

**Faculdade de Ciências e Tecnologia/FCT da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Câmpus
de Presidente Prudente**

**Transformações da paisagem no Oeste Paulista e processos erosivos no
município de Caiabu/SP**

Fátima Aparecida Costa

Orientador: Professor Dr. Livre Docente João Osvaldo Rodrigues Nunes

Co-orientadora: Professora Dra. Maria Cristina Perusi

18 de abril de 2020, Presidente Prudente/SP.

FÁTIMA APARECIDA COSTA

Transformações da paisagem no Oeste Paulista e processos erosivos no município de Caiabu/SP

Orientador: Professor Dr. Livre Docente João Osvaldo Rodrigues Nunes

Co-orientadora: Professora Dra. Maria Cristina Perusi

Dissertação de Mestrado elaborada junto ao Programa de Pós-graduação em Geografia - Área de Concentração: Produção do Espaço Geográfico, para obtenção do Título de Mestra em Geografia.

18 de abril de 2020, Presidente Prudente/SP.

C837t Costa, Fátima Aparecida
Transformações da paisagem no Oeste Paulista e processos erosivos
no município de Caiabu/SP / Fátima Aparecida Costa. -- Presidente
Prudente, 2020
149 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente
Orientador: João Osvaldo Rodrigues Nunes
Coorientadora: Maria Cristina Perusi

1. Paisagem. 2. Solos. 3. Erosão. 4. Uso da Terra. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de
Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

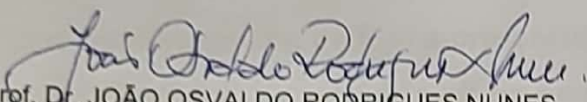
TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Transformações da paisagem no Oeste Paulista e processos erosivos no município de Calabu/SP

AUTORA: FÁTIMA APARECIDA COSTA

ORIENTADOR: JOÃO OSVALDO RODRIGUES NUNES

COORDINADORA: MARIA CRISTINA PERUSI

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em GEOGRAFIA, área:
Produção do Espaço Geográfico pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. JOÃO OSVALDO RODRIGUES NUNES

Departamento de Geografia / Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente - UNESP

Prof. Dr. EDSON LUÍS PIROLI

Coordenadoria Executiva / UNESP - Campus de Ourinhos

Prof. Dr. MELINA FUSHIMI

Departamento de Geografia / Universidade Estadual do Maranhão

Presidente Prudente, 17 de abril de 2020

Dedicatória

Ao meu companheiro Eduardo M. Vallim, dedico.

Agradecimentos

Em primeiro, agradeço meu companheiro Eduardo M. Vallim pelo constante incentivo e incondicional amor.

Agradeço meu orientador e grande entusiasta do trabalho acadêmico prof. João Osvaldo R. Nunes pela alegria e aprendizado.

Agradeço à UNESP e o Programa de Pós Graduação em Geografia (PPGG) pela oportunidade, assim como agradeço todos os funcionários da Seção Técnica de Pós-Graduação.

Agradeço minha banca de qualificação pelos caminhos apontados e pelo precioso apoio para finalização desta etapa.

Agradeço meus professores da graduação da UNESP/Ourinhos e os professores do PPGG por ter contribuído na pavimentação deste caminho na pós-graduação.

Agradeço minha família por ter entendido a minha ausência e por ter aguentado as pontas para que eu pudesse estudar.

Agradeço meus companheiros de república, da sala da pós, do laboratório e do grupo de pesquisa.

Um agradecimento muito especial para o Vitor, João e Marcos, sem eles nada disso teria se concretizado.

E, por fim, agradeço esta banca por ter aceitado o convite para participar desse momento.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

A todos vocês, meu muito obrigada!

Epígrafe

Quem costuma vir de onde eu sou
Às vezes não tem motivos pra seguir
Então levanta e anda, vai, levanta e anda
Vai, levanta e anda
Mas eu sei que vai, que o sonho te traz
Coisas que te faz prosseguir
Vai, levanta e anda, vai, levanta e anda
Vai, levanta e anda, vai, levanta e anda
Irmão, você não percebeu
Que você é o único representante
Do seu sonho na face da terra
Se isso não fizer você correr, chapa
Eu não sei o que vai

