é mera base ou parte integrante. É uma condição concreta de sua produção social. E isso porque a natureza é uma condição concreta da existência social dos homens. Conquanto a “primeira natureza” não seja o espaço geográfico, não há espaço geográfico sem ela [...] a “primeira natureza” é incorporada ao espaço do homem quando é absorvida pelo processo da história humana. Daí decorre que sua importância geográfica resulta, sobretudo, do fato de situar-se no próprio âmago do caráter social do espaço do homem. Sendo esse âmago o trabalho social, a “primeira natureza” integra a própria base social da sociedade humana.

Assim, as relações que a sociedade estabelece entre si e com o ambiente que a cerca têm como objetivo “domar” esta “primeira natureza” e valer-se dos seus elementos constitutivos (água, solos, minérios, etc.) para se reproduzir enquanto espécie (MOREIRA, 2008). Por isso, no decurso de sua passagem pela Terra, imprime profundas transformações nesta chamada “primeira natureza” e, por conseguinte, gera impactos profundos - como a degradação dos solos e dos cursos d’água – e, assim, torna irreversível, em muitas regiões do planeta, a regeneração dos componentes que possibilitam sua reprodução enquanto espécie.

As profundas transformações dos meios e do modo de produção, das técnicas e as necessidades de consumo criadas com a Revolução Industrial, bem como a emergência do capitalismo enquanto base econômica hegemônica, impeliram a sociedade a provocar transformações sem precedentes que deram novas formas e novos conteúdos ao espaço geográfico, mas que geraram, como já referido, impactos profundos no meio natural, ao longo da história.

Por isso, é pertinente trazer à luz a questão da ocupação do Oeste Paulista que, por meio dos projetos de colonização, foi responsável pelo surgimento das cidades da região e, paralelamente, as práticas agropecuárias implicaram em impactos como: dizimação quase total da cobertura vegetal original, assoreamento dos rios, depauperamento dos solos, erosões, etc.

As erosões provocadas pela ação antrópica se constituem como marcas indelévels da apropriação e transformação que a sociedade promove no espaço geográfico - por meio das técnicas e das mais variadas intencionalidades – e que podem exprimir lógicas pautadas por interesses externos a área em questão, como os grandes projetos de cultivo de monoculturas, por exemplo. Por isso, a partir das reflexões feitas até o momento, faz-se necessário, também, evidenciar a discussão do espaço geográfico sob a perspectiva de Santos (2002, p. 63):

O espaço é formado por um conjunto indissociável, solidário e também contraditório, de sistemas de objetos e sistemas de ações, não consideradas isoladamente, mas como o quadro único no qual a história se dá. No começo era a natureza selvagem, formada por objetos naturais, que ao longo da história vão sendo substituídos por objetos fabricados, objetos técnicos, mecanizados e, depois, cibernéticos, fazendo com que a natureza artificial tenda a funcionar como uma máquina [...] Sistemas de objetos e sistemas de ações interagem. De um lado os sistemas de objetos condicionam a forma como se dão as ações e, de outro lado, o sistema de ações leva à criação de objetos novos ou se realiza sobre objetos preexistentes. É assim que **o espaço encontra a sua dinâmica e se transforma** (grifo nosso).

Os “sistemas de objetos”, criados com o intuito de dotar o Oeste Paulista das condições necessárias para a sua inserção no bojo do sistema capitalista internacional, ganha sua expressão máxima com a construção das estradas de ferro que permitiam o escoamento dos produtos tão requisitados e tidos com as “vedetes” na pauta de exportações brasileiras durante muito tempo: o café e, secundariamente, o algodão.

O “sistema de ações”, carregados de “intencionalidade” (Santos, 2002), que se processa tanto no âmbito dos detentores do poder, com seus planos e estratégias de ocupação, quanto com os primeiros colonizadores que se estabeleceram e derrubaram a mata, que mataram índios e iniciaram os primeiros cultivos, continua a se processar na região. Isso ocorre de acordo com as novas demandas e dos novos objetos presentes no espaço geográfico, mas que “se realiza sobre objetos preexistentes”, como afirma Santos (2002), pois, afinal, as marcas da ocupação da sociedade, ao longo do tempo, persistem e são testemunhas da contínua sobreposição dos objetos e das transformações das ações que moldam o espaço geográfico.

Os processos erosivos evidenciam, portanto, os aspectos contraditórios da relação sociedade e natureza. Estes processos estão materializados de forma objetiva no espaço geográfico e influenciam a maneira como os sujeitos sociais se relacionam com estes fenômenos. Quando, por exemplo, não se dispõe de técnicas ou de conhecimento capazes de conter o avanço dos processos erosivos, a alternativa é ignorá-los ou lançar mão de mecanismos paliativos e ineficazes, como aterrar ou jogar entulho.

Logo, a explanação de tais questões torna patente a importância da articulação do estudo da sociedade e da natureza para a compreensão dos processos que ocorrem no espaço geográfico, sempre em constante interação. Neste sentido, é válido apontar o pensamento de Santos (2002, p. 72-73) para corroborar esta análise:

Esses objetos geográficos são do domínio tanto do que se chama a Geografia Física como do domínio do que se chama a Geografia Humana e **através da história desses objetos, isto é, da forma como foram produzidos e mudam, esta Geografia Física e essa Geografia Humana se encontram.** Para os geógrafos, os objetos são tudo o que existe na superfície da Terra, **toda herança da história natural e todo resultado da ação humana que se objetivou.** Os objetos são esse extenso, essa objetividade, isso que se cria fora do homem e se torna instrumento material de sua vida, em ambos os casos são uma exterioridade (grifo nosso).

Por isso, não se pode prescindir da história para a compreensão dos processos que ocorrem no presente, pois, como afirma Moreira (2008, p. 41) há que se considerar sempre a relação “espaço-tempo” para entender com mais propriedade as dinâmicas que se processam no espaço geográfico, pois “[...] cada tempo se distingue de outro pela forma do seu espaço. Na verdade, cada tempo é a sua forma de espaço”. Ainda segundo Moreira (2008, p. 67):

É através da dialética do espaço-tempo que podemos acompanhar os processos e os estágios de desenvolvimento das formações espaciais enquanto estágios diferentes da relação homem-meio no tempo. Sem ela, a noção de arranjo espacial torna-se estática, meramente uma estrutura formal da formação econômico-social.

Assim, a partir da melhor apreensão de como ocorrem as dinâmicas do modo de uso e ocupação de uma área ou região, ao longo das décadas ou séculos, bem como os mais variados interesses envolvidos, a análise pode se tornar mais qualificada e permite que possíveis propostas de intervenção em áreas degradadas, por exemplo, levem em consideração seus aspectos sociais, culturais, ambientais e econômicos constitutivos no tempo e no espaço. A compreensão deste conjunto de fatores é imprescindível, pois as propostas, via de regra, são pensadas com o intuito de promover a recuperação de áreas com a ajuda dos moradores locais, maiores interessados no contingenciamento de processos que afetam direta ou indiretamente suas vidas.

Portanto, não há como desvincular o tempo e o espaço na análise, pois, quando se realiza o estudo de dado fenômeno, como as erosões, por exemplo, é imprescindível fazer o resgate histórico para entender quais dinâmicas constitutivas da formação de determinada porção do espaço geográfico, ao longo do tempo, foram responsáveis pela degradação que impacta a sociedade e os demais componentes do meio ambiente no presente. Daí a importância das dimensões temporal e espacial para que as análises e as pesquisas não sejam reducionistas e, por conseguinte, carentes de sentido e de maior articulação com as causas dos fenômenos estudados

#### 4.2 A importância da Geomorfologia no estudo da apropriação do relevo pela sociedade.

Como área que compõe o escopo da Geografia, a Geomorfologia procura entender as transformações que ocorrem no relevo, ao longo dos tempos geológico e histórico e, também, entender a maneira como a sociedade se apropria e transforma constantemente o substrato no qual desenvolve suas atividades cotidianas.

Por isso, a eminência do estudo do relevo para a Geomorfologia. Casseti (2001, p. 11) afirma que:

A geomorfologia é uma ciência que tem por objetivo analisar as formas do relevo, buscando compreender as relações processuais pretéritas e atuais. Como componente da ciência geográfica, a geomorfologia constitui importante subsídio para a compreensão racional da forma de apropriação do relevo, considerando a conversão das propriedades geoecológicas (suporte e recurso) em sócio-reprodutoras. Seu objeto de estudo é a superfície da crosta terrestre, a qual no entanto não se restringe à ciência geomorfológica, que possui sua forma específica de análise do relevo. Incorpora ela o necessário conhecimento do jogo de forças antagônicas, sintetizadas pelas atividades tecnogenéticas e mecanismos morfoclimáticos, responsáveis pelas forças resultantes.

Sobre a importância do relevo como suporte para o desenvolvimento da vida humana, Marques (2001, p. 25) aponta, ainda, que:

Os relevos constituem os pisos sobre os quais se fixam as populações humanas e são desenvolvidas suas atividades, derivando daí valores econômicos e sociais que lhe são atribuídos. Em função de suas características e dos processos que sobre eles atuam, oferecem, para as populações, tipos e níveis de benefícios ou riscos dos mais variados. **Suas maiores ou menores estabilidades decorrem, ainda, de suas tendências evolutivas e das interferências que podem sofrer dos demais componentes ambientais ou da ação do homem** (grifo nosso).

A passagem destacada no exceto acima deixa claro que os processos que dão forma ao relevo se referem a condicionantes que ocorrem no âmbito dos processos endógenos (litosfera) e exógenos (atmosfera). Contudo, é imprescindível destacar as ações implementadas pela sociedade no decurso da história, responsável por alterar e causar sérios desequilíbrios na morfologia do relevo.

Todavia, não se pode afirmar que tais ações sempre foram ou são pautadas por intenções deliberadas de provocar a desestabilização dos ambientes, mas, muitas vezes, por ignorância quanto às dinâmicas da natureza ou impelidos por circunstâncias econômicas e sociais desfavoráveis, como afirmam Bertoni e Lombardi Neto (1999), obrigando a ocupação de encostas sujeitas a deslizamentos ou, ainda, a má utilização dos solos para práticas agropecuárias que resulta na formação das erosões.

Os processos erosivos identificados na área de estudo, por exemplo, tornam inviáveis determinadas práticas agropecuárias em parcelas consideráveis de muitas propriedades, o que compromete a produtividade das mesmas. Há, também, a questão das grandes voçorocas do Distrito de Espigão que se constituíram em virtude da morfologia do relevo na qual o pequeno núcleo urbano está assentado, bem como das práticas agropecuárias das pequenas propriedades que o circundam, como será explicitado mais adiante.

Neste sentido, faz-se necessário apresentar a importância dos três níveis de abordagens para o estudo do relevo propostos por Ab'Sáber (1969)<sup>5</sup>, a fim de entender as dinâmicas subjacentes à constante transformação da morfologia do relevo, ao longo do tempo geológico, bem como o papel da interferência humana, ao longo do tempo histórico.

Os três níveis propostos por Ab'Sáber (1969) são: a compartimentação morfológica, o levantamento da estrutura superficial e o estudo da fisiologia da paisagem. Segundo Casseti (2001, p. 16):

A compartimentação morfológica inclui observações relativas aos diferentes níveis topográficos e características morfológicas, que apresentam uma importância direta no processo de ocupação. Nesse aspecto a geomorfologia assume importância ao definir os diferentes graus de risco que uma área possui, oferecendo subsídios ou recomendações quanto à forma racional de ocupação. A estruturação superficial, ao mesmo tempo que representa importante elemento na constituição do grau de fragilidade do terreno, é responsável pelo entendimento histórico da evolução do relevo.

Quanto ao terceiro nível de abordagem proposto por Ab'Sáber (1969), a fisiologia da paisagem, Casseti (2001, p. 16) considera, ainda, que:

---

<sup>5</sup> Ab'Sáber (1969) não consta nas Referências, pois os três níveis de abordagens para o estudo do relevo defendidos pelo referido autor foram extraídos da obra de Casseti (2001).

[...] tem ela por objetivo compreender a ação dos processos morfodinâmicos atuais, momentos em que o homem se insere como sujeito modificador, muitas vezes abreviando a própria atividade evolutiva do modelado. Mesmo a ação indireta do homem, ao eliminar a interface – representada pela cobertura vegetal – altera de forma substancial as relações entre as forças de ação (processos morfodinâmicos) e de reação da formação superficial ou mesmo substrato, implicando desequilíbrios morfológicos, e muitas vezes tendo consequências geoambientais (movimentos de massa, boçorocamento, assoreamento...) que chegam a ser catastróficas.

Daí a importância da Geomorfologia para a compreensão dos fenômenos que se processam no espaço geográfico. Sua primazia está, justamente, em buscar as relações de causa e efeito referentes aos processos endógenos e exógenos, mas, também, pelo fato de considerar a interferência da sociedade como importante agente na modelagem do relevo. Para Menezes e Pinto (2001, p. 15-16) “[...] a Geomorfologia pode propiciar inúmeras abordagens com a temática ambiental atribuindo conteúdos humanísticos, políticos e econômicos em igualdade, sem o risco de impor a natureza como um valor maior do que o homem”.

A imprescindibilidade de considerar a atuação humana nos estudos geomorfológicos é salientada, ainda, por Marques (2001, p. 26), ao considerar que o Homem “[...] cada vez mais diversifica e intensifica sua atuação, criando condições de interferir e, até mesmo, controlar processos, criar e destruir formas de relevo”.

#### **4.3 Breve histórico de ocupação do Oeste Paulista e do município de Regente Feijó/SP: “a história da coletividade”.**

A ocupação do Oeste Paulista pelos primeiros colonizadores ou “desbravadores” começa em meados do século XIX, sendo que essas frentes eram compostas, principalmente, “[...] por mineiros atraídos, depois da decadência das minas, pelas terras de pastagens apropriadas as suas lidas de criação” (ABREU, 1972, p. 15). Porém, é fato notório que essas terras já eram habitadas por diversos grupos indígenas e que, portanto, havia um quadro em que o espaço geográfico estava em constante transformação, porém, em escalas bem menores quando comparadas às intervenções do Homem branco.

Evidentemente, a convivência entre os mineiros e os indígenas não era amigável quando da fixação dos primeiros na região. Segundo Abreu (1972, p. 22), “[...] a posse da terra fazia-se à custa de muita luta e mortes. Os Coroados, consagrados pela sua ferocidade, não perdiam oportunidade para atacar, levando as armas, instrumentos de trabalho e tudo mais que achavam nas rústicas moradias”. O mesmo autor salienta, ainda, que a barbárie dos ataques era a marca registrada tanto dos índios como dos colonizadores. Estes, segundo Abreu (1972, p. 23), sacrificavam “[...] com requintes de crueldade até mesmo as crianças [...] Finda a carnificina, amontoavam os cadáveres e tocavam fogo assim como à aldeia toda [...] Levavam mulheres e rapazinhos para as fazendas como escravos”.

Mesmo com a resistência dos indígenas, os colonizadores obtiveram êxito em sua empreitada e venceram a disputa pelos territórios com o respaldo de suas armas mais equipadas e eficientes. O aniquilamento parcial ou total das tribos indígenas pelos colonizadores é fato notório na história do Brasil, bem como a posse de terras sem o título de propriedade. No Oeste Paulista, estas características eram subjacentes às investidas dos colonizadores e, por conseguinte, seguidas da grilagem de terras, principalmente a partir da emergência do café como força motriz da economia nacional e de sua incipiente marcha para o Oeste, à procura de terras férteis e “descansadas”.

Abreu (1972, p. 27) aponta que “[...] aproveitando a confusão e as dificuldades nas legitimações, começaram a aparecer naqueles últimos anos do Império, no sertão do Paranapanema, os grileiros”. Segundo o autor, os assassinatos eram um dos meios utilizados para conseguir seus objetivos gananciosos e “[...] se conseguiam a ‘legitimação’ das terras, os grileiros tratavam logo de vendê-las, especulando com a valorização trazida pelo café” (ABREU, 1972, p. 27).

A expansão das estradas de ferro rumo ao Oeste para dar respaldo à produção cafeeira crescente fez aumentar a ambição dos grileiros, loteadores e grandes empresas incorporadoras para “retalhar” o Oeste Paulista e, assim, conseguir o maior lucro possível. “A busca de solos virgens para o café, a especulação com terras e a colonização pelo loteamento de grandes glebas resumem as características do povoamento na Alta Sorocabana” (ABREU, 1972, p. 42).

Regente Feijó, assim como muitas cidades do Oeste Paulista, surge à época da penetração da Estrada de Ferro Sorocabana, mas, também, em virtude de ser rota de passagem e parada dos peões boiadeiros que conduziam o gado proveniente do então estado de Mato Grosso (ainda unificado com o Sul), segundo informações extraídas do sítio da Prefeitura

Municipal<sup>6</sup>. Conforme pesquisa realizada no sítio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011), “O capitão Francisco Whitaker e os agricultores Antônio e Augusto Vieira e Joaquim Lúcio fundaram, em 1922, um povoado ao longo da Ferrovia, dando-lhe o nome de Regente Feijó, em homenagem ao Estadista Regente Feijó”. Porém, somente em 1935 Regente Feijó conseguiu a emancipação político-administrativa, já que pertencia ao município de Presidente Prudente.

Ainda segundo informações obtidas no sítio do IBGE (2011), Regente Feijó somente foi “[...] elevado à categoria de município com a denominação de Regente Feijó, por Decreto nº 7262, de 28 de junho de 1935, desmembrado de Presidente Prudente. Constituído do Distrito Sede. Sua instalação verificou-se no dia 01 de novembro de 1936”. O município já possuiu um território maior e, como vários outros municípios da região, sofreu desmembramentos até chegar a sua conformação territorial atual, com 265Km<sup>2</sup> e 18.496 habitantes, de acordo com os dados do Censo Demográfico do IBGE (2010).

Além da chegada da ferrovia, outro importante marco da história de constituição do município foi a construção da Estrada Boiadeira. Segundo Monbeig (1984, p. 183) a construção da estrada foi levada a cabo “[...] por iniciativa de um capitalista alemão, Diedrichsen [...] na floresta entre Indiana [...] e Porto Tibiriçá, no rio Paraná [...]” e, daí, às áreas de criação de gado localizadas nos chamados Campos de Vacaria, região sul do então Estado de Mato Grosso. A criação de gado nas franjas pioneiras era importante para abastecer o grande centro consumidor que se configurava no início da primeira metade do século XX, a cidade de São Paulo, bem como por conta das “[...] hostilidades da Primeira Guerra Mundial”, que elevaram a demanda da carne brasileira na Europa, segundo Monbeig (1984, p. 182).

Por isso, ao se abordar algumas das características mais marcantes da estruturação e reestruturação constante do espaço geográfico do Oeste Paulista, há que se levar em consideração a maneira como os diferentes grupos humanos instalados na região se relacionaram/relacionam com/no espaço geográfico. Assim, é possível compreender - dentre outras dinâmicas - como os processos erosivos aqui estudados exprimem o modelo e as concepções de desenvolvimento propostas para a região, ao longo do século XX, principalmente.

Neste sentido, a incorporação desta região como nova fronteira de expansão do café e os ciclos econômicos implantados subsequentemente, como o algodão, a criação de gado de

---

<sup>6</sup> As informações pesquisadas nos sítios da Prefeitura Municipal e do IBGE podem ser acessadas a partir dos respectivos endereços eletrônicos que constam nas Referências.

corte e leiteiro e, mais recentemente, a cultura da cana-de-açúcar, somados às necessidades da construção de moradias para os colonizadores no início da ocupação, foram responsáveis pela eliminação quase completa da vegetação característica, circunscrita apenas aos fundos de vales e vertentes muito íngremes e, portanto, desinteressantes ao plantio ou a criação de gado.

A devastação das florestas e o uso de técnicas, muitas vezes inadequadas de plantio, implicaram diretamente na perda da fertilidade do solo, no aparecimento dos processos erosivos e no assoreamento dos cursos d'água, tornando mais difíceis as práticas agrícolas. Esta lógica de apropriação do espaço geográfico, ancorada no imediatismo do lucro a partir da exploração massiva do território, é característica imanente da própria constituição do território brasileiro, como aponta Casseti (1991, p. 79):

A história do processo de ocupação do território brasileiro tem demonstrado que a terra sempre foi utilizada de modo intensivo e numa visão imediatista, até o limite de sua potencialidade. Trata-se, portanto, de uma postura capitalista primitivista, em que a concentração do capital se faz em detrimento da potencialidade, limitando o período de exploração, uma vez que a renovação do recurso implica, muitas vezes, uma relação de tempo geológico “incompatível” com os anseios do sistema.

Como já referido, quando aqui chegaram, as frentes colonizadoras se depararam com um espaço de natureza praticamente intocada, habitado por indígenas que, durante muito tempo, resistiram bravamente às investidas dos invasores. Evidentemente, a maioria dos indígenas foi massacrada pelas “necessidades do progresso” e muitos tiveram de emigrar para áreas mais remotas do território brasileiro.

Assim, esta forma de se relacionar com o espaço geográfico leva em consideração apenas os interesses mercadológicos de incorporação de novas áreas do atual modelo econômico, ao passo que os indígenas que aqui se encontravam também transformavam o espaço geográfico, porém, numa perspectiva integrativa com os elementos naturais. Neste sentido, pode-se fazer referência a Serra (1987, p. 49-50) quando afirma que “[...] os instrumentos fixos, vale dizer as adaptações do espaço, são criações coletivas, construídas por gerações ao longo do tempo, reunindo intenções e objetivos diferentes e, dessa forma, incorporando em si a história da coletividade”.

Portanto, os conflitos com os indígenas, a grilagem de terras, o modo de loteamento e exploração das glebas e o quase aniquilamento da cobertura vegetal original, forjaram o espaço geográfico do Oeste Paulista. A abordagem de tais questões históricas é importante, pois, revela, mesmo que superficialmente, os aspectos culturais e sociais característicos das

relações que se estabeleceram entre os homens e destes com o meio e, por isso, dão suporte para entender as dinâmicas atuais do espaço geográfico regional. O Oeste Paulista, conhecido como palco de conflitos pela posse da terra e onde a reforma agrária é incompleta, relega, por exemplo, muitas áreas para assentamentos sem viabilidade econômica satisfatória, em virtude do depauperamento histórico do solo e por conta dos graves processos erosivos verificados em muitas glebas.

Algumas características atuais da configuração do espaço geográfico regional serão abordadas no último capítulo do presente trabalho. A caracterização mais aprofundada do modo de uso e ocupação do solo na área de estudo, permite entender como as dinâmicas que se processam naquela pequena área podem ser representativas de alguns problemas regionais, tais como a degradação dos solos e dos cursos d'água e, conseqüentemente, a dificuldade para os pequenos produtores agrícolas manterem a produtividade nessas circunstâncias.

## 5. OS PROCESSOS EROSIVOS GEOLÓGICOS E ANTRÓPICOS: a modelagem do relevo e a “desfiguração” do espaço geográfico.

Os processos erosivos formados, ao longo de décadas, nas propriedades se tornaram fonte de preocupação tanto para os proprietários rurais como para as autoridades públicas que, nos últimos anos, vêm tomando medidas mais incisivas que visam o contingenciamento das erosões. Algumas dessas medidas serão abordadas no último capítulo.

É fato que os processos erosivos fazem parte das dinâmicas naturais desde os primórdios da formação do planeta. Segundo Lepsch (2002, p. 149)

A superfície da Terra não é estática, e encontra-se em estado de contínuas modificações desde a aurora dos tempos. Os rios, os ventos, as geleiras e as enxurradas das chuvas, deslocam, transportam e depositam continuamente as partículas do solo. Este fenômeno é denominado **erosão geológica** ou **erosão natural**. Foi por intermédio desta erosão natural que foram esculpidos vales e depositados os deltas dos rios (grifo do autor).

Portanto, grandes vales e cânions foram entalhados ao longo de milhões de anos e este processo natural continua atuante na modelagem do relevo terrestre. Nas regiões tropicais, a água da chuva é a principal força responsável por desencadear e potencializar os processos erosivos geológicos e, também, antrópicos.

Guerra (1999, p. 17) aponta que “[...] o processo erosivo causado pela água das chuvas tem abrangência em quase toda a superfície terrestre, em especial nas áreas com clima tropical, onde os totais pluviométricos são bem mais elevados do que em outras regiões do planeta”. Guerra (1999, p. 17) deixa claro que:

[...] o processo tende a se acelerar, à medida que mais terras são desmatadas para a exploração de madeira e/ou para a produção agrícola, uma vez que os solos ficam desprotegidos da cobertura vegetal e, conseqüentemente, as chuvas incidem diretamente sobre a superfície do terreno.

Lepsch (2002, p. 149), por sua vez, afirma que:

“[...] na maior parte dos sistemas de cultivo, é preciso retirar sua cobertura vegetal e revolver a camada mais superficial. Estas operações, quando efetuadas sem o devido cuidado, apressam grandemente a remoção dos horizontes superficiais, promovendo a **erosão acelerada**” (grifo do autor).

Bertoni e Lombardi Neto (1999, p. 73) consideram, ainda, que “[...] o homem, por ignorância, destrói os anteparos naturais, forçando o processo erosivo e deixando-o agir livremente. Quando isso ocorre, os agentes atmosféricos podem remover, em poucos anos, solos que a natureza levou séculos a formar”.

Fica patente, então, que os processos erosivos desencadeados pela ação humana vêm provocando graves impactos, o que implica em consequências que afetam tanto os componentes bióticos quanto abióticos. A perda de solos e a consequente rarefação de áreas agricultáveis atingem grupos humanos em diversas partes do planeta, agravando a situação de fome em regiões onde ainda existem grandes contingentes populacionais que dependem diretamente do cultivo da terra e onde é histórica a situação de precariedade socioeconômica.

Com relação ao Brasil, pode-se inferir sobre o agravamento dos processos erosivos em todas as regiões. Botelho e Guerra (2001, p. 192) chamam a atenção para a questão da suscetibilidade dos solos brasileiros a ocorrência dos processos erosivos:

O território brasileiro possui algum grau de suscetibilidade aos processos erosivos devido a uma série de fatores tais como: diferentes classes de solos, com suas respectivas propriedades físico-químicas; tropicalidade dos climas (alguns com chuvas concentradas em determinadas estações do ano); tipo de cobertura vegetal (nem sempre com alta densidade, o que protegeria os solos contra o impacto direto das gotas de chuva); forma, declividade e comprimento das encostas (que muitas vezes favorecem o escoamento superficial) e, finalmente, o uso e manejo inadequado dos solos (que são, na maioria dos casos, os maiores responsáveis pelos processos de erosão acelerada).

No que se refere à questão das erosões na área rural, um agravante no quadro está na banalização com que o problema é tratado por muitos agricultores. Lepsch (2002, p. 151) aponta que “[...] alguns agricultores e pecuaristas não percebem a erosão, considerando natural seu desgaste e transporte do solo”. Bertoni e Lombardi Neto (1999, p. 73) também trazem à luz tal situação, ao afirmarem que:

Os que se conformam com a ideia de que sempre tivemos erosão e que esta já atuava em nosso país antes de nascermos, ignoram a diferença entre erosão geológica, sob condições de equilíbrio e proteção, e a transformação acelerada, que começa quando o solo é limpo e lavrado.

Esta forma de se relacionar com o espaço geográfico pode, em longo prazo, resultar em consequências catastróficas para a sociedade, se for considerado que o tempo necessário

para a reposição do solo perdido com as erosões é contado na escala geológica. Segundo Bertoni e Lombardi Neto (1999, p. 73):

O homem, ao explorar o solo, destrói a vegetação protetora, rompe com o arado a superfície do terreno para semear as espécies vegetais úteis às suas necessidades de alimentação e abrigo, e submete a terra à aração periódica com as ferramentas de preparo do solo; então, o processo erosivo adquire velocidade e intensidade. A natureza, porém, continua transformando a rocha em solo com a mesma lentidão, enquanto o desgaste do solo pelo mau uso se acelera progressivamente; para avaliar esse desequilíbrio, basta ter em conta que são necessários vários séculos para formar um centímetro de solo e que em um terreno em declive mal protegido bastam poucos anos para arrastar uma camada dessa espessura.

Portanto, é evidente a gravidade do problema que, além de comprometer sobremaneira a capacidade de produção agrícola em muitas regiões do planeta, se constitui, também, como desafio para as autoridades públicas e para as populações residentes nos espaços urbanos. Isso porque, a ocorrência de processos erosivos em muitas áreas urbanas tem acarretado sérias implicações no cotidiano dos moradores de bairros onde a erosão ameaça o patrimônio e representa risco à integridade física.

Um exemplo contundente encontrado na região de Presidente Prudente/SP é o caso da voçoroca localizada no perímetro urbano de Rancharia que, segundo Francisco (2011, p. 77) se formou porque “[...] as formas de uso do solo e ocupação do relevo no perímetro urbano de Rancharia alteraram a dinâmica hidrológica das vertentes do córrego do Grito, favorecendo a aceleração do processo de erosivo linear”. Esta voçoroca ameaça as casas de muitos moradores, já que está localizada muito próxima a um dos bairros mais importantes da cidade.

### **5.1 Revisão dos conceitos de erosão laminar e linear: o impacto das ravinas e voçorocas na área de estudo.**

Como o objetivo central deste trabalho é evidenciar a apropriação e transformação que a sociedade imprime sobre o espaço geográfico a partir do estudo dos processos erosivos, a revisão de alguns conceitos geomorfológicos intimamente relacionados com o trabalho servirá para que os processos aqui abordados – como voçorocas e ravinas, por exemplo – possam ser explicitados de maneira clara e objetiva, a fim de garantir o maior entendimento dos

fenômenos. Por isso, a revisão conceitual servirá como subsídio ao exercício de reflexão sobre os impactos evidenciados no espaço geográfico e suas implicações sobre a vida das pessoas.

A erosão causada pela força das águas pode ser diferenciada a partir do modo como ocorre o escoamento superficial na vertente. O escoamento superficial ocorre “[...] durante um evento chuvoso, quando a capacidade de armazenamento de água no solo é saturada” (SUERTEGARAY, 2008, p. 70). Neste sentido, o escoamento pode dar origem a processos erosivos dos tipos laminar e linear, como aponta Salomão (1999, p. 229):

Erosão laminar ou em lençol, quando causada por escoamento difuso das águas de chuva, resultando na remoção progressiva e relativamente uniforme dos horizontes superficiais do solo, e erosão em sulcos, quando causadas por concentração das linhas de fluxo das águas de escoamento superficial, resultando em pequenas incisões na superfície do terreno, que podem evoluir por aprofundamento a ravinas. Caso a erosão se desenvolva por influência, não somente das águas superficiais, mas também dos fluxos de água subsuperficiais, onde se inclui o lençol freático, configura-se o processo mais conhecido por boçoroca ou voçoroca.

Na área de estudo, os principais processos erosivos detectados são do tipo linear, com destaque para as ravinas e voçorocas. Segundo Guerra e Guerra (2001, p. 512), ravinas são “[...] sulcos produzidos nos terrenos devido ao trabalho erosivo das águas de escoamento”. Os mesmos autores conceituam voçoroca como “[...] escavação ou rasgão do solo ou de rocha decomposta, ocasionado pela erosão do lençol de escoamento superficial [...] As voçorocas podem também ser formadas pelo escoamento subsuperficial” (GUERRA e GUERRA, 2001, p. 637).