Emicida/ Rael

Resumo

Parte-se do princípio de que o ambiente, bem como os recursos da natureza, encontravam-se em certo equilíbrio, ao que se refere à conservação das florestas, rios e solos. No entanto, a lógica de ocupação demográfica, e adiante, econômica da porção do território que conhecemos hoje como Oeste Paulista, causou pressão sobre esses recursos, modificando o uso da terra, alterando a dinâmica natural e transformando as paisagens. Com isso, a paisagem natural deu espaço para novas fisionomias, a vasta vegetação florestal heterogênea deixou de existir. Esses espaços foram ocupados por culturas antrópicas que interferiram diretamente no ciclo das águas, haja vista que parte significativa da precipitação não infiltra nessas novas condições de superfície, resultando em escoamento superficial e feições erosivas. Nesse sentido, esta pesquisa objetiva investigar os processos históricos que propiciaram a ocupação demográfica e econômica dessa porção do território. Propõe compreender também como a ocupação econômica, por meio do desenvolvimento agrícola e pecuário produziu novas paisagens, movimentou a fronteira agrícola, alterou a lógica natural e degradou os solos ao ponto da região ser reconhecida como uma das áreas com mais quadros erosivos do estado de São Paulo. Para isso, foi realizado o levantamento bibliográfico sobre o Oeste Paulista e os processos que o formou até a configuração atual. Foi realizado também levantamento bibliográfico referente às principais atividades econômicas praticada nessa porção do território que contribuíram para a transformação no uso da terra e, consequentemente, na alteração da paisagem. Foram investigadas as principais características geofísicas e avaliadas as principais mudanças no uso e cobertura da terra do município de Caiabu e, por fim, foram feitos exames morfológicos e físicos dos solos do sítio São José, a fim de caracterizá-los. Os resultados apontam que a paisagem passou por movimentos históricos de transformação, especialmente com a chegada dos mineiros e mais adiante com a implantação da cafeicultura, alterando a lógica natural e modificando a paisagem do Oeste Paulista. Os ciclos econômicos desenvolvidos a partir do século XX aprofundaram ainda mais as transformações na paisagem e aceleraram processos de erosão dos solos. Até a década final do século XX, nota-se que no município de Caiabu a pastagem antrópica vinculada à produção de carne e leite dominava a paisagem do município, entretanto, na primeira década do século seguinte, por meio de políticas de incentivo na esfera nacional, houve uma grande alteração no uso e cobertura dessas terras. Os solos coletados no sítio São José e analisados em campo e no laboratório revelam propensão natural aos eventos erosivos, tendo em vista os horizontes texturais apresentados em subsuperfície.

Palavras-chave: Paisagem, Solos, Erosão, Uso da Terra.

Abstract

It is assumed that the environment, as well as the resources of nature, were in a certain balance when it comes to the conservation of forests, rivers and soils. However, the logic of demographic, and later, economic occupation of the portion of the territory that we now know as Oeste Paulista, caused pressure on these resources, modifying land use, altering the natural dynamics and transforming the landscapes. As a result, the natural landscape gave way to new faces, the vast heterogeneous forest vegetation ceased to exist. These spaces were occupied by anthropic cultures that directly interfered in the water cycle, given that a significant part of the precipitation does not infiltrate these new surface conditions, resulting in runoff and erosive features. In this sense, this research aims to investigate the historical processes that led to the demographic and economic occupation of that portion of the territory. They also propose to understand how economic occupation, through agricultural and livestock development, produced new landscapes, moved the agricultural frontier, altered the natural logic and degraded soils to the point that the region was recognized as one of the areas with the most erosive conditions in the state of São Paulo. To this end, a bibliographic survey of Oeste Paulista and the processes that formed it up to the current configuration was carried out. A bibliographic survey was also carried out regarding the main economic activities practiced in that portion of the territory that contributed to the transformation in land use and coverage and, consequently, in the alteration of the landscape. The main geophysical characteristics were investigated and the main changes in land use and land cover in the municipality of Caiabu were evaluated and, finally, morphological and physical examinations of the soils of the São José site were carried out in order to characterize them. The results show that the landscape underwent historical transformations, especially with the arrival of the miners and later on with the implantation of coffee production, altering the natural logic and modifying the landscape of Western São Paulo. The economic cycles developed since the 20th century further deepened the transformations in the landscape and accelerated processes of soil erosion. Until the end of the twentieth century, it was noted that in the municipality of Caiabu, anthropic pasture linked to the production of meat and milk dominated the landscape of the municipality, however, in the first decade of the following century, through incentive policies at the national level, there was a major change in the use and coverage of these lands. The soils collected at the São José site and analyzed in the field and in the laboratory reveal a natural propensity to erosive events, in view of the textural horizons presented in the subsurface.

Keywords: Landscape, Soils, Erosion, Land Use.

Lista de Figuras

Figura 1: Localização do município de Caiabu/SP.....	p. 15
Figura 2: Limpeza dos barrancos para a coleta das amostras.....	p. 22
Figura 3: Coleta das amostras.....	p. 23
Figura 4: Esboço metodológico proposto por Bertrand (2004).....	p. 47
Figura 5: Carta agrícola da franja pioneira paulista em 1946.....	p. 65
Figura 6: Áreas tradicionais de cultivo de cana de açúcar no estado de São Paulo.....	p. 69
Figura 7: Distribuição das áreas prioritárias para o cultivo de cana de açúcar no estado de São Paulo segundo o PRÒ-OESTE.....	p. 72
Figura 8: Formações geológicas da porção oeste do estado de São Paulo.....	p. 82
Figura 9: Formações geomorfológicas da porção oeste do estado de São Paulo.....	p. 84
Figura 10: Altimetria do município de Caiabu.....	p. 87
Figura 11: Classes de declive do município de Caiabu.....	p. 88
Figura 12: Principais classes de solo ocorrentes na porção oeste do estado de São Paulo.....	p. 90
Figura 13: Localização da bacia do rio do Peixe.....	p. 92
Figura 14: Criticidade à erosão nas bacias dos rios do Peixe e Aguapeí.....	p. 96
Figura 15: Suscetibilidade à erosão nas bacias dos rios do Peixe e Aguapeí.....	p. 97
Figura 16: Formações vegetais originais da porção oeste do estado de São Paulo.....	p. 99
Figura 17: Disposição das classes de uso e cobertura da terra no município de Caiabu no ano de 1989.....	p. 106
Figura 18: Disposição das classes de uso e cobertura da terra no município de Caiabu no ano de 1999.....	p. 107
Figura 19: Disposição das classes de uso e cobertura da terra no município de Caiabu no ano de 2009.....	p. 108
Figura 20: Disposição das classes de uso e cobertura da terra no município de Caiabu no ano de 2019.....	p. 109
Figura 21: Imagem de Satélite com a localização do Sítio São José.....	p. 113
Figura 22: Quadros erosivos no Sítio São José.....	p. 114
Figura 23: Erosão hídrica e zoógena no sítio São José.....	p. 114
Figura 24: Paisagem degradada pela erosão hídrica no sítio São José.....	p. 115
Figura 25: Horizontes amostrados do Perfil 1.....	p. 116
Figura 26: Horizontes amostrados do Perfil 2.....	p. 121
Figura 27: Horizontes amostrados do Perfil 3.....	p. 126
Figura 28: Distribuição das classes de solo no Diagrama Textural.....	p. 134