O escoamento subsuperficial, que contribui para a formação das voçorocas, é chamado de hipodérmico e “[...] ocorre em fluxos que permeiam os horizontes do solo. Estes podem, por vezes, ser concentrados em túneis ou dutos, e assim promover efeitos erosivos significativos, como colapso da superfície situada acima, resultando na formação de voçorocas” (SUERTEGARAY, 2008, p. 70). O problema dos sulcos e das voçorocas é constante nas propriedades rurais. Lepsch (2002, p. 157) aponta que:

Os sulcos e as voçorocas dificultam ou mesmo impedem o trabalho das máquinas agrícolas. A evolução dos sulcos para voçorocas é normalmente causada por aradura, semeadura e cultivo alinhados no sentido morro abaixo, que facilita o arraste do solo. Também a pecuária, com a animais trilhando em direção da maior inclinação da encosta, e estradas mal planejadas podem concorrer para a formação das voçorocas.

Evidentemente, há que se destacar a questão da suscetibilidade para a ocorrência desses processos erosivos, que dependem “[...] da conjunção de fatores naturais e de uso e ocupação do solo” (SALOMÃO, 1999, p. 252). Lepsch (2002) aponta como principais fatores responsáveis pela maior ou menor suscetibilidade de um terreno a erosão hídrica: clima, tipo de solo, declividade do terreno e manejo do solo.

Já foi explicitado que a referida área está profundamente alterada em função da ocupação e que a vegetação foi quase dizimada. A mata remanescente está presente em alguns trechos dos fundos de vales, sendo que a única proteção presente na maior parte das encostas e áreas de topos é a gramínea que serve de pastagem para o gado. Embora importante para conter os processos erosivos, seus benefícios são minimizados, em virtude do constante pisoteio do gado – que também dá origem e intensifica a erosão, conforme pode ser observado na Figura 12.



Figura 12: Voçoroca localizada numa das extremidades do Distrito de Espigão. Observar as marcas do pisoteio do gado nas proximidades das bordas da erosão.  
Fonte: Acervo do autor, 2010.

Por isso, a gravidade do problema é representativa da situação encontrada em muitas regiões brasileiras. Mafra (1999, p. 308) afirma que “[...] o uso do solo, principalmente por atividades ligadas à produção de alimentos e outros bens de consumos, tem levado a uma degradação progressiva não só do próprio solo, como do ambiente como um todo”. Ainda, sobre a gravidade da erosão dos solos brasileiros Guerra (apud GUERRA e BOTELHO, 1999, p. 45) aponta que:

Não só através do escoamento difuso, como também de ravinas e voçorocas, como sendo um dos fatores responsáveis pela perda não só de solo, mas também de sua fertilidade, em especial naquelas áreas onde os sistemas de cultivos não respeitam os limites relacionados às propriedades químicas e físicas dos solos, às características das chuvas (concentradas em poucos meses durante o ano) e algumas características das encostas, que podem favorecer o estabelecimento de ravinas.

Assim, no próximo tópico serão descritas as características físicas onde ocorrem as manifestações dos processos erosivos. Deste modo, tais dinâmicas podem ser apreendidas levando-se em consideração os impactos da intervenção da sociedade no substrato físico no qual estão assentadas suas práticas sociais.

## **5.2 A caracterização geológica, geomorfológica, pedológica e climática do município de Regente Feijó/SP.**

O município de Regente Feijó está localizado no Oeste do Estado de São Paulo, na morfoestrutura da Bacia Sedimentar do Paraná e na morfoescultura do Planalto Ocidental Paulista (ROSS; MOROZ, 1996). Esta região, segundo Guerra e Cunha (2001) apresenta solos resultantes de rochas do Grupo Bauru, com arenitos formados no Cretáceo Superior e que originaram as rochas das Formações Adamantina, Marília, Santo Anastácio e Caiuá, além dos materiais inconsolidados do Período Quaternário e do Quinário (materiais tecnogênicos), como mostra a Figura 13.

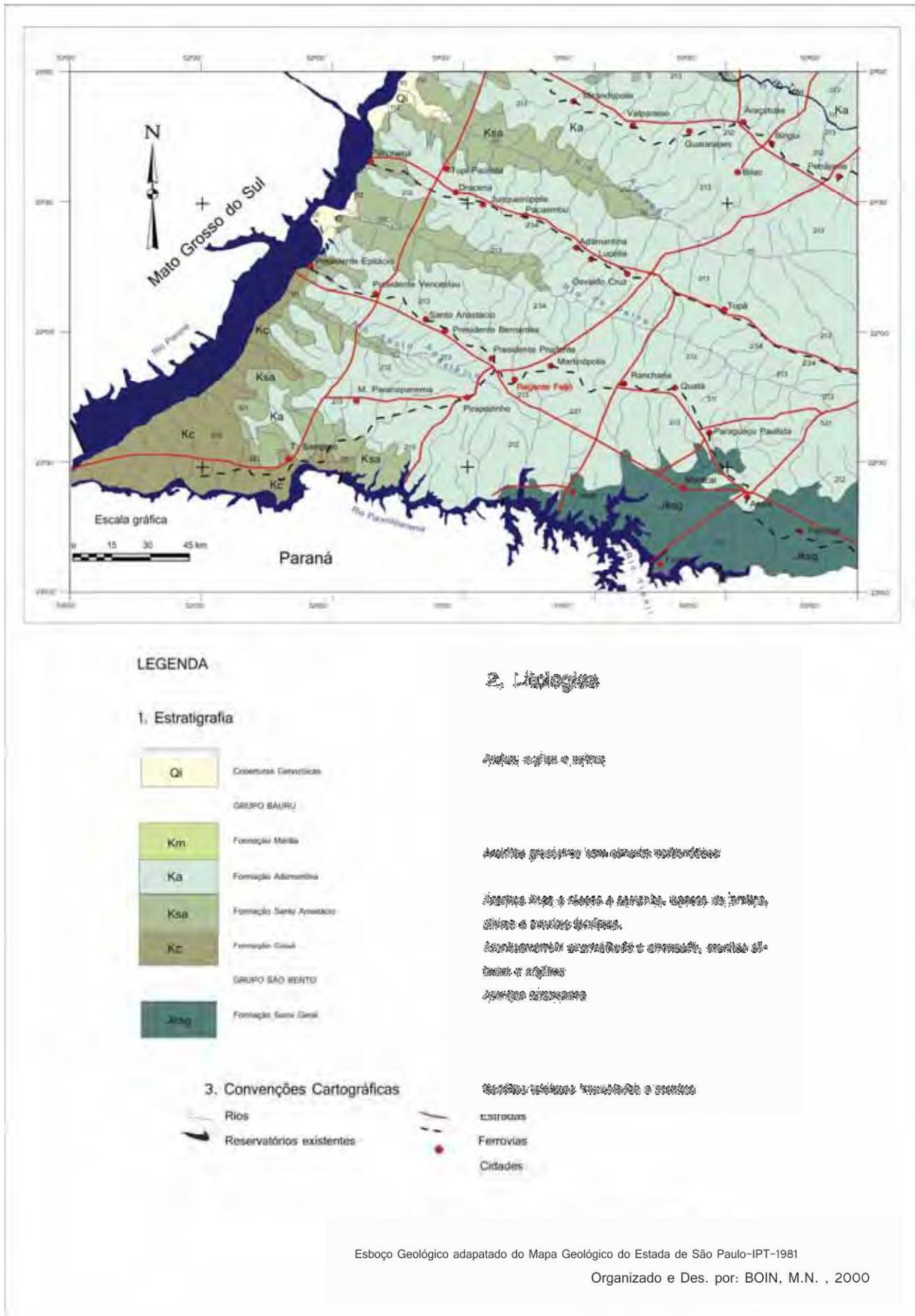


Figura 13. Mapa Geológico do Oeste Paulista com a localização de Regente Feijó/SP.  
Fonte: IPT, 1981.

As rochas do Grupo Bauru, que constituem o substrato de Regente Feijó, são os arenitos da Formação Adamantina que, segundo o IPT (1981, p.48) são constituídos por “[...] arenitos finos a muito finos, podendo apresentar cimentação e nódulos carbonáticos com lentes de siltitos arenosos e argilitos ocorrendo em bancos maciços, estratificação plano-paralela e cruzada de pequeno a médio porte”. Os arenitos são rochas mais friáveis e originaram solos mais profundos na maior parte do Oeste Paulista.

Na área de estudo, no Noroeste do município, é possível identificar claramente as rochas da Formação Adamantina. Em algumas áreas de cabeceira de drenagem em que há o afloramento da rocha é possível observar, inclusive, o entorno encharcado e com a presença de poças de água, o que denota que essas rochas se constituem como importantes fontes de recarga do aquífero freático.

Porém, conforme pode ser observado na Figura 14, essas áreas de recarga do aquífero, na maioria das vezes, não estão protegidas como deveriam, seja por desconhecimento ou má vontade quanto a sua conservação. Assim, estão sujeitas a ação dos animais pelo pastoreio e, também, pelo constante pisoteio que, além de desencadear os processos erosivos, impede que as nascentes aflorem. Por isso, essas áreas deveriam ser protegidas e, através do plantio de mudas e impedindo o acesso do gado, poderiam se recuperar em alguns anos.



Figura 14: Afloramento do arenito da Formação Adamantina, com a surgência do aquífero freático suspenso, próximo ao Distrito de Espigão.

Fonte: Acervo do autor, 2010.

Os arenitos da Formação Adamantina também podem ser observados no interior das voçorocas localizadas próximo ao Distrito de Espigão. O afloramento das rochas e do aquífero freático evidencia o alto grau de degradação que continua a se intensificar nessas

voçorocas formadas nos fundos de vales que circundam o distrito, como pode ser observado na Figura 15.



Figura 15: Afloramento do aquífero freático e das rochas da Formação Adamantina no interior de uma das voçorocas, localizadas nas proximidades do Distrito de Espigão.  
Fonte: Acervo do autor, 2010.

Com relação às características geomorfológicas do município de Regente Feijó, segundo o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (IPT, 1981), na escala 1:1.000.000 (Figura 16), predominam, na maior parte do território regentense, as colinas médias que constituem:

[...] interflúvios com áreas de 1 a 4 km, topos aplainados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de média a baixa densidade, padrão sub-retangular, vales abertos a fechados, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perene ou intermitente.

Segundo o IPT (1981), depois são identificadas as colinas amplas que apresentam “[...] interflúvios com área superior a 4 km, topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem de baixa densidade, padrão subdendrítico, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes”.

Por fim, no Noroeste do município de Regente Feijó, os morrotes alongados e espigões que apresentam “[...] interflúvios sem orientação preferencial, topos angulosos a achatados, vertentes ravinadas com perfis retilíneos. Drenagem de média a alta densidade, padrão dendrítico, vales fechados” (IPT, 1981).

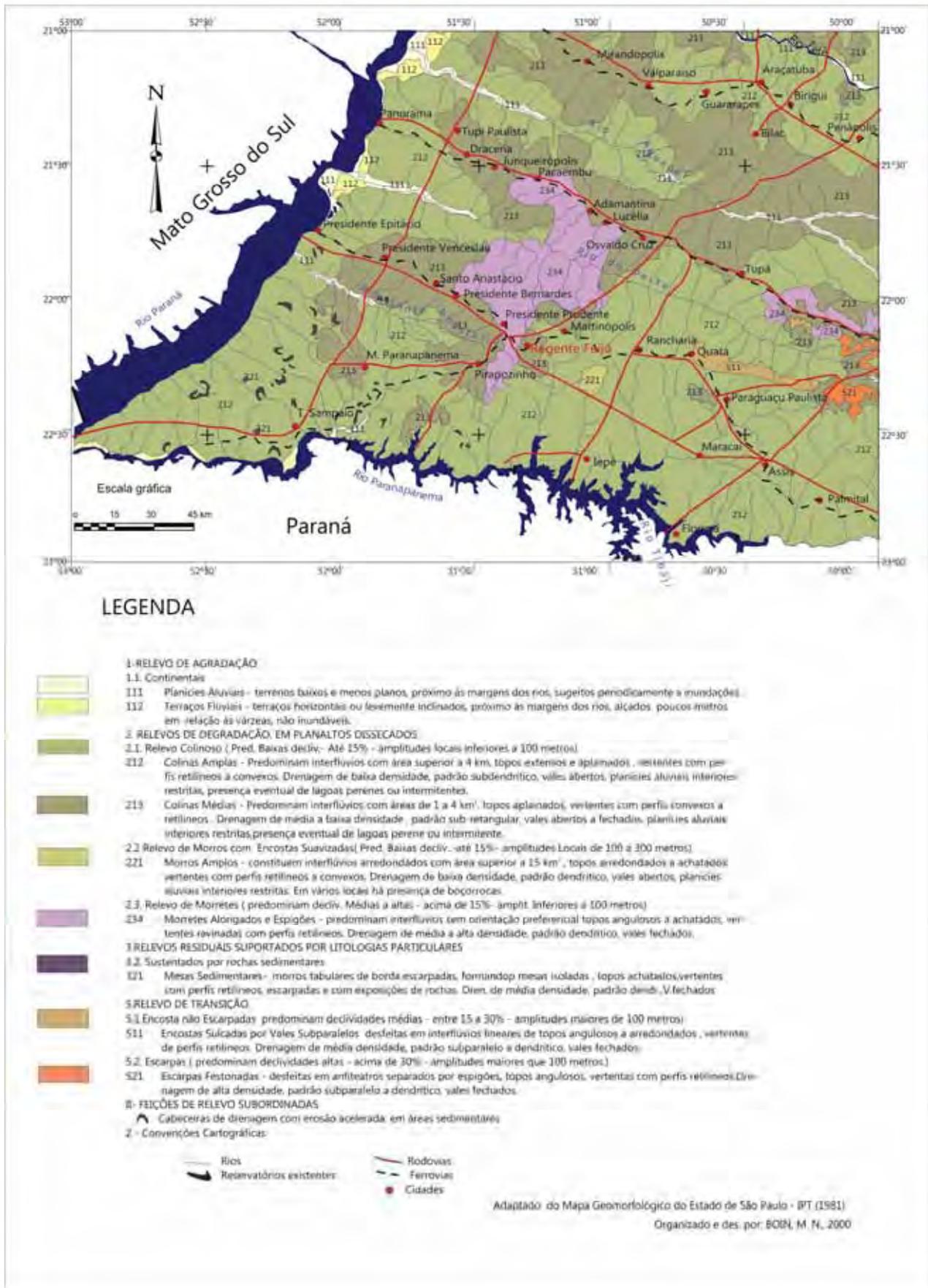


Figura 16: Mapa Geomorfológico do Oeste Paulista com a localização de Regente Feijó/SP.  
Fonte: IPT, 1981.

Em virtude da escala reduzida do mapa geomorfológico produzido pelo IPT (1981), é preciso fazer uma ressalva sobre as altitudes verificadas na área de estudo, a partir da observação da carta hipsométrica apresentada na Figura 17.

Na área correspondente ao limite político-administrativo dos municípios de Presidente Prudente e Regente Feijó, pode-se observar as menores altitudes da área territorial do município - cotas de 340 a 360 metros - e a rápida transição para altitudes que ultrapassam os 510 metros, na porção oriental, que corresponde ao espigão divisor de águas, cortado pela SP-270. Na área mais baixa, onde as cotas altimétricas registradas são de 340 a 360 metros, é possível constatar, claramente, um fundo de vale em berço com formação de uma planície aluvial em um dos afluentes do Córrego do Embiri.

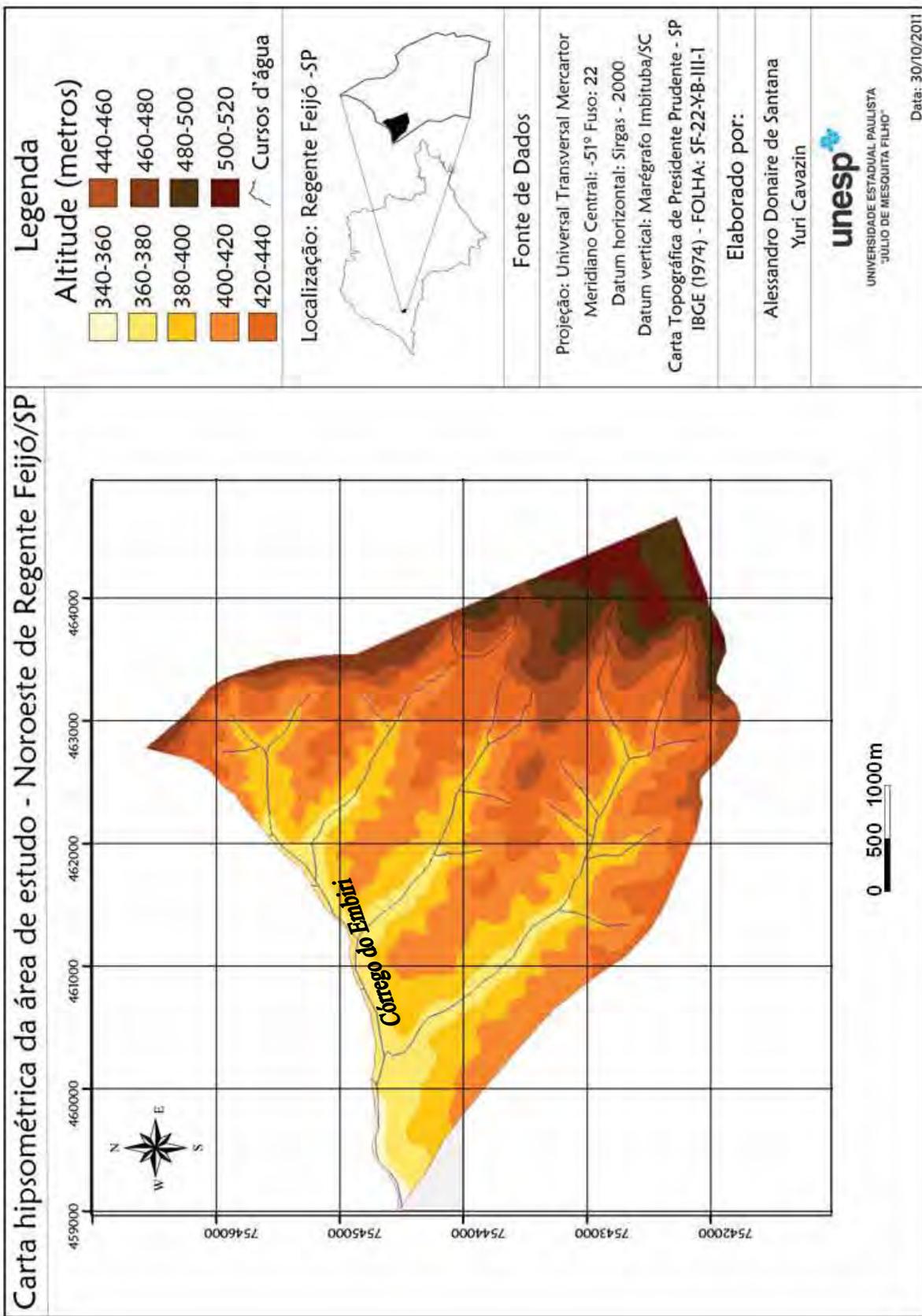


Figura 17: Carta hipsométrica da área de estudo – Noroeste de Regente Feijó/SP.



Os Argissolos Vermelho-Amarelos são, na sua maioria, solos muito profundos (> 200 cm de profundidade). Na região de Regente Feijó – SP são originários de rochas areníticas, com cimentação calcária do Grupo Bauru. Estes solos estão associados a relevos suavemente ondulados a ondulados.

Os relevos suavemente ondulados apresentam-se em formato de colinas com rampas de declives longos e topos levemente arredondados ou achatados, com a morfologia dos vales em “V” muito aberto.

Nos relevos ondulados apresentam-se em forma de colinas menos declivosas de topos também levemente arredondados, com vales mais fechados em “V”. Não apresentam qualquer impedimento físico à penetração do sistema radicular pelo menos até 200 cm de profundidade a menos que apresente o fenômeno da compactação, resultante do uso inadequado do mesmo. Além disso, por apresentarem, em geral, textura média ou arenosa em superfície e baixa atividade da fração argila, são facilmente preparados para o plantio (OLIVEIRA et al., 1999).

De modo geral, os Argissolos são suscetíveis à erosão por apresentarem gradiente textural entre o horizonte A ou E e o B. Esses solos apresentam-se com baixa ou muito baixa resistência à erosão (OLIVEIRA et al., 1999). Essa característica exige práticas conservacionistas de suporte (como curvas de nível e terraceamento).

Os Latossolos Vermelhos são solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico, imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200 cm da superfície do solo ou dentro de 300 cm se o horizonte A apresentar mais de 150 cm de espessura (EMBRAPA, 1999).

A classe dos Latossolos ocupa cerca de 52% da área do Estado de São Paulo (OLIVEIRA et al., 1999). Para a região do Oeste Paulista foram identificadas quatro unidades de mapeamento dos Latossolos Vermelhos, sendo as de maior expressão: LV39 – Distrófico A moderado textura argilosa relevo plano e suave ondulado; LV45 – Distrófico A moderado textura média relevo plano e suave ondulado; LV63 – Distrófico textura argilosa relevo plano + Argissolos Vermelhos Eutróficos textura média/argilosa e média relevo suave ondulado ambos A moderado; LV78 – Distrófico A moderado textura média relevo plano + Argissolos Vermelho – Amarelos e Amarelos, ambos Eutróficos e Distróficos A moderado textura arenosa/média e média relevo suave ondulado.

São, em geral, solos com boas propriedades físicas. Na área mapeada, localizam-se predominantemente em relevos suavemente ondulados a ondulados. Nos suavemente ondulados, os topos são achatados com vertentes convexas pouco declivosas, variando entre 2% a 5%. Já nos relevos ondulados, os topos são arredondados com vertentes convexas, cujas

declividades variam entre 5% a 15%. São solos de excepcional porosidade sendo comuns valores de 50%-60% e, conseqüentemente, boa drenagem interna, mesmo nos de textura argilosa. Sua elevada friabilidade permite que sejam facilmente preparados para o cultivo.

Em algumas áreas de planícies aluviais visitadas, foi possível identificar solos hidromórficos que, segundo Nunes (2002, p. 124-125) “[...] são solos associados a relevos de várzea, nos quais ocorre constante encharcamento de água no solo. São mal drenados, ocasionando acúmulo de matéria orgânica e/ou processo de gleização, que consiste na redução do óxido de ferro durante o seu desenvolvimento”.

Com relação aos aspectos climáticos, o relevante volume de precipitação verificado na região do Oeste Paulista, somado ao quadro de quase dizimação das florestas nativas, das características geológico-geomorfológicas e pedológicas, de uso e ocupação do solo, implicaram na intensificação dos processos erosivos ao longo da história de ocupação. Daí a importância de expor a caracterização geral do clima regional, bem como evidenciar alguns dados referentes à precipitação e a irregularidade na distribuição da mesma e sua relação com as erosões.

A região de Presidente Prudente, onde se localiza o município de Regente Feijó, está sob influência direta das Massas de Ar Tropical Atlântica, Continental, Polar Atlântica e Equatorial Continental e a maior ou menor atuação das referidas massas é definida, evidentemente, pelas estações do ano. Esta zona de contato entre diferentes massas de ar conforma o clima da região, que se caracteriza por apresentar verões quentes e chuvosos e invernos com temperaturas mais amenas, baixa precipitação e reduzida umidade relativa do ar em grande parte da estação, com períodos de quedas bruscas na temperatura quando da maior força da Massa Polar Atlântica. É o que aponta Amorim (2000, p. 51-52):

A região de Presidente Prudente, por estar no extremo oeste paulista, torna-se um campo de alternância dos sistemas tropicais e polares, mas dominado por massas de ar Tropical Marítima. Entretanto, a participação da FPA na gênese das chuvas é significativa, ficando a região sujeita a frequentes invasões e perturbações frontais, mesmo na primavera e no verão, quando as chuvas são mais frequentes e intensas [...] A invasão das massas polares (Pa) de trajetória continental e de ondas mais rigorosas de aquecimento pré-frontal provoca uma oscilação no ritmo da temperatura, estando a região sujeita, até mesmo a geadas esporádicas. Enquanto que a presença de sistemas estabilizadores de tempo no outono e no inverno provocam uma diminuição das chuvas, tornando este período ligeiramente mais seco.

A região apresenta significativos índices pluviométricos, porém, irregularmente distribuídos ao longo do ano, o que provoca, de um modo geral, o excesso de chuvas nos meses de verão e sua diminuição significativa nos meses de inverno. Sant’Anna Neto e Tommaselli (2009, p. 38) afirmam que:

Em regiões tropicais como esta em que se encontra Presidente Prudente, pode-se considerar a existência de apenas duas estações: uma chuvosa, de outubro a março, que concentra cerca de 70% das chuvas anuais e, outra, mais seca, de abril a setembro, quando chove apenas 30% do total.

Além da irregular distribuição da precipitação ao longo do ano, “[...] há uma alternância entre anos muito chuvosos com outros mais secos” (SANT’ANNA NETO; TOMMASELLI, 2009, p. 38). Por isso, uma breve análise dos dados referentes ao período histórico compreendido entre os anos de 1969 a 2010 serve para entender a irregularidade na distribuição da precipitação entre os anos e as discrepâncias atípicas que ocorreram em alguns anos, como nos anos de 1989 e 2009.

Segundo os dados levantados, em 2009, foi registrado um volume pluviométrico de 2.049,6mm, em Presidente Prudente; evento sem precedentes na história de registros da Estação Meteorológica da FCT-UNESP de Presidente Prudente. O maior volume até então foi registrado no ano de 1989 – 1.802,4mm. Houve outros anos em que o volume ultrapassou 1.500mm, porém com uma constância que variou de 1.000mm a 1.500mm, bem característico do clima regional. Houve anos, contudo, em que os totais pluviométricos não ultrapassaram 1.000mm, como em 1985 (841,9mm) e 1991 (938,1mm), conforme mostra a Figura 19.

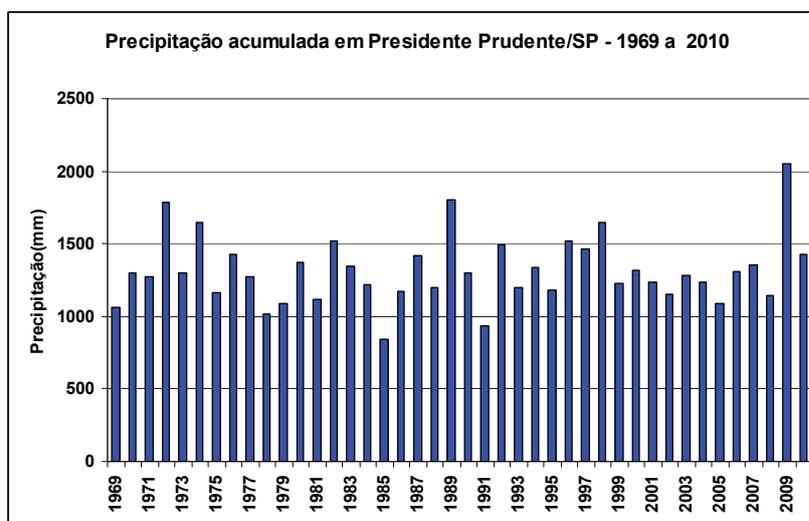


Figura 19: Gráfico de precipitação acumulada referente ao período de 1969 a 2010, em Presidente Prudente/SP.

Fonte: Estação Meteorológica da FCT-UNESP, Campus de Presidente Prudente.

Os dados referentes à precipitação acumulada no ano de 2009 podem ser visualizados na Figura 20. Esta evidencia a forte concentração de chuvas no mês de janeiro (557,7mm), responsável por mais de  $\frac{1}{4}$  de todo o volume registrado neste ano atípico, o que evidencia a irregular distribuição entre os meses e, por conseguinte, os impactos que os eventos extremos podem causar sobre os solos. No dia 17 do referido mês, por exemplo, choveu 117mm e os dias com chuva somaram 20, segundo dados levantados junto a Estação Meteorológica da FCT-UNESP de Presidente Prudente.

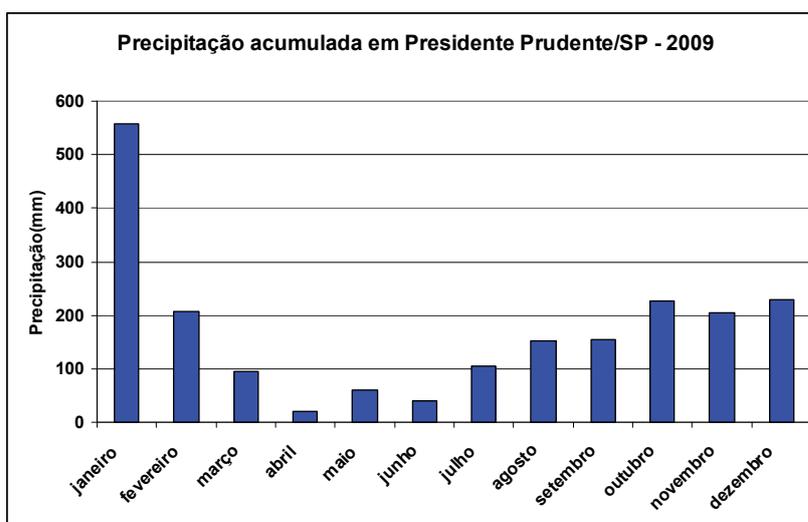


Figura 20: Gráfico de precipitação acumulada referente ao ano de 2009 – Presidente Prudente/SP.

Fonte: Estação Meteorológica da FCT-UNESP, Campus de Presidente Prudente.

Portanto, a exposição dos dados permite que se compreenda a importância do volume de chuvas para o surgimento e o agravamento dos processos erosivos nas áreas urbanas e rurais, principalmente nos meses de verão que, historicamente, registram os maiores volumes pluviométricos na região. Os eventos extremos e atípicos referentes ao excessivo volume de precipitação verificado em alguns dias ou meses implicam em sérias consequências sobre as vertentes desprotegidas e sobre o solo que “[...] não é capaz de absorver grande parte do volume precipitado, situação que favorece o escoamento das águas pluviais, e consequentemente, no desenvolvimento das feições erosivas” (FRANCISCO, 2011, p. 70).

Evidentemente, a precipitação deve ser considerada, mas as características de uso e ocupação do solo determinarão a gravidade dos quadros erosivos na região. No que se refere ao problema no espaço urbano, Francisco (2011, p. 70) aponta, ainda, que:

A maioria dos projetos de sistema de drenagem urbana desconsidera a importância do volume das precipitações em períodos excepcionais nos cálculos de vazão e no dimensionamento de galerias de águas pluviais. Entretanto, o problema não se restringe apenas ao dimensionamento das galerias, mas principalmente ao planejamento do uso do solo urbano.

Por isso, no próximo capítulo serão evidenciadas, de forma mais detalhada, as características de uso e ocupação da área de estudo e as implicações sócio-ambientais decorrentes desse processo.

## **6. CARACTERIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS PROCESSOS EROSIVOS DA ÁREA DE ESTUDO: uso e ocupação do solo e as alternativas para o controle das erosões.**

A área definida para o estudo dos processos erosivos, localizada a Noroeste do município de Regente Feijó, está inserida na Bacia Hidrográfica do Manancial do Alto Curso do Rio Santo Anastácio, mais precisamente na Sub-bacia do Córrego do Embiri. Contudo, a delimitação do recorte espacial não respeitou os limites da bacia hidrográfica, mas os limites institucionais dos municípios de Regente Feijó e Presidente Prudente, bem como limites artificiais, como a SP-270, a Leste, e naturais, constituído por espigão divisor de águas, ao Sul.