Lista de Quadros

Quadro 1: Níveis hierárquicos elaborados por Bertrand (2004).....	p. 46
Quadro 2: Principais sistemas de relevo do Planalto Paulista.....	p. 85
Quadro 3: Municípios que integram a UGRHI 21.....	p. 93
Quadro 4: Resultados das análises morfológicas em campo do perfil 1.....	p. 118
Quadro 5: Resultados das análises morfológicas em campo do perfil 2.....	p. 123
Quadro 6: Resultados das análises morfológicas em campo do perfil 3.....	p. 127

Lista de Tabelas

Tabela 1: Profundidade dos horizontes amostrados.....	p. 23
Tabela 2: Resultados laboratoriais para a granulometria.....	p. 130
Tabela 3: Resultado da densidade do solo para os horizontes amostrados.....	p. 135

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Distribuição do PIB por atividade econômica no município de Caiabu..	p. 101
Gráfico 2: Classes de uso da terra no município de Caiabu entre os anos de 1989 e 2019.....	p. 105
Gráfico 3: Resultados para areia, silte e argila para o Perfil 1.....	p. 131
Gráfico 4: Resultados para areia, silte e argila para o Perfil 2.....	p. 132
Gráfico 5: Resultados para areia, silte e argila para o Perfil 3.....	p. 133

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	p. 12
2. OBJETIVOS.....	p. 18
2.1 Objetivo Geral.....	p. 18
2.2 Objetivos Específicos.....	p. 18
3. Capítulo 1: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	p. 19
3.1 Levantamento bibliográfico.....	p. 19
3.2 Mapeamento das classes de uso da terra.....	p. 20
3.3. Trabalhos de campo.....	p. 22
3.3.1Análise morfológica.....	p. 24
3.3.1.1 Cor.....	p. 25
3.3.1.2 Textura.....	p. 27
3.3.1.3 Estrutura.....	p. 28
3.3.1.4 Porosidade.....	p. 31
3.3.1.5 Cerosidade.....	p. 32
3.3.1.6 Consistência.....	p. 33
3.3.1.7 Coesão.....	p. 35
3.4 Exames laboratoriais.....	p. 36
3.4.1 Separação das amostras.....	p. 36
3.4.2 Secagem, destorroamento e peneiramento das amostras.....	p. 36
3.4.3 Análise granulométrica.....	p. 37
3.4.3.1 Dispersão das amostras.....	p. 38
3.4.3.2 Separação da areia.....	p. 38
3.4.3.3 Método da pipeta.....	p. 38
3.5 Densidade do solo.....	p. 39
4. Capítulo 2: A PAISAGEM E SUA RELAÇÃO COM A GEOGRAFIA..	p. 41
5. Capítulo 3: O OESTE PAULISTA EM MOVIMENTO.....	p. 49
5.1 O Oeste.....	p. 49
5.1.1 Ocupação demográfica e econômica do Oeste Paulista.....	p. 53
5.1.1.1 Os indígenas e a intrusão dos mineiros.....	p. 53
5.1.1.2 Os fazendeiros cafeicultores	p. 58
5.2 O ciclo do algodão.....	p. 64
5.3 A cana de açúcar.....	p. 66

5.4 A pecuária.....	p. 74
5.5 O amendoim.....	p. 78
6. Capítulo 4: CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE CAIABU.....	p. 80
6.1 Geologia.....	p. 80
6.2 Geomorfologia.....	p. 83
6.3 Pedologia.....	p. 89
6.4 Hidrografia.....	p. 91
6.5 Clima.....	p. 98
6.6 Vegetação.....	p. 98
6.7 Histórico de ocupação do município de Caiabu.....	p. 100
7. Capítulo 5: AVALIAÇÃO DAS MUDANÇAS DO USO DA TERRA.....	p. 102
8. Capítulo 6: O SÍTIO SÃO JOSÉ E A CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E MORFOLÓGICA DOS PERFÍS AMOSTRADOS.....	p. 113
8.1 O Sítio São José.....	p. 113
8.2 Descrição morfológica.....	p. 115
8.3 Análise granulométrica.....	p. 129
8.4 Densidade do solo.....	p. 135
9. CONCLUSÕES.....	p. 140
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	p. 142

1. INTRODUÇÃO

O solo é reconhecidamente um recurso natural essencial à vida e, portanto, de grande valor econômico, social e ambiental. Contudo, o uso indiscriminado desse recurso sem a devida orientação técnica e planejamento adequado acarreta em quadros de degradação ambiental que podem comprometer não somente a produção agrícola, mas também colocar em risco a qualidade de vida da sociedade que depende direta e/ou indiretamente dele.