Neste recorte espacial estão localizados o Distrito de Espigão, a Granja Acampamento, a Planta Industrial da Stanner e o Clube de Voo Desportivo AeroPark, além das pequenas propriedades rurais, que são predominantes, como pode ser observado na carta de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal (Figura 21). Ao longo da estrada vicinal que perpassa a área de estudo no sentido Leste-Oeste até o limite com o município de Anhumas, foi constatada a maior parte dos fenômenos erosivos, mas, também, as obras de contingenciamento destes processos viabilizadas pelo Programa Melhor Caminho, do governo do Estado de São Paulo, como será esclarecido mais à frente.

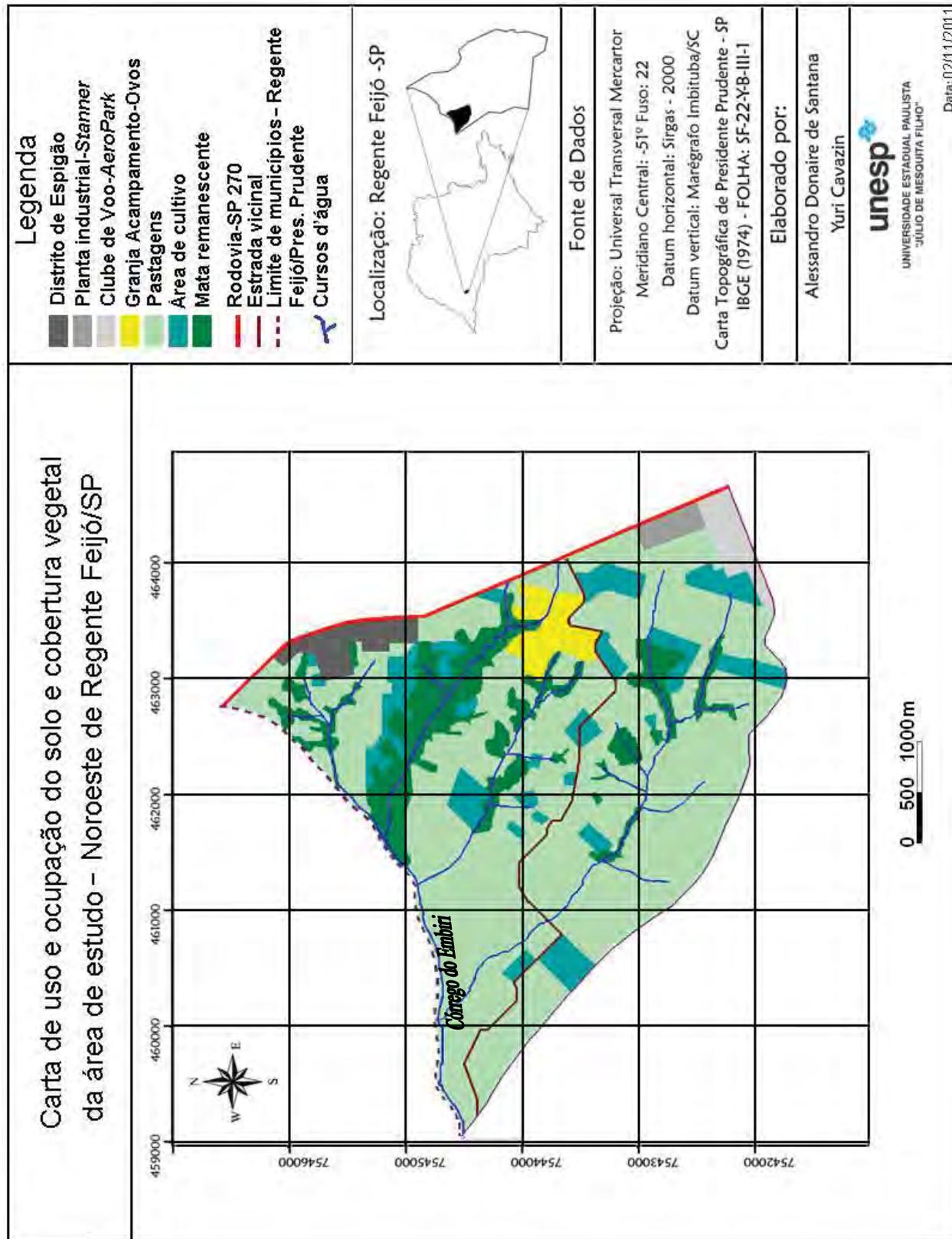


Figura 21: Carta de uso e ocupação do solo e cobertura vegetal da área de estudo – Noroeste de Regente Feijó/SP.

Com relação à exploração econômica das pequenas propriedades rurais, predomina a criação de gado leiteiro e, secundariamente, cultivos de gêneros agrícolas voltados, principalmente, ao consumo imediato da população residente na cidade-sede do município, como hortaliças, mandioca, dentre outros. Evidentemente, tais cultivos se processam em propriedades que, via de regra, já apresentam um histórico de degradação dos solos e dos cursos d'água em virtude do modo de uso e ocupação discutido anteriormente. Por isso, de acordo com as diferentes práticas agropecuárias, a perda de solo ocorrerá com maior ou menor intensidade.

Segundo Lepsch (2002, p. 159), “[...] a degradação e o transporte das partículas podem variar de acordo com o sistema de cultivo do solo, o qual torna o solo mais suscetível à erosão que outro”. O autor apresenta uma ilustração que representa as perdas do solo em função das práticas agropecuárias, conforme pode ser observado na Figura 22.

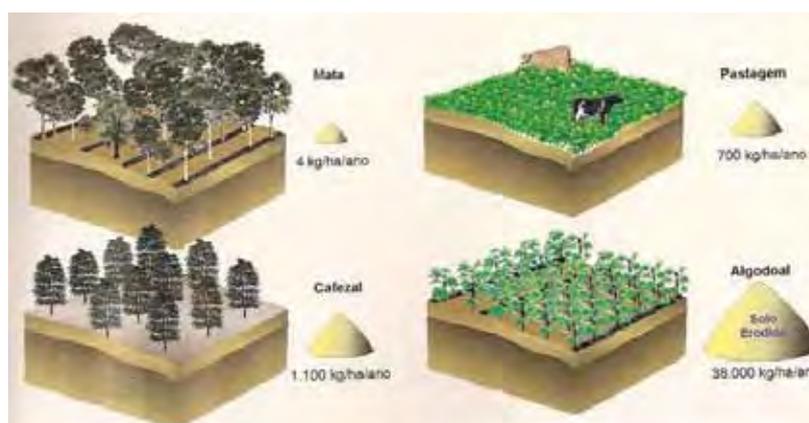


Figura 22: Perdas de solo de acordo com as diferentes práticas agropecuárias.  
Fonte: Lepsch (2002, p. 159)

Fica claro, a partir do esquema acima, que as menores perdas de solo são verificadas em áreas que apresentam cobertura de mata, sendo o algodoeiro o cultivo mais danoso em virtude da exposição maior do solo à força das chuvas. Ainda segundo Lepsch (2002, p. 158), “[...] solos completamente cobertos com vegetação estão em condições ideais para resistir à erosão e absorver a água das chuvas, portanto, se todo sistema de cultivos fosse substituído por reflorestamento, ou pelo sistema de plantio direto, o problema da erosão seria mínimo”.

Entretanto, tais substituições não seriam possíveis, haja vista os diferentes interesses envolvidos e a lógica de apropriação das áreas para os cultivos, balizadas por condicionantes micro e macroeconômicos que exigem produção intensiva, o que implica na redução dos custos e do tempo para a produção.

Porém, dentre os cultivos apontados por Lepsch (2002), a pastagem aparece como a cultura menos danosa para o solo quando comparada a culturas como o café e o algodão, por exemplo. Cabe lembrar, que todas as culturas mencionadas foram exploradas na região e, também, na referida área de estudo. Por isso, o quadro de degradação em muitas propriedades rurais, que se constituiu ao longo de décadas em que as explorações econômicas se sucederam e deixaram suas marcas sobre o espaço geográfico.

Neste sentido, todas as propriedades apresentam processos erosivos que vão de moderados a muito graves - como as grandes voçorocas -, o que compromete sua eficiência produtiva, bem como os recursos naturais. Ainda, a falta de cobertura vegetal na maior parte da área compromete as nascentes localizadas nas cabeceiras de drenagem, visto que estas ficam desprotegidas e em muitos pontos “secaram” quase completamente, sendo possível constatar sua presença apenas pelo fato de a grama estar mais verde, se comparada ao redor.

Para ilustrar os principais processos erosivos identificados na área de estudo – ravinas e voçorocas -, foi elaborada uma carta que permite constatar a ocorrência de tais fenômenos, principalmente, ao longo da principal estrada vicinal que perpassa a área de estudo (Figura 23). Esta estrada vem passando por um processo mais incisivo de manutenção, devido às obras do Programa Melhor Caminho. É fato que a parca manutenção de estradas rurais contribui decisivamente com o escoamento superficial acelerado. Por isso, a necessidade da construção de bacias de captação das águas pluviais ao longo dessas estradas, já que contribuem para a minimização da força das águas que chega às propriedades.

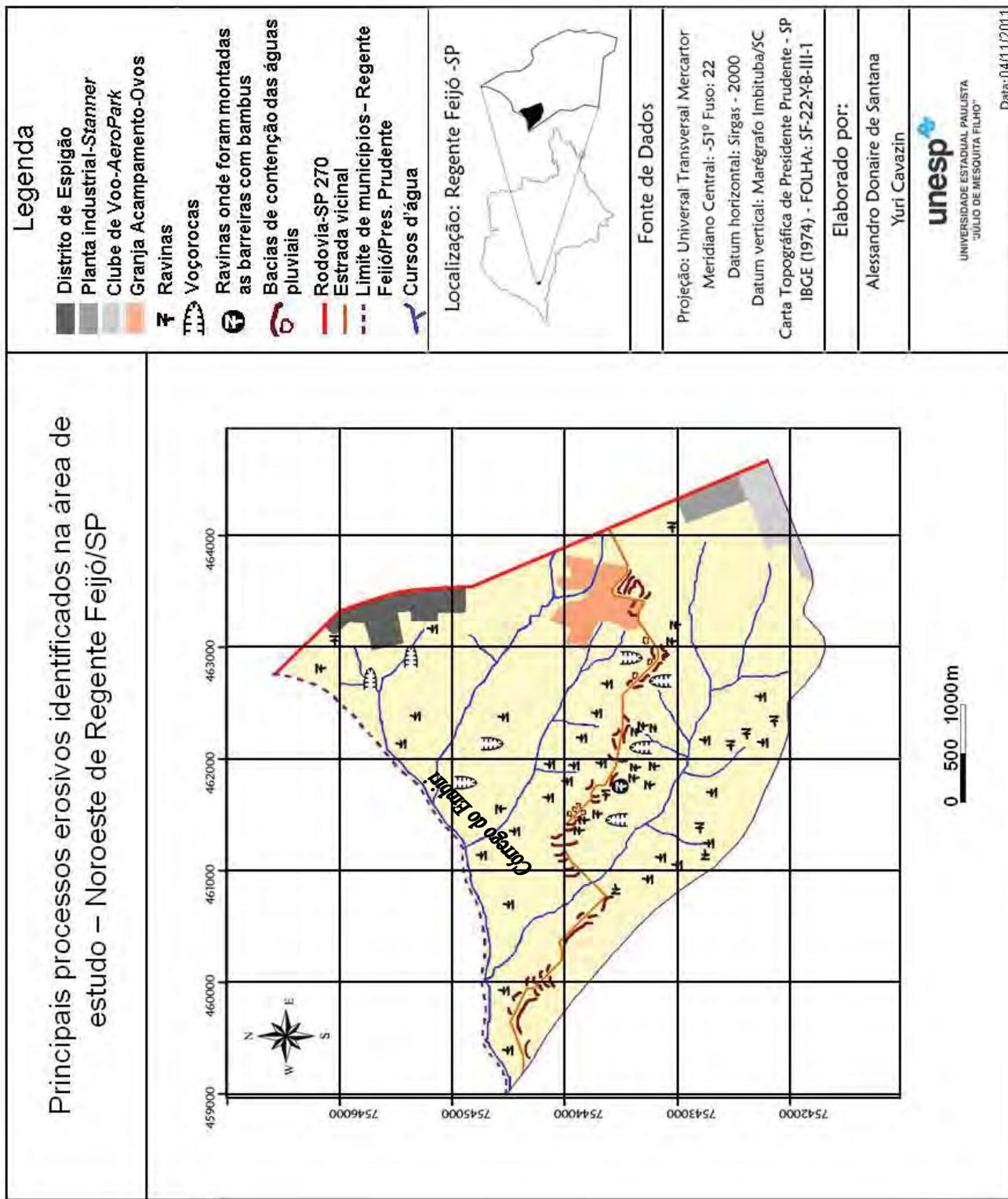


Figura 23: Principais processos erosivos identificados na área de estudo – Noroeste de Regente Feijó/SP.

Como já referido, a situação de degradação se constituiu ao longo das décadas de ocupação e dos diferentes usos agropecuários praticados em muitas propriedades rurais da área de estudo, como mostra a Figura 24.



Figura 24: Pequena propriedade voltada para a criação de gado no Distrito de Espigão. Destaque para a degradação da nascente (cercada) no centro da fotografia.  
Fonte: Acervo do autor, 2010.

Esta situação, característica do sistema econômico vigente, é abordada de forma muito patente por Casseti (1991, p. 91), ao afirmar que o quadro de degradação do ambiente se constituiu, em virtude de o espaço ter se transformado em mercadoria. O trecho a seguir deixa bem claro seu pensamento:

Portanto, fenômenos de ravinamentos ou boçorocamentos que implicam grandes perdas de recursos, sobretudo sobre enfoque agrônomo-ambiental, o que evidencia nova contradição do próprio sistema capitalista; ou ainda deslizamentos de massas, assoreamentos ou mesmo enchentes (vinculadas ao comportamento das vertentes), que muitas vezes respondem inclusive por “acidentes” fatais, na maioria das vezes podem ser relacionados ao despreparo cultural do lavrador ou daqueles que se obrigam a buscar as referidas áreas críticas como último recurso de moradas. São imposições do próprio modo de produção, que ao mesmo tempo em que responde pelo antagonismo de classe, transforma o espaço em mercadoria.

A necessidade de explorar ao máximo os recursos naturais nas áreas de cultivo e pastoreio, bem como a ocupação de áreas irregulares nos espaços urbanos, são características contraditórias subjacentes do sistema econômico vigente que produz impactos, às vezes

irreversíveis, nos elementos que são formados não no tempo humano, mas no tempo da natureza. É o que afirmam Bertoni e Lombardi Neto (1999, p. 75):

O que a natureza levou milhares de anos para formar é desgastado em poucas dezenas de anos, se não forem estabelecidas práticas de conservação do solo. Esse profundo desequilíbrio na natureza tem sido provocado pelos nossos agricultores, no seu desconhecimento do problema, no seu desejo de auferir o máximo do rendimento de suas terras ou na sua luta contra as limitações de ordem econômica e social.

Além dos problemas mais evidentes constatados na área rural, é importante ressaltar que a configuração da malha urbana do Distrito de Espigão contribuiu com o agravamento dos processos erosivos verificados nas suas extremidades - materializados em duas grandes voçorocas. A partir das observações registradas em trabalhos de campo, identificou-se que o surgimento das voçorocas está associado ao direcionamento e concentração das drenagens superficiais para as rampas de escoamento das águas pluviais, finalizadas em áreas sem cobertura vegetal de porte que possa conter a formação de erosões, conforme Figura 25.



Figura 25: Rampas de escoamento de águas pluviais presentes em todos os limites do distrito. Observar a voçoroca no fundo de vale.  
Fonte: Acervo do autor, 2010.

Para que se compreenda de forma mais satisfatória como as rampas agravam os processos erosivos presentes nas imediações do distrito, foi elaborado um croqui que representa a configuração urbana no que tange ao arruamento, bem como o sentido de escoamento das águas pluviais até os fundos de vales, conforme Figura 26. A partir da

ilustração do croqui e das fotografias nele contidas, é possível observar as duas voçorocas que circundam o distrito e a quantidade de resíduos sólidos presentes numa delas.

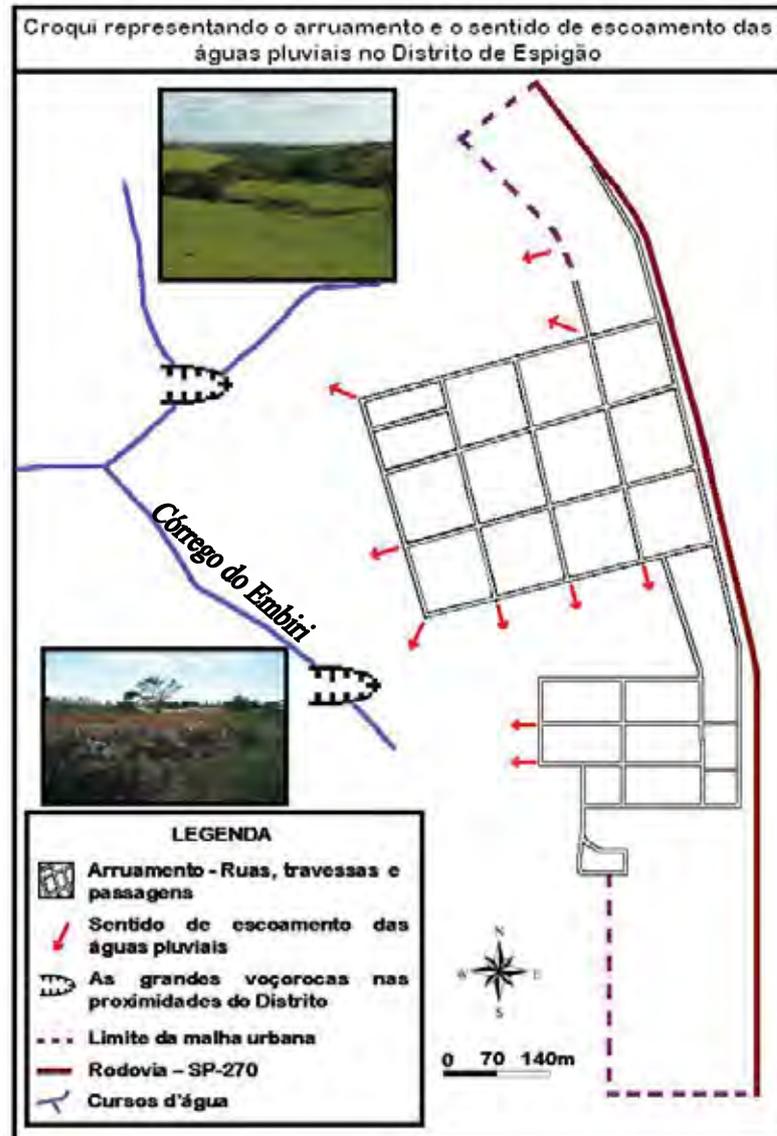


Figura 26: Croqui representando o arruamento e o sentido de escoamento das águas pluviais no Distrito de Espigão.

Além das práticas agropecuárias como agravantes na formação das voçorocas do distrito, há que se dar destaque para a configuração da malha urbana, já que a mesma está assentada sobre uma morfologia de relevo declivosa, conforme a carta clinográfica da Figura 27. Os limites do distrito apresentam vertentes íngremes, com declividades variando de 5% a 20%. Esta característica, somada ao fato de que não houve a preocupação de construir tubulações que levasse as águas pluviais aos fundos de vales ou dissipadores de energia para atenuar a força das águas, agravou o processo de alargamento das bordas das voçorocas.

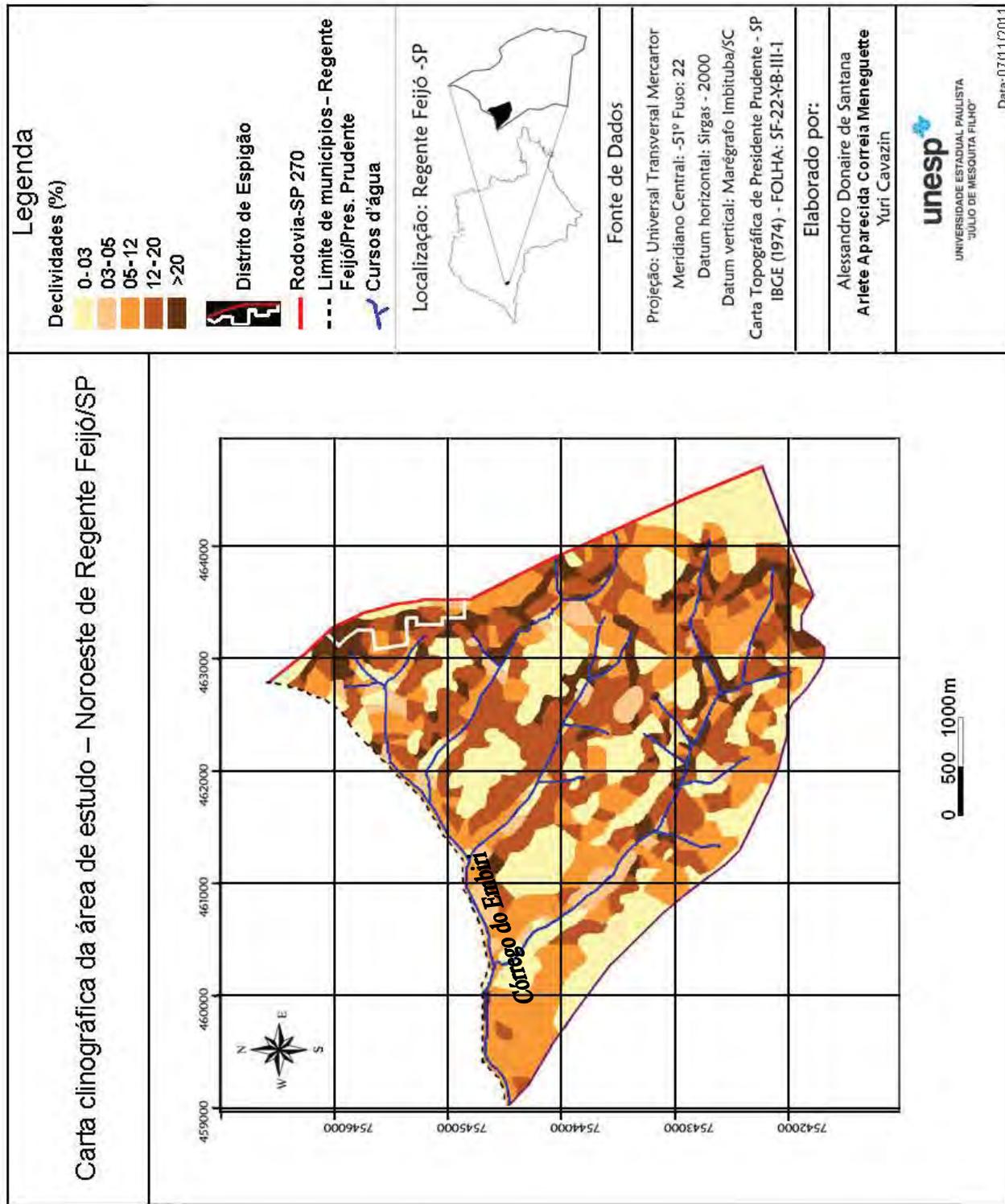


Figura 27: Carta clinográfica da área de estudo – Noroeste de Regente Feijó/SP.

Na voçoroca localizada ao Sul (ver Figura 26 - p. 58), a população despeja grande quantidade de resíduos sólidos domiciliares e entulhos (bota-fora) como forma de conter o processo. Nesta voçoroca há pneus, sofás, pára-brisas de carro, galhos e troncos de árvores, etc., conforme Figura 28. Parte do entulho é depositada no local pelos caminhões da Prefeitura Municipal de Regente Feijó, vindo do próprio distrito e da cidade-sede do município.

A população costuma colocar resíduos ou materiais – separados do lixo doméstico - nas calçadas para que os coletores passem com os caminhões e levem tudo o que “não serve mais” para bem longe do seu alcance visual mais imediato. Segundo o depoimento de alguns moradores, a deposição de lixo e entulho nesta voçoroca tem o respaldo dos proprietários da propriedade rural na qual está localizada esta erosão, que entendem o procedimento como a melhor forma para minimizar o avanço do processo erosivo.



Figura 28: Voçoroca localizada em outra extremidade do Distrito de Espigão, em Regente Feijó/SP. Observar a grande quantidade de entulho depositada na voçoroca.  
Fonte: Acervo do autor, 2010.

Porém, acabam agravando o problema, já que tecnicamente esta não é a solução adequada para conter o avanço de uma voçoroca e, ainda, contribuem para o surgimento de vetores transmissores de doenças, tais como ratos, baratas, mosquitos, etc., que podem ensejar um iminente problema de saúde pública. Além disso, as voçorocas podem representar perigo para as crianças, que têm o hábito de “brincar soltas” e alheias a gravidade do problema materializado nos fundos de vales que cercam o distrito.

Portanto, há o risco iminente de acidentes ou até mesmo de morte para as crianças que, por ventura, brinquem naquelas voçorocas. O proprietário do sítio no qual foi montado o experimento de contingenciamento de ravinas relatou que é muito comum a queda de animais dentro desses buracos, o que causa sérios prejuízos à atividade agropecuária. A partir das visitas de campo, foram inferidos apontamentos acerca das consequências das voçorocas para a população. A situação de degradação dessas áreas e os riscos para a população também são apontadas por Salomão (1999, p. 250), quando afirma que:

A ocupação mais intensa dos terrenos próximos às ocorrências erosivas multiplica os riscos de acidentes. Junto com os riscos de acidentes, geralmente as ravinas e boçorocas se tornam áreas de despejo de lixo, às vezes até como tentativa desastrosa de contenção. O lixo e os lançamentos de esgoto transformam a erosão em foco de doenças, tornando-as ainda mais danosas ao meio ambiente.

A decomposição do lixo e a conseqüente produção de chorume contamina o solo, as águas do aquífero freático, os córregos e rios da bacia hidrográfica, afetando toda a biota, conforme mostra a Figura 29. Neste sentido, é pertinente trazer à luz o excerto de Serra (1987, p. 50) quando afirma que “as adaptações do espaço são, portanto, conscientes e dirigidas para determinada finalidade; entretanto, as modificações do meio ambiente resultantes destas adaptações implicam, com frequência, aspectos negativos imprevistos”.



Figura 29: Córregos que perpassam as duas voçorocas localizadas no Distrito de Espigão e que se encontram num ponto mais a jusante das erosões. Observar a coloração escura do córrego da direita, proveniente da voçoroca que recebe lixo e entulho.

Fonte: Acervo do autor, 2010.

Portanto, fica evidente que a apropriação do espaço geográfico no recorte espacial aqui estudado apresenta vicissitudes comuns a tantas outras regiões brasileiras. Os processos erosivos que causam transtornos tanto nas áreas rurais quanto nas áreas urbanas são resultado direto de um modo de uso e ocupação do solo característico da região Oeste de São Paulo. Entretanto, mudanças qualitativas no modo de se relacionar com o espaço geográfico podem ser efetivadas e isso envolve um trabalho de longo prazo, já que passa por mudanças estruturais nos modos de pensar e agir das instituições governamentais, privadas e da sociedade civil.

### **6.1 As políticas públicas do Estado de São Paulo que contribuem para a recuperação dos solos e das águas e sua atuação em Regente Feijó.**

Quando se trata da questão da exploração agropecuária no Brasil, é muito comum ouvir o discurso reducionista de que a degradação dos solos e das águas evidenciada em todas as regiões ocorreu de modo deliberado e que o poder público é omissos diante do problema.

O manejo dos solos pode ter se dado de forma equivocada ao longo das décadas de ocupação, porém, isso ocorreu no bojo do que se conhecia a respeito das práticas comuns a cada cultivo e, também, em virtude da necessidade da incorporação de novas áreas que atendessem às demandas dos produtos que estivessem na pauta de exportações. As preocupações com o manejo adequado ficaram em segundo plano, diante da quantidade de terras de um país continental como o Brasil. Mafra (1999, p. 306-307) aponta que:

A agricultura brasileira tem encontrado, na abundância de terras e nas exigências dos mercados externos e internos, justificativas para a incorporação de novas áreas, deixando em sua trajetória sinais de degradação física e empobrecimento químico causados pela erosão, situações típicas, por exemplo, de culturas tradicionais como as de cana-de-açúcar e café.

Neste sentido, as preocupações com a adoção de técnicas condizentes com as especificidades geológico-geomorfológicas e pedológicas de cada região ganharam força nas últimas décadas, em virtude do comprometimento dos recursos naturais e, conseqüentemente, da produtividade agrícola, já que os gêneros primários advindos da agropecuária ainda têm peso importantíssimo na pauta de exportações brasileiras. Lepsch (2002, p. 152) afirma que

“[...] já começam a aparecer sinais animadores de conscientização, da necessidade de proteção ambiental entre aqueles que cultivam a terra”. O autor vai além e, diante dos bons exemplos que têm observado quanto à adoção de novas posturas de relacionamento da sociedade com os solos, afirma que:

O objetivo da conservação dos solos agrícolas é fomentar sua adequada utilização, quando a vegetação natural é substituída por lavouras, pastagens ou reflorestamento. Os resultados observados até agora mostram que os agricultores podem preservar o solo e proporcionar maior estabilidade a seus empreendimentos se, para isto, tiverem vontade, os meios materiais e os conhecimentos necessários (LEPSCH, 2002, p. 152).

Embora haja predominância de práticas ancoradas em pressupostos equivocados e predatórios, há que se considerar, como aponta Lepsch (2002), o esforço de muitos produtores rurais no sentido de reduzir os impactos ao meio ambiente decorrentes de suas práticas agropecuárias. Por isso, é pertinente inferir que os produtores rurais não podem trabalhar sozinhos e que o poder público tem grande responsabilidade e deve criar políticas públicas adequadas às leis e resoluções criadas com o objetivo de proteger os mananciais e os solos, já que a maior parte dos proprietários rurais ainda não dispõe de conhecimento técnico e de recursos materiais que os tornem capazes de resolver problemas tão difíceis como o depauperamento e a erosão dos solos, por exemplo.

Assim, é dever do Estado – em suas três esferas de poder - garantir o abastecimento de água para atender as demandas urbanas e, ainda, viabilizar o suporte técnico e estrutural para que os produtores rurais possam adequar suas práticas de cultivo com as especificidades ambientais de suas propriedades e, conseqüentemente, garantir a qualidade do solo e das águas para o plantio e a irrigação das lavouras. Bertoni e Lombardi Neto (1999, p. 271) afirmam que:

O estudo dos fatores físicos, sociais e econômicos que influem sobre a erosão do solo devem ser considerados da responsabilidade do Governo; não se pode esperar que o cidadão tenha a seu cargo a execução das pesquisas, experimentos e ensaios necessários para conhecer as características da erosão em cada região e as maneira de combatê-la.

Evidentemente, não se pode responsabilizar unilateralmente o Estado e imputar-lhe prerrogativas inalienáveis para enfrentar o problema da erosão; nem, ao menos, pode se esperar que as pessoas “comuns” tenham condições de enfrentar o problema da erosão e

degradação dos mananciais, já que tais processos envolvem uma série de determinantes que não podem ser mensurados facilmente. Por isso, é necessário o trabalho conjunto das autoridades públicas e, principalmente, dos proprietários rurais, maiores interessados em sanar este tipo de problema. Bertoni e Lombardi Neto (1999, p. 330) ressaltam que:

[...] deve-se ter em conta que o Governo não tem capacidade nem obrigação de tomar a seu cargo a conservação do solo de todas as propriedades agrícolas do país. Ele deve servir como agente de estímulo, ensino e orientação, para que os lavradores se encarreguem, eles mesmos, da tarefa de conservar o solo.