De acordo com dados levantados pela Pesquisa de Informações Municipais (MUNIC – IBGE, 2003) nos anos entre 2000 e 2002 um total de 1.919 municípios brasileiros apresentavam prejuízos na atividade agrícola proveniente de problemas ambientais. Dentre as causas apontadas destacam-se: a compactação dos solos, ocorrente em 599 municípios; o esgotamento do solo agrícola informado por 764 municípios e a erosão dos solos que prejudicava a atividade agrícola em 827 municípios, à época. Na produção pecuária, os prejuízos provenientes de problemas ambientais atingiam 1.315 municípios dos quais 554 informaram o esgotamento ou compactação dos solos como limitadores para esta atividade.

Ainda de acordo com esta pesquisa, 1.954 municípios informaram a ocorrência de alteração prejudicial à paisagem por conta de problemas ambientais. Dentre as causas apontadas destacam-se o desmatamento e a erosão dos solos que ocorrem em 1.339 e 676 municípios, respectivamente.

A erosão é o processo de desprendimento, transporte e deposição das partículas de solo (LEPSCH, 2011). Quando ocorre de forma natural, sem a interferência antrópica, é denominada de geológica. No entanto, tendo em vista a intensa interferência da sociedade sobre a dinâmica natural, o que predominam são os casos de erosão acelerada de solos urbanos e rurais que desencadeiam uma série de prejuízos sociais, ambientais e econômicos.

Dados estimados pelo IPT (1992) apontam que em todo o globo cerca de 6 a 7 milhões de hectares de terra tornam-se improdutivos devido à erosão, apresentando um número superior ao dobro da taxa de perda de solo dos últimos três séculos. No estado de São Paulo, aproximadamente 194 milhões de toneladas de solos são perdidos anualmente por erosão (PRUSKI, 2006) e, deste total, cerca de 48,5 milhões são transportados para rios, lagos e mananciais, prejudicando e encarecendo o abastecimento público e a produção de energia.

Bertoni e Lombardi Neto (2005) destacam que, geralmente, os solos perdidos pela erosão hídrica são os mais férteis, por conterem os nutrientes para as plantas como a matéria orgânica e algum fertilizante que pode ter sido aplicado pelo produtor. Desta forma, entende-se que a retirada da cobertura natural para a implantação de cultivos antrópicos reconfigura a dinâmica natural daquele ambiente que, quando somado à adoção de manejo inadequado do solo e demais recursos naturais, podem gerar processos de degradação e transformação da paisagem.

No caso do Oeste Paulista, parte-se do princípio de que o ambiente, bem como os recursos da natureza, encontravam-se em certo equilíbrio, ao que se refere à conservação das florestas, rios e solos, no entanto, a lógica de ocupação demográfica e, adiante, econômica do território, causou pressão sobre esses recursos, modificando o uso da terra, alterando a dinâmica natural e transformando as paisagens. Com isso, a paisagem natural deu espaço para novas fisionomias, a vasta vegetação florestal heterogênea deixou de existir. Esses espaços foram ocupados por culturas antrópicas o que interferiu diretamente no ciclo das águas, haja vista que parte significativa da precipitação não infiltra nessas novas condições de superfície, resultando em escoamento superficial e feições erosivas.

A ocupação demográfica dessa porção do território modificou a relação estabelecida com a natureza que os povos indígenas já praticavam. O manejo do solo atendia outra demanda e a lógica da produção agrícola passou a ser de exploração dos recursos para além da alimentação. A ocupação econômica aprofundou esse quadro e estabeleceu um novo modo de organização social. A floresta passou a ser o entrave que precisava ser eliminado, porque essa nova organização necessitava de grandes áreas com solos férteis sem obstáculos para a implantação da monocultura, daí surgiu a paisagem homogênea.

Nesse sentido, faz-se necessário investigar os processos históricos que propiciaram a ocupação demográfica da porção do território paulista que hoje é conhecida como Oeste. A ocupação demográfica que aparece aqui é referente à chegada dos mineiros que expulsaram a população que já ocupava esse território. Essas terras eram classificadas pelo governo como sertões isolados que necessitavam ser conhecidos do ponto de vista cartográfico para melhor controle do território e também para a implantação da empresa agrícola.

Propõe compreender também como a ocupação econômica, por meio do desenvolvimento agrícola e pecuário produziu novas paisagens, movimentou a fronteira,

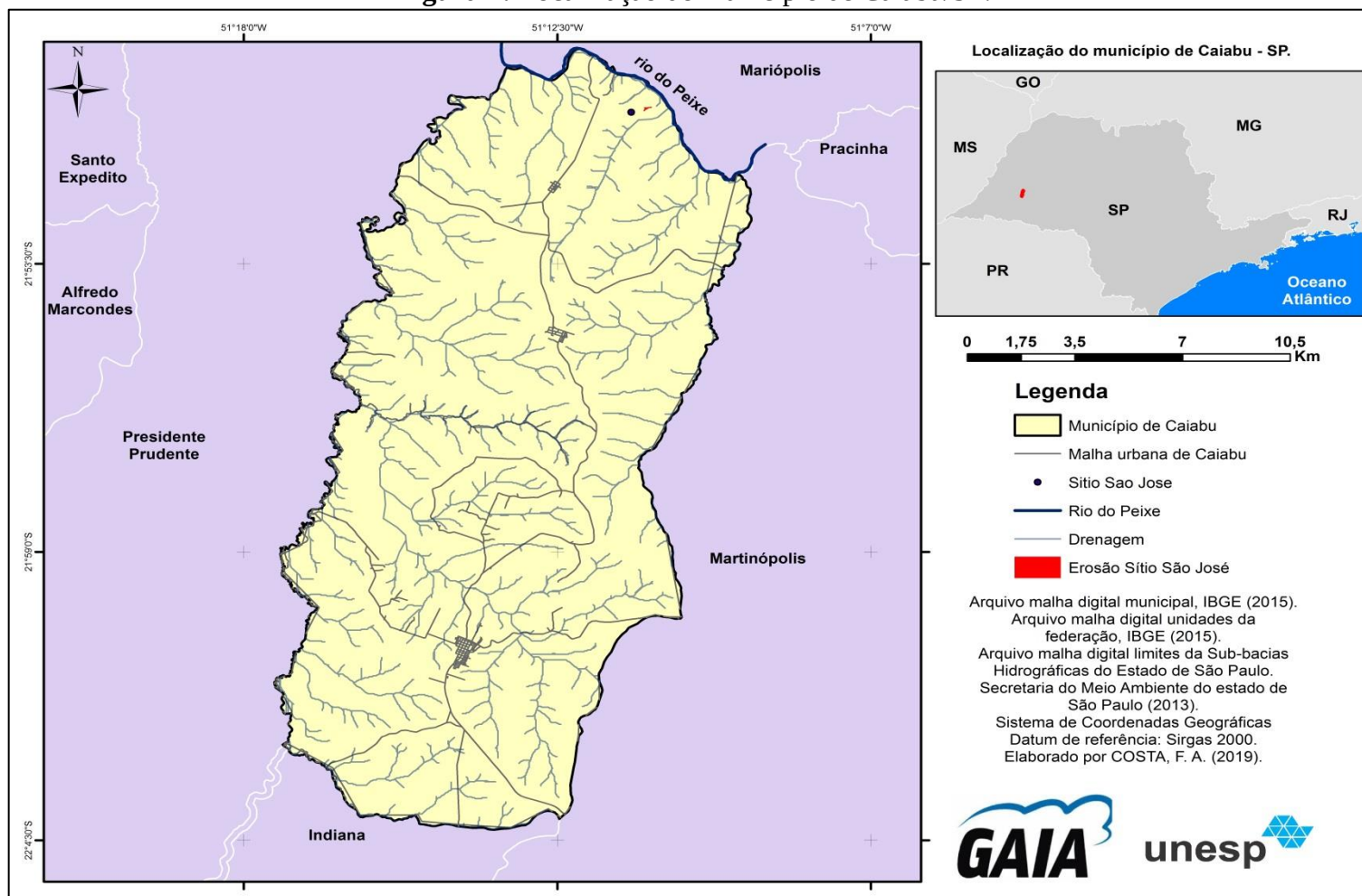
alterou a lógica natural e degradou os solos ao ponto da região ser reconhecida como uma das áreas com mais quadros erosivos do estado de São Paulo.

As análises apresentadas aqui perpassam por três níveis escalares. O primeiro refere-se ao Oeste Paulista, as formas de ocupação e os movimentos que aconteceram em seu entorno, posto que de algum modo o “Oeste” que esteve em movimento e foi alargado diante do fenômeno da fronteira agrícola participava mesmo que marginalmente da lógica adotada pelos governos colonial e mais tarde imperial de ocupação/exploração do território. Sem compreender o processo de ocupação demográfica e econômica dessa porção do território não há como interpretar a paisagem atual, haja vista que a partir da intensa interferência antrópica, baseada em um modelo organizado de economia, os processos ambientais são modificados, culminando nas transformações na fisionomia e agravamento da degradação dos recursos da natureza.

O segundo trata do município de Caiabu que embora tenha se emancipado apenas na segunda metade do século XX, passou também pelas transformações ocorridas com a retirada da mata nativa para a introdução das culturas e pastagens antrópicas que dinamizaram a região do ponto de vista econômico e também social, tendo em vista os fluxos migratórios que a região recebeu, mas que deixou o rastro da destruição das formações vegetais naturais.

O município de Caiabu está localizado no oeste do estado de São Paulo com sede nas coordenadas geográficas 22° 00'44” Sul e 51°14'58” Oeste a uma distância de 568 km da capital do estado, São Paulo. Abrange uma área aproximada de 255 km². Limita-se ao norte com os municípios de Mariapolis, a leste com Martinópolis, a oeste com Presidente Prudente e ao sul com Indiana (Figura 1). Caiabu, além da sede municipal, conta com os Distritos de Boa Esperança d'Oeste, antiga Esperança d'Oeste, e de Iubatinga. O município está inserido tanto na região administrativa, quanto na região de governo de Presidente Prudente.

Figura 1: Localização do município de Caiabu/SP.



Fonte: Organizado por Costa (2019).

O sítio São José está no terceiro nível de análise desta pesquisa, onde foi o local de coleta de amostras de solo para a caracterização morfológica e textural dos solos degradados pela erosão hídrica, tendo em vista que nele se concentra um quadro de degradação tanto do solo como dos demais recursos da natureza. Neste aspecto, o que mais se destacam são os processos de erosão lineares decorrentes da concentração preferencial do fluxo da água da chuva, que ao não infiltrar no perfil de solo, o escoamento carrega as partículas primárias, ocasionando o assoreamento dos corpos hídricos à jusante dos pontos erodidos.

De uma forma geral, o sítio São José apresenta um retrato dos processos de degradação dos solos e demais recursos da natureza que ocorrem no município de Caiabu e também no Oeste Paulista.

Nesse sentido, procurou-se abordar os principais temas que contribuem para o desenvolvimento da análise apresentada nesta pesquisa, desta forma, foi pesquisado o conceito de paisagem e algumas interpretações realizadas por pesquisadores da Geografia e de outras ciências naturais. Destaca-se o aprofundamento das interpretações sobre a abordagem sistêmica que possibilitam o entendimento dos processos de ordem ambiental e socioeconômico imprescindíveis na análise que se buscou construir nesta pesquisa. A revisão teórica sobre o conceito de paisagem e sua aplicação nos estudos geográficos é apresentada no Capítulo 2.

Entendeu-se aqui que não é possível avançar sobre temas relacionados à degradação ambiental sem considerar as características intrínsecas dos recursos naturais, bem como o modelo de interação da sociedade com eles. Nesse sentido, foram descritas as formas de ocupação do Oeste Paulista, bem como os movimentos históricos importantes que tornaram esse território atrativo do ponto de vista econômico, portanto, o sistema ambiental que será descrito no item posterior é complementado com a narrativa da ocupação do Oeste Paulista apresentada no Capítulo 3.

A fim de caracterizar geograficamente a área de estudo desta pesquisa, foram consultadas e organizadas as principais características referentes à geologia, pedologia, hidrogeografia, biogeografia e clima, além dos aspectos históricos e socioeconômicos do município de Caiabu. A síntese das informações colhidas está representada por mapas da área de estudo dispostos no Capítulo 4 dessa dissertação.

A caracterização morfológica e textural, as interpretações sobre o processo erosivo no sítio São José, bem como a análise das transformações na paisagem por meio

do mapeamento das alterações no uso da terra das últimas 4 décadas está apresentada no Capítulo 5.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Compreender a relação entre as atividades econômicas desenvolvidas ao longo da história, em sua maioria agropecuária, do município de Caiabu/SP e os processos erosivos ocorrentes no sítio São José.

2.2 Objetivos Específicos

- Discutir o conceito de paisagem e sua relação com a Geografia e com a área de estudo;
- Investigar o histórico dos processos socioeconômicos de formação da paisagem do Oeste Paulista;
- Descrever geograficamente o município de Caiabu/SP, bem como o sítio São José;
- Avaliar as transformações na paisagem do município de Caiabu nas últimas 4 décadas;
- Caracterizar a textura de três perfis de solo localizados na área fortemente degradada por erosão hídrica no sítio São José.

3. Capítulo 1: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Levantamento bibliográfico

Foi realizada a revisão teórica sobre o conceito de paisagem, levantamento bibliográfico sobre a História das formas de ocupação do Oeste Paulista e a caracterização geográfica da área de pesquisa.

No Capítulo 2 desenvolve-se uma construção teórica sobre o conceito de paisagem que evoluiu com o desenvolvimento da Geografia e da ciência de maneira geral. Buscou-se trazer para o debate importantes pesquisadores da Geografia Física que contribuíram sobre o conceito de paisagem em uma abordagem sistêmica.

O Oeste Paulista (Capítulo 3) foi trabalhado nesta pesquisa em dois momentos, o primeiro se referiu a construção da ideia de “oeste” e como essa palavra que representa uma orientação geográfica era revestida de preconceitos, o que implicava em entraves para o deslocamento das frentes de ocupação demográfica do território brasileiro e ao processo de construção do oeste territorial construído ao longo da História, se deslocando de acordo com as frentes de ocupação e a instalação de atividades produtivas que integravam o território nacional e despertava interesse para o governo.

Em segundo, foram descritas as formas de ocupação do Oeste Paulista, tendo em vista que este estava em movimento. Para isso, foram trazidas para o debate as ideias de Martins (1975) que pesquisando o avanço das fronteiras agrícolas estabeleceu dois movimentos comuns nessas áreas, sendo eles: a ocupação demográfica e a ocupação econômica. Nesse sentido foi feito um esforço para caracterizar a chegada dos mineiros (pessoas de origem do estado de Minas Gerais) e os enfrentamentos que estes travaram frente à resistência indígena, bem como suas atividades que começaram a alterar as paisagens do Oeste Paulista. Adiante foi relatada a ocupação econômica que iniciou com os plantadores de café e que foi superada por outros ciclos econômicos como o do algodão e da cana de açúcar.

Por fim, no Capítulo 4 foram utilizados dados secundários colhidos em sua maioria de *sites* de órgãos governamentais como o do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), dos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH), do Instituto de Pesquisa Tecnológicas do estado de São Paulo (IPT), da prefeitura municipal de Caiabu, bem como da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Foram consultados mapas e levantamentos realizados a fim de caracterizar os solos, o relevo, a vegetação, a hidrografia e o clima do município de Caiabu. Foi

utilizada também uma imagem de satélite retirada do aplicativo *Google Earth* com o objetivo de apresentar o sítio São José, bem como identificar os processos erosivos ocorrentes no local.

3.2 Mapeamento das classes de uso da terra

O uso da terra é um dos fatores que influencia na dinâmica da infiltração e escoamento da água na superfície do relevo, logo juntamente com as características intrínsecas do solo e a quantidade, frequência e distribuição dos eventos chuvosos, define o quanto o solo irá suportar diante das forças que promovem a erosão hídrica.

Nessa pesquisa foi feito um levantamento do uso da terra no município de Caiabu nos anos de 1989, 1999, 2009 e 2019, revelando as atividades predominantes no município nas últimas quatro décadas, bem como as transformações na paisagem ocorridas diante do desenvolvimento das atividades agrícolas que alteraram e continuam a alterar as condições da superfície que culminaram nas paisagens degradadas.

As imagens de satélite utilizadas nesse estudo foram baixadas no site da Divisão de Geração de Imagem (DGI) (<http://www.dgi.inpe.br/catalogo/>) que faz parte da Coordenação- Geral de Observação da Terra (CGOBT) do Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE) de forma gratuita mediante prévio cadastro. As imagens pertencem às séries históricas dos satélites Landsat 5 (Land Remote Sensing Satellite) e Landsat 8 (Data Continuity Mission).

O satélite Landsat 5 foi enviado à órbita no ano de 1984 pela missão já citada gerenciada pela National Aeronautics and Space Administration (NASA) e pela United States Geological Survey (USGS) e encerrou operação em 2011. O satélite possuía dois instrumentos sensores acoplados o Thematic Mapper (TM) e o Multispectral Scanner (MSS), lançado em uma órbita polar heliossíncrona (sincronizada com o Sol) com altitude nominal de 705 km e inclinação de 98°. O ciclo de imageamento da superfície terrestre era completado a cada 16 dias. O sensor TM possuía 7 bandas representando as faixas do espectro eletromagnético. As bandas possuíam resolução geométrica de 30 m, exceto a banda 6 que possuía resolução de 120 m, representando 0,09 e 1,4 ha, respectivamente (cada pixel da imagem); resolução espacial de 185 km e resolução radiométrica de 8 bits.

O satélite Landsat 8 está em funcionamento desde o ano de 2013 com operações gerenciadas pela NASA e USGS. O satélite opera com os instrumentos sensores OLI (Operational Land Imager) e TIRS (Thermal Infrared Sensor). O satélite

foi lançado em uma órbita circular, polar, heliossíncrona com altitude 705 km e inclinação de 98,2°. O tempo da órbita é de 99 minutos com revisitação a cada 16 dias. O sensor OLI possui 9 bandas representando as faixas do visível e infravermelho, além de uma banda pancromática (banda 8) e uma banda denominada Cirrus (banda 9). A resolução geométrica das bandas é de 30 m, exceto a banda 8 que tem essa resolução de 15 m. Esse sensor ainda possui resolução radiométrica de 12 bits e resolução espacial de 185 km.

As imagens referentes aos anos de 1989, 1999 e 2009 foram captadas pelo sensor TM do satélite Landsat 5 nos dias 20/09/1989 (primavera), 25/04/1999 (outono) e 20/04/2009 (outono), respectivamente. Foram utilizadas as bandas 2 (intervalo espectral - 0,52 - 0,60 μm); 4 (intervalo espectral - 0,76 - 0,90 μm) e 7 (intervalo espectral - 2,08 - 2,35 μm) em uma composição RGB – 742 para uma representação julgada adequada para as classes de solo exposto, vegetação e água.

A imagem de satélite utilizada referente ao ano de 2019 foi captada pelo sensor OLI do satélite Landsat 8 no dia 22/07/2019 (inverno). Foram utilizadas as bandas 3 (intervalo espectral - 0,53 - 0,59 μm); 4 (intervalo espectral - 0,64 - 0,67 μm) e 5 (intervalo espectral - 0,85 - 0,88 μm) em uma composição RGB – 543, representando solo exposto, vegetação e água.

A classificação das imagens multiespectrais foi realizada utilizando o método da classificação supervisionada automática, onde foram definidas assinaturas espectrais das categorias de usos conhecidos, por meio de áreas de treinamento contendo os padrões que se desejou classificar, conforme descrito por Piroli (2010). Esse procedimento foi processado no SIG (Sistema de Informação Geográfica) ArcGis 10.7, utilizando a extensão Spatial Analyst e a ferramenta Image Classifier na interface do ArcMap. Ressalta-se que foram tomados os cuidados na análise dos gráficos de erros e o procedimento de criação das áreas de treinamento foi repetido por diversas vezes até se chegar ao resultado que se julgou adequado.

Foram classificadas quatro categorias de uso da terra, onde adotou-se critérios metodológicos (com adequações) do Manual Técnico de Uso da Terra produzido pelo IBGE (2013) e disponibilizado na biblioteca virtual deste instituto (<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv81615.pdf>).

Após a classificação das imagens foi feita a extração da área de estudo e inseridos os componentes obrigatórios em mapas, como a legenda, o norte, a escala e as informações referentes às imagens e os procedimentos adotados.

3.3 Trabalhos de campo

Foram realizados dois trabalhos de campo, sendo que o primeiro ocorreu na data 17/11/18 e foram coletadas amostras dos horizontes pedológicos do perfil 1 e o segundo que ocorreu na data 08/06/19, ocasião em que também coletou-se amostras dos perfis 2 e 3. Os trabalhos de campo foram acompanhados por discentes do curso de Engenharia Ambiental desta unidade da UNESP que realizam pesquisas de Iniciação Científica (IC) no sítio São José.

A escolha dos pontos de amostragem seguiu uma topossequência dentro de uma ravina, sendo o perfil 1 localizado no topo, o perfil 2 no terço superior e o perfil 3 no terço inferior. Importante ressaltar que não foi necessário abrir trincheiras para coleta das amostras nos perfis escolhidos, posto que estes se encontravam expostos nas “paredes” da erosão, desta forma foi realizada a limpeza dos barrancos (Figura 2) seguindo orientações de Santos et al. (2005).

Figura 2: Limpeza dos barrancos para a coleta das amostras.



Foto: Arias (2019).

A coleta das amostras (Figura 3) também seguiu procedimentos estabelecidos por Santos et al. (2005) adotando uma sessão de controle de 2 metros de profundidade conforme preconizado pela EMBRAPA (1997). Do perfil 1 foram coletadas amostras de 6 horizontes; no perfil 2 foram identificados e coletados 4 horizontes; por fim, no perfil 3 foram amostrados 3 horizontes. Resultando em 13 amostras no total.

Figura 3: Coleta das amostras.**Foto:** Arias (2019).**Tabela 1:** Profundidade dos horizontes amostrados.

Perfil	Horizonte	Profundidade (cm)	Identificação
Perfil 1	Ap	0 – 15	1
	Ap/Bt1	15 – 37	2
	Bt2	37 – 62	3
	Bt3	62 – 92	4
	Bt4	92 – 120	5
	Bt5/C	120 – 145	6
Perfil 2	Ap	0 – 27	7
	E	27 – 48	8
	Bt	48 – 69	9
	C	69 – 110	10
Perfil 3	Ap	0 – 22	11
	E	22 – 60	12
	Bt	60 – 100	13

Organizado por Costa (2020).

Durante a identificação dos horizontes e coleta das amostras foram realizados procedimentos que contribuíram para uma primeira análise do material coletado. Baseado em Santos et al. (2005) observou-se que os horizontes 1, 7 e 11 apresentavam fortes indícios de revolvimento da camada superficial, característicos de solos utilizados para agricultura, por isso foram indicados com Ap, no entanto, em um estudo mais aprofundado pode-se inferir que talvez esses perfis não conservam seus horizontes superficiais originais, posto as condições de degradação dos solos. Os demais horizontes em subsuperfície foram identificados como Bt pela notável transição de textura com a sessão que os antecedeu. O teste da textura é um dos critérios adotados para

identificação da profundidade e limite entre os horizontes no campo, no entanto, apenas as análises laboratoriais expressam a exata proporção de areia, silte e argila na amostra.

Após as coletas e as análises das propriedades morfológicas, as amostras seguiram para o Laboratório de Sedimentologia e Análise de Solo da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista, câmpus de Presidente Prudente, para realização dos exames laboratoriais.

3.3.1 Análise morfológica

Os solos, de maneira geral, possuem características externas importantes que comumente são denominadas de morfologia do solo. Tais características permitem que o pesquisador possa realizar inferências importantes sobre sua formação e seu comportamento, especialmente quando utilizados para fins agrícolas, por conta disso, existe a necessidade de descrever a morfologia do solo utilizando critérios estabelecidos cientificamente e padronizados “uma vez que a partir deles, se tem uma visão integrada do solo na paisagem” (SANTOS, et al., 2005, p. 03).

Como estabelecido metodologicamente, o exame de campo, que compreende a análise morfológica do perfil de solo, é realizado após a limpeza do perfil e utilizado para delimitar, por meio dos sentidos da visão e do tato, as camadas ou horizontes deste perfil. Por meio dos sentidos da visão e do tato pode ser realizada a descrição do material analisado das seguintes propriedades: transição entre horizontes, cor, textura, estrutura, consistência e porosidade que analisadas separadamente para cada seção se complementam na leitura do resultado final.

As propriedades citadas são as de maior relevância para esta pesquisa, pois por meio delas pode se compreender e até mesmo prever a reação do solo da área de estudo diante dos eventos que erodiram quantidade significativa dos solos utilizados para práticas econômicas da agropecuária. No entanto, apesar da importância dos exames de campo, eles não substituem os exames laboratoriais, ambos se complementam e permitem uma leitura mais completa e integrada dos solos na paisagem. Porém, os mesmos, de acordo com a metodologia estabelecida, devem ser realizados em campo sob as condições naturais nas quais os solos se encontram, especialmente para não se perder informações relativas à umidade, à temperatura e às atividades microbianas.

Nesse sentido, em campo, após a escolha dos locais de amostragem e limpeza dos perfis, foram realizados os exames de campo compreendendo os seguintes critérios: cor, textura, estrutura, porosidade, cerosidade, consistência solo seco e úmido, coesão,

pegajosidade e plasticidade. Vale ressaltar que a primeira etapa dos trabalhos depois da limpeza dos perfis foi a delimitação dos horizontes e camadas por meio da análise da textura, utilizando o tato, e da cor, por meio da visão.

3.3.1.1 Cor

Embora a cor não tenha influência direta sobre o desenvolvimento das plantas, essa propriedade auxilia na interpretação da pedogênese e na classificação dos solos de acordo com critérios estabelecidos no Manual de Classificação de solos da EMBRAPA do ano