Há um longo caminho a ser percorrido, já que o apoio estatal ainda é muito incipiente. Contudo, bons exemplos da atuação do Estado em parceria com produtores rurais devem ser considerados e, em que pesem possíveis incoerências verificadas entre as técnicas utilizadas e as características ambientais das áreas ou regiões onde são implementadas, é importante valorizar as ações que possibilitam a recuperação ou minimização dos impactos dos processos erosivos sobre a vida das pessoas e do ambiente como um todo.

No Estado de São Paulo, ganha destaque o Programa de Microbacias Hidrográficas, gerido pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (Cati), órgão ligado a Secretaria de Agricultura e Abastecimento. O programa tem por objetivo recuperar estradas rurais, áreas degradadas, conter o avanço dos processos erosivos e, assim, minimizar a degradação dos solos e das águas.

Em Regente Feijó, o Programa de Microbacias Hidrográficas teve início no ano de 2005 e, através de parceria com a Prefeitura Municipal, foram recuperados 2,7 quilômetros de estradas rurais no município, segundo informações obtidas no sítio da Prefeitura Municipal, o que beneficiou muitos produtores rurais que necessitam de estradas trafegáveis para escoar a produção agrícola. Embora com abrangência reduzida, foi fundamental para conter o avanço da erosão e a degradação dos cursos d'água na área do município onde o programa foi implementado - Estrada RGF 475, conhecida como "Estrada Rural Boiadeira". Contudo, este programa não contemplou a área onde foi realizado o estudo dos processos erosivos, ficando a cargo de outro programa governamental a recuperação de estradas e áreas degradadas no município: o Programa Melhor Caminho.

Programa que teve maior abrangência no município, o Melhor Caminho, criado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, foi importante para a recuperação de estradas rurais no município de Regente Feijó. Embora de responsabilidade da

Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo (Codasp), tal programa foi viabilizado, em Regente Feijó, através de parceria com a Cati, segundo informações levantadas no sítio da Prefeitura Municipal.

O Programa Melhor Caminho nasce a partir do Decreto nº 41.721, de 17 de abril de 1997, e tem como prerrogativa a elaboração de convênios entre a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo e as Prefeituras Municipais. O Decreto nº 41.721, de 17 de abril de 1997, do Programa Melhor Caminho, traz em seu Artigo 1º seus objetivos mais incisivos:

Artigo 1.º - Fica instituído o Programa "Melhor Caminho" objetivando:

I - Conservar as estradas rurais de forma a preservar os recursos naturais, especialmente a água e o solo, prevenindo e controlando a erosão e, simultaneamente, estimulando a adoção de práticas conservacionistas pelos agricultores.

II - garantir aos produtores rurais o transporte seguro dos insumos e safras agrícolas, estimulando a produção;

III - reduzir o custo de conservação das estradas rurais e alongar sua vida útil, assim como reduzir o custo de transportes dos insumos e produtos agrícolas;

IV - transferir tecnologia e capacitar as administrações municipais para a conservação de estradas rurais.

Com relação ao convênio, tanto a Secretaria como as prefeituras têm suas obrigações específicas, definidas na Cláusula Segunda do Termo de Convênio:

I - constituem obrigações da SECRETARIA:

a)elaborar projetos executivos para conservação das estradas rurais municipais, em conformidade com o Plano de Trabalho;

b)executar direta ou indiretamente as obras e serviços pertinentes à implantação dos projetos executivos, conforme o Plano de Trabalho, podendo ainda, solicitar a colaboração de outros órgãos públicos;

c)supervisionar e fiscalizar a execução das obras e serviços, inclusive no que diz respeito à sua qualidade;

d) prestar a assessoria técnica necessária ao MUNICÍPIO;

e)elaborar normas e procedimentos operacionais destinados à perfeita execução deste Convênio;

II - constituem obrigações do MUNICÍPIO:

a)permitir à SECRETARIA a execução dos trabalhos nas estradas rurais sob sua jurisdição;

b)colaborar com a implantação do programa, fornecendo subsídios técnicos e informativos sobre as reais condições e necessidades locais;

c)responsabilizar-se pela manutenção posterior a suas expensas, das estradas, bem como das obras e serviços executados;

d)fornecer alojamento para a equipe técnica designada pela SECRETARIA;

e)cumprir as normas técnicas e diretrizes operacionais, expedidas pela SECRETARIA.

O convênio com Regente Feijó existe desde ano de 2006 e, ao longo desse período, foram recuperados, segundo informações obtidas no sítio da Prefeitura Municipal, 7,3 quilômetros de estradas rurais. O trabalho consistiu na “quebra” de barrancos e as estradas ganharam camadas de cascalhos e brita para auxiliar no contingenciamento das águas das chuvas. Ainda, foram construídas bacias de captação de águas pluviais às margens das estradas para conter os processos erosivos nas propriedades. O programa atuou na principal estrada vicinal que perpassa a área de estudo, como pode ser observado nas fotos da Figura 30.



Figura 30: Estrada vicinal recuperada, após as obras do Programa Melhor Caminho, nas proximidades da Granja Acampamento, em Regente Feijó/SP.

Fonte: <<http://www.regentefeijo.sp.gov.br/noticias/galeriaobras.php?ID=261&tpf=3>> Acesso em 25 mai. 2011.

Fica evidente, a partir dos termos do convênio, que o trabalho deve ser integrado e que tanto o poder público local como os proprietários contemplados pelas obras do programa devem ficar atentos para manter as boas condições das estradas rurais e, assim, impedir que as mesmas se deteriore, prejudicando o trabalho que consumiu recursos públicos.

Portanto, sem uma manutenção eficaz, todo o trabalho realizado pode ser inutilizado, à medida que, somente com as estradas e as bacias de captação em boas condições, o quadro crítico em que se encontram muitas áreas do município ficará estabilizado e, assim, as chances de recuperação serão maiores, desde que outras práticas sejam viabilizadas conjuntamente, como será abordado no próximo item deste capítulo.

## **6.2. As práticas conservacionistas e sua importância para o contingenciamento da erosão dos solos.**

Não é necessário fazer uma análise muito criteriosa dos artigos e das cláusulas que compõem o Programa Melhor Caminho para chegar à conclusão que a proposta de trabalho que deve ser desenvolvida, em parceria com as prefeituras, fica circunscrita no âmbito das técnicas mecânicas para a recuperação das áreas degradadas. Elas são importantes e compõem uma das esferas de atuação das práticas conservacionistas, mas deveriam ser complementadas com técnicas vegetativas e edáficas, como aponta Salomão (1999, p. 258), pois são “[...] de mais fácil aplicação, menos dispendiosas e mantêm os terrenos cultivados em condições próximas ao seu estado natural”.

Com relação às práticas conservacionistas, Lepsch (2002, p. 159) afirma que “[...] em qualquer tipo de agricultura e pecuária existe uma série de precauções que devem ser observadas para proteger o solo, e são denominadas práticas conservacionistas”. O mesmo autor aponta, ainda, que:

Com as práticas conservacionistas, pode-se cultivar o solo sem depauperá-lo significativamente, quebrando assim um aparente conflito ecológico que existe entre a agricultura do homem e o equilíbrio do meio ambiente. Essas práticas fazem parte da tecnologia moderna e permitem controlar a erosão, ainda que não a anulem completamente, mas reduzindo-as a proporções insignificantes (LEPSCH, 2002, p. 160).

Por isso, num primeiro momento, a melhoria de estradas, a construção de bacias de captação e demais estratégias de contingenciamento das águas pluviais são mecanismos importantes para reduzir os impactos provocados pela força das águas. Essas práticas conservacionistas são chamadas de mecânicas e, segundo Lepsch (2002, p. 162):

São as que dizem respeito ao trabalho de conservação do solo com a utilização de máquinas. Em geral, introduzem algumas alterações no relevo, procurando corrigir os declives muito acentuados pela construção de canais ou patamares em linhas de nível, os quais interceptam as águas das enxurradas, forçando-as se infiltrar em vez de escorrer. De uma maneira geral, essas práticas requerem maior dispêndio de recursos financeiros, mas podem ser indispensáveis para que terrenos declivosos possam ser usados convenientemente, sem o risco de serem severamente erodidos.

É importante ressaltar que as técnicas mecânicas devem ser adotadas naquelas áreas ou regiões onde as características do relevo se constituem como adequadas para que o trabalho não seja inútil e dispendioso do ponto de vista da mobilização de recursos humanos e financeiros. Bertoni e Lombardi Neto (1999, p. 271) afirmam que:

[...] enquanto algumas terras precisam ser protegidas com terraços, outras requerem somente práticas mais simples. O terraceamento pode não ser necessário ou até ser antieconômico, porém a decisão deve ser baseada nos dados obtidos pela pesquisa, pois é importante saber quanta erosão está ocorrendo e quando poderá ser reduzida pela construção de terraços. Muitas das informações obtidas pelas pesquisas realizadas em um local podem ser aplicadas em outros, desde que em condições comparáveis.

Todavia, a essas estratégias devem se somar outras para que a degradação do solo e dos cursos d'água nas propriedades rurais seja minimizada de forma mais incisiva e, assim, beneficie tanto os produtores quanto os componentes abióticos e bióticos. Por isso, além das técnicas mecânicas, devem ser adotadas as técnicas vegetativas que “[...] são métodos de cultivo que visam controlar a erosão pelo aumento da cobertura vegetal do solo” (LEPSCH, 2002, p. 164).

Salomão (1999) aponta alguns métodos de cultivo que podem ser interessantes para a recuperação do quadro erosivo, como o cultivo de plantas de cobertura, que consiste no plantio de gramíneas, leguminosas ou outras espécies nos espaços entre as culturas permanentes para que o solo não fique exposto. Ainda, cordões de vegetação permanente, que consiste no plantio de fileiras de plantas como a cana-de-açúcar, por exemplo, “[...] dispostas com determinado espaçamento e sempre em contorno. Apresentam comportamento de controle da erosão” (SALOMÃO, 1999, p. 258).

Há, ainda, as técnicas edáficas que, segundo Salomão (1999, p. 259) “[...] são práticas conservacionistas que mantêm ou melhoram as condições de fertilidade do solo e, indiretamente, controlam a erosão”.

Dentre algumas técnicas edáficas que ajudam a proteger o solo está o controle do fogo, altamente prejudicial às partículas do solo; a adubação verde e o plantio direto, que melhoram a fertilidade e a resistência do solo; a rotação de cultura, que consiste no plantio de diferentes lavouras, impedindo o esgotamento do solo (SALOMÃO, 1999). Contudo, o autor afirma, ainda, que “[...] a escolha das técnicas deve, necessariamente, adaptar-se às características físicas e químicas do solo, à declividade e comprimento da encosta e ao tipo de cultivo. Deve, portanto, adequar-se à capacidade de uso das terras” (SALOMÃO, 1999, p. 258).

Assim, não há como afirmar, categoricamente, que a adoção das três técnicas conjuntamente resolverá ou minimizará o problema de forma similar em todas as áreas. Cada área ou região demandará estratégias de intervenção consonantes com suas características geológico-geomorfológicas, bem como de uso e ocupação do solo. Segundo Bertoni e Lombardi Neto (1999, p. 213):

A fim de que as explorações agrícolas possam ser conduzidas em bases conservacionistas, sem descuidar, ao mesmo tempo, dos interesses financeiros dos agricultores, é necessário a planificação racional do uso a ser dado a cada gleba de terra, tendo em vista o conjunto de suas principais características físicas, ecológicas e econômicas [...] O controle da erosão por práticas conservacionistas, a adoção de modernas técnicas de mecanização e das melhores variedades de culturas, e o uso científico dos fertilizantes e corretivos, podem transformar a agricultura, porém, para que tudo isso seja eficiente, o uso da terra precisa ser correto.

Por isso, a necessidade de estratégias complementares que permitam recuperar as propriedades e, assim, os produtores possam garantir a produtividade a partir da manutenção da qualidade dos solos e recursos hídricos. Fica evidente, então, que o trabalho é muito complexo e envolve a adoção de medidas mais incisivas que passam pelo abandono de práticas agrícolas arcaicas por parte dos agricultores, bem como estratégias de intervenção governamentais que se consubstanciem em resultados de longo prazo.

### **6.3 O controle dos processos erosivos: algumas considerações acerca do experimento de barreiras com bambus.**

Como já referido, na área de estudo predominam as pastagens que servem, fundamentalmente, para a criação de gado leiteiro. A partir da observação da carta clinográfica (ver Figura 29 - p. 59), próximo ao local onde foram construídas as estruturas de contenção predominam declividades médias a altas – entre 5% e 20%.

Por isso, as áreas com declividades elevadas constituídas por pastagens, apresentam graves processos erosivos que continuam a se intensificar, já que as obras de contingenciamento do Programa Melhor Caminho como a “suavização” de barrancos, a construção de bacias de captação, etc., implantadas nas margens das estradas e nos limites das propriedades rurais não são suficientes, pois o gado continua a pasturar e a marcar trilhas no

pasto, contribuindo decisivamente para o agravamento do quadro existente e para a formação de novos processos erosivos.

Além disso, na área de estudo, o pequeno porte da propriedade rural obrigou a maximização da utilização do espaço disponível para que a produtividade se mantenha nos padrões minimamente aceitáveis para atender as necessidades do produtor. Assim, a rotação de pastagens é pouco praticada, o que contribui para a constante degradação dos solos e das águas. É importante salientar que, diante de um quadro em que os processos erosivos são muito pronunciados, as perdas de solo podem ser mais intensas que os resultados apontados por Lepsch (2002) no seu esquema ilustrativo de perda de solos em função dos cultivos (ver Figura 22, p. 53).

Neste sentido, o presente trabalho não poderia deixar de abordar tais questões, tendo em vista que o fio condutor da pesquisa é evidenciar os impactos das ações humanas ao se apropriar e transformar o espaço geográfico, mas, também, discutir os caminhos amplamente abordados por diversos estudiosos acerca das estratégias para controlar ou minimizar fenômenos graves como as ravinas e voçorocas.

Tal esclarecimento se faz necessário, haja vista que a proposição e realização de uma técnica de contingenciamento (técnica de barramentos com bambus), implantada na área de estudo, se enquadra no âmbito das técnicas conservacionistas mecânicas, sendo considerada uma importante medida prática de contenção de erosão.

As ravinas foram escolhidas por estarem localizadas numa área de fácil acesso e, também, devido à colaboração do proprietário do sítio onde foram montadas as barreiras. Esta técnica pode servir de modelo para o controle de outras ravinas que apresentam estágio de degradação similar, em virtude do reduzido custo de implantação.

A propriedade onde se encontra o processo de ravinamento fica às margens da principal estrada vicinal que perpassa a área de estudo (ver Figura 2 - p. 15). Este local apresenta grau de degradação moderado, já que apresenta espécies arbustivas no entorno das ravinas e no seu interior, o que auxilia parcialmente na contenção do processo erosivo (Figura 31). Devido ao elevado grau de solapamento das bordas dos taludes das duas ravinas, os arenitos da Formação Adamantina estão visíveis. Todavia, não ocorre o afloramento do aquífero freático.



Figura 31: Detalhe da Ravina 1: observar os pés de eucaliptos e demais arbustos no seu interior.  
Fonte: Acervo do autor, 2011.

As barreiras foram montadas no mês de maio de 2011. Assim, não houve tempo hábil para o acompanhamento sistemático do processo erosivo ao longo dos meses subsequentes, a fim de monitorar as taxas de erosão nas duas ravinas. A precipitação diminuiu consideravelmente nos meses de outono e inverno e, portanto, as barreiras só poderiam cumprir sua função nos meses de verão, principalmente. Por isso, será apresentada uma análise sucinta dos dados parciais de precipitação acumulada para o ano de 2011.

Como pode ser observado no gráfico da Figura 32, a precipitação acumulada referente ao período de maio a novembro, em Presidente Prudente/SP<sup>7</sup>, somou 441mm. O período compreendido entre os meses de maio a setembro registrou um volume total irrisório de 97,3mm quando comparado, por exemplo, aos meses de outubro e novembro, com 335,4mm.

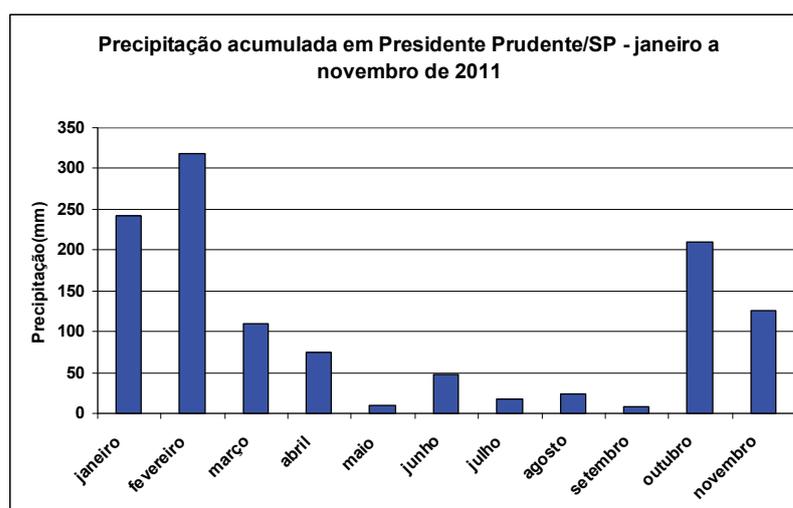


Figura 32: Gráfico de precipitação acumulada referente ao período de janeiro a novembro de 2011, em Presidente Prudente/SP.

<sup>7</sup> A justificativa para a utilização dos dados de Presidente Prudente/SP consta nos Procedimentos Metodológicos.

Contudo, tendo em vista entender de forma mais específica as características texturais dos solos onde ocorre o processo de erosão nas ravinas, foi realizada a coleta de material para sua posterior análise laboratorial. A análise granulométrica revelou elevada quantidade de areia presente em cada amostra. O resultado final, após a pesagem e os cálculos, pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados da análise textural.

	<b>Areia</b>	<b>Silte</b>	<b>Argila</b>	<b>Classificação textural</b>
<b>Amostra</b>	<b>g/Kg<sup>-1</sup></b>	<b>g/Kg<sup>-1</sup></b>	<b>g/Kg<sup>-1</sup></b>	
Ravina 1	775,23	108,77	116,00	Franco-arenoso
Ravina 2	853,25	61,75	85,00	Areia Franca

Os resultados apontam para a grande quantidade de areia presente nas amostras, já que a área onde as ravinas estão localizadas recebe o material sedimentar carregado pelo escoamento superficial das áreas a montante, mesmo com a cobertura da gramínea. A classificação textural das amostras é um indicativo das características físicas do solo da área. Solo com elevada textura arenosa, segundo a Embrapa (2006):

Possuem teores de areia superiores a 70% e o de argila inferior a 15%; são permeáveis, leves, de baixa capacidade de retenção de água e de baixo teor de matéria orgânica. Altamente susceptíveis à erosão, necessitando de cuidados especiais na reposição de matéria orgânica, no preparo do solo e nas práticas conservacionistas. São limitantes ao método de irrigação por sulcos, devido à baixa capacidade de retenção de água o que ocasiona uma alta taxa de infiltração de água no solo e conseqüentemente elevadas perdas por percolação.

Por isso, fica evidente a fragilidade ambiental dos solos da área onde as ravinas se desenvolvem e a necessidade da adoção de medidas que auxiliem na contenção mais eficiente do quadro erosivo.

As ravinas onde foram montadas as barreiras ficam numa área de pastoreio constante do gado e estes acabaram contribuindo para a danificação precoce das barreiras. Conforme pode ser observado na Figura 33, após quase quatro meses de implantação, parte dos sacos preenchidos com solos já havia se deteriorado e foram observadas pegadas de gado no solo presente nos sacos danificados.



Figura 33: Após quase quatro meses, os sacos preenchidos com solo já se deterioraram.  
Fonte: Acervo do autor, 2011.

Porém, é inconteste a necessidade de viabilizar estratégias para conter o avanço dos processos erosivos. Assim, as barreiras tem se constituído como uma alternativa para o pequeno produtor da área de estudo. Esta técnica deve estar aliada, à medida do possível, a outras técnicas mecânicas e vegetativas apontadas neste trabalho, a fim de garantir que o quadro de degradação da presente propriedade venha a diminuir de forma expressiva.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho, procurou-se discutir a relação sociedade e natureza de forma a tornar explícitas as dinâmicas sociais que se processam no espaço geográfico - a partir do estudo de caso dos processos erosivos identificados em um recorte espacial - no Noroeste do município de Regente Feijó/SP.

O modo como os diversos grupos humanos têm se apropriado e transformado o espaço geográfico implicou em sérios impactos às dinâmicas da natureza e, por conseguinte, afetou a maneira como a sociedade se relaciona com este espaço em constante transformação. Por isso, a relevância do estudo dos processos erosivos acelerados, pois os mesmos se configuram, no decorrer da história, como marcas indeléveis da mão do Homem a criar e a recriar objetos que dão forma e conteúdo ao espaço geográfico. Assim, as características socioeconômicas, histórias e culturais de constituição de cada povo devem ser consideradas em suas múltiplas nuances para que a análise possa apreender, à medida do possível, a complexidade da realidade estudada.

Neste sentido, a partir de pesquisas e das observações empíricas realizadas em diversos trabalhos de campo na área de estudo, procurou-se entender a lógica de formação do Oeste Paulista e suas consequências para os primeiros habitantes – os indígenas – e para as exuberantes formações florestais existentes à época da chegada dos colonizadores. A dizimação dos índios e das florestas, os cultivos agrícolas implantados conforme as diretrizes impostas pela pauta de exportações baseada em gêneros agrícolas causaram sérias implicações como: o depauperamento dos solos, o assoreamento dos cursos d'água e o surgimento de processos erosivos nas áreas rurais e, inclusive, urbanas.

Daí a importância de discutir o problema das erosões, já que estas impactam diretamente a vida da população tanto no campo como nas cidades. A discussão no campo teórico - que trouxe o conceito de espaço geográfico como balizador permanente - permitiu qualificar a análise de forma sólida. Ao mesmo tempo, a Geomorfologia como importante área do escopo da Geografia, é imprescindível para entender as dinâmicas de constituição do relevo e, mais que isso, torna possível apreender o modo como a sociedade se apropria do mesmo, dotando-o, então, de um conteúdo verdadeiramente humano.

Desta maneira, a revisão de alguns conceitos tão caros a Geomorfologia, como ravinas e voçorocas, foi fundamental para que a identificação dos principais processos erosivos na área de estudo tivesse o respaldo teórico. Ainda, a caracterização dos aspectos geológicos,

geomorfológicos, pedológicos e climáticos do município permitiu a maior compreensão das determinantes para o surgimento das erosões na área de estudo e do Oeste Paulista, de um modo geral.

As implicações socioambientais dos processos erosivos na referida área de estudo foram trazidas à luz por meio da explanação sobre o comprometimento das pequenas propriedades, que têm de maximizar o espaço destinado à produção, principalmente do gado leiteiro, o que dificulta a adoção de práticas conservacionistas mais consistentes. Além disso, os problemas causados pela deposição de resíduos sólidos domésticos nas voçorocas do Distrito de Espigão também se constituem como evidências da agressão aos solos e as águas. Estas voçorocas revelam, ainda, a questão da estruturação urbana do distrito e da ausência de tubulações ou dissipadores de energia que atenuem a força das águas pluviais que chegam aos fundos de vales onde se encontram tais fenômenos.

No que tange a atuação do Estado nessa questão, é preciso desconstruir a ideia de que o mesmo é omissor. Evidentemente, muitas de suas diretrizes seguem pressupostos equivocados e, às vezes, inadequados para enfrentar determinados problemas em virtude da falta de equipe técnica que proponha medidas contingenciais adequadas para minimizar o problema das erosões que afetam todas as regiões do país, por exemplo. Contudo, ações mais efetivas vêm sendo tomadas e foram abordadas neste trabalho, como os programas Melhor Caminho e de Microbacias, do governo do Estado de São Paulo, que por meio da recuperação de estradas rurais e construção de bacias de captação de águas pluviais, tem permitido que as águas das chuvas não impactem de forma “agressiva” as vertentes e, por conseguinte, os solos e as águas.

Além destas ações mais imediatas do Estado em parceria com as prefeituras e proprietários rurais, deve-se considerar a premência de ações que se consubstanciem em benefícios de médio e longo prazo. Daí a importância da adoção de outras práticas conservacionistas que, além de serem mais acessíveis financeiramente, promovem a recuperação mais satisfatória de áreas degradadas. Por isso, as técnicas de práticas conservacionistas levantadas e discutidas neste trabalho são importantes e devem permear as ações dos planejadores, gestores, empresas e instituições públicas, bem como envolver a sociedade, de um modo geral, para que a situação de degradação das áreas urbanas e rurais – provocadas pela ação da erosão acelerada – seja minimizada.

A proposta de contingenciamento de ravinas evidenciada neste trabalho e que utiliza, fundamentalmente, bambus e sacos preenchidos com solos, pode se constituir como alternativa para os pequenos proprietários em virtude do reduzido custo de implantação e da

eficácia para impedir que erosões como as ravinas ganhem proporções mais graves. Além disso, é uma forma de aliar teoria e prática para a solução ou minimização de problemas concretos. Por isso, a contribuição da ciência geográfica está na sua capacidade de apreender as dinâmicas subjacentes ao espaço geográfico e na possibilidade de formulação de propostas de intervenção que podem se constituir como relevantes para o enfrentamento dos problemas decorrentes das ações humanas.

Portanto, a realização deste trabalho pode ser avaliada como uma experiência enriquecedora e que contribuiu para a maturação do olhar geográfico. Os diversos trabalhos de campo permitiram que a produção do trabalho levasse em consideração a complexidade da realidade para atuação do Geógrafo, já que a mesma se apresenta sempre com múltiplas possibilidades de análise e apreensão. Assim, a discussão da relação sociedade e natureza – a partir do estudo dos processos erosivos – serviu para que se consolidasse a base estrutural que sustenta a Geografia e que foi insistentemente discutida neste trabalho, qual seja, a sociedade como agente imprescindível e sem a qual não ocorreriam as dinâmicas que caracterizam o espaço geográfico.

## 8. REFERÊNCIAS

ABREU, D. S. **Formação histórica de uma cidade pioneira paulista**. Presidente Prudente. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, 1972.

AMORIM, M. C. C. T. **O Clima Urbano de Presidente Prudente/SP**. 2000. 374 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 4ª. ed. São Paulo: Ícone, 1999.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultivo do Algodão Irrigado**. 2ª. ed. 2006. Disponível em: [http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Algodao/AlgodaoIrrigado\\_2ed/solos.html](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Algodao/AlgodaoIrrigado_2ed/solos.html)> Acesso em: 06 jun. 2011.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Forma de controle da erosão linear**. Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/unidade/index.php?id=243&func=unid>> Acesso em: 13 mai. 2011.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de Métodos de Análise de Solos**. 2ª. ed. Rio de Janeiro, 212p. Il. (EMRAPA – CNPS. Documentos; 1), 1997.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: EMBRAPA Produção de Informação; Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, XXVI, 412p.:Il,1999.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Folha topográfica de Presidente Prudente**. Rio de Janeiro: Secretaria de Planejamento da Presidência da República, 1974. Mapa color., 37,15 X 29,72cm. Escala 1:50.000. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/mapas/GEBIS%20-%20RJ/SF-22-Y-B-III-1.jpg>> Acesso em: 02 mai. 2011.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Regente Feijó, São Paulo: histórico**. 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>> Acesso em 26 ago. 2011.

BOTELHO, R. G. M.; GUERRA, A. J. T. Erosão dos solos. In: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. (orgs.). **Geomorfologia do Brasil**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p. 181-227.

CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 1991.

CASSETI, V. **Elementos de Geomorfologia**. Goiânia: Editora da UFG, 2001.

FRANCISCO, A. B. **O processo de voçorocamento no perímetro urbano de Rancharia-SP: sua dinâmica e as propostas de recuperação**. 2011. 120 f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

GUERRA, A. J. T. O início do processo erosivo. In: GUERRA, A. J. T.; BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. (orgs.). **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. p. 17-55.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. Erosão dos solos. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (orgs.). **Geomorfologia do Brasil**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p. 181-227.

GUERRA, A. J. T.; GUERRA, A. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE PAULO. **Mapa geológico do Estado de São Paulo**. Escala 1:500.000. São Paulo: IPT, vol. I, 1981 (Publicação IPT 1.184).

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo**. Escala 1:1.000.000. São Paulo: IPT, vol. II, 1981 (Publicação IPT 1.183).

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

MAFRA, N. M. C. Erosão e planificação de uso do solo. In: GUERRA, A. J. T.; BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. (orgs.). **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. p. 301-322.

MARQUES, J. S. Ciência geomorfológica. In: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. (orgs.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertarnd Brasil, 2001. p. 23-50.

MENEZES, A. V. C. de; PINTO, J. E. S. de. Algumas diversidades das temáticas geográficas. In: MENEZES, A. V. C. de; PINTO, J. E. S. de. (orgs.). **Linhas Geográficas**. Série Dissertações. Aracaju, Programa Editorial NPGEO/UFS, 2001. p. 11-31.

MONBEIG, P. **Pioneiros e fazendeiros de São Paulo**. Tradução: Ary França e Raul de Andrade e Silva. São Paulo. Hucitec: Polis, 1984.

MOREIRA, R. **Pensar e ser em Geografia: ensaios de história, epistemologia e ontologia do espaço geográfico**. São Paulo: Contexto, 2008.

NUNES, J. O. R. **Uma contribuição metodológica ao estudo da dinâmica da paisagem aplicada a escolha de áreas para construção de aterro sanitário em Presidente Prudente – SP**. 2002. 230 f. Tese (Doutorado em Geografia), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

OLIVEIRA, J. B.; CAMARGO, M. N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo** (escala 1:500.000). Campinas-SP: Instituto Agrônômico; Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos/EMBRAPA, 1999.

REGENTE FEIJÓ. **História de sua fundação**. Disponível em:  
<<http://www.regentefeijo.sp.gov.br/historia.php>> Acesso em: 20 mai. 2011.

REGENTE FEIJÓ. **Programa Melhor Caminho: 2006**. Disponível em:  
<[http://www.regentefeijo.sp.gov.br/obras/2006/melhor\\_caminho.php](http://www.regentefeijo.sp.gov.br/obras/2006/melhor_caminho.php)> Acesso em: 25 jul. 2011.

REGENTE FEIJÓ. **Programa Microbacia: 2005**. Disponível em:  
<<http://www.regentefeijo.sp.gov.br/obras/2005/microbacia.php>> Acesso em: 25 jul. 2011.

ROSS, J. L. S & MOROZ, I. C. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo**. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, n.10, p.41-56, 1996.

SALOMÃO, F. X. T. Controle e prevenção dos processos erosivos. In: GUERRA, A. J. T.; BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. (orgs.). **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertarnd Brasil, 1999. p. 229-267.

SANT'ANNA NETO, J. L.; TOMMASELLI, J. T. G. **O tempo e o clima de Presidente Prudente**. Presidente Prudente: FCT/UNESP, 2009.

SANTOS, M. **A Natureza do espaço: técnica e tempo: razão e emoção**. 4ª. ed. São Paulo: EDUSP, 2002.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 41.721, de 17 de abril de 1997. Institui o Programa "Melhor Caminho" e estabelece diretrizes para sua execução. **Imprensa Oficial**, São Paulo, p. 2, 1997. Disponível em:

<<http://dobuscadireta.imprensaoficial.com.br/default.aspx?DataPublicacao=19970418&Caderno=DOE-I&NumeroPagina=2>>. Acesso em: 18 abr. 2011.

SERRA, G. **O espaço natural e a forma urbana**. São Paulo: Nobel, 1987.

SUERTEGARAY, D. M. A. (org.). **Terra: feições ilustradas**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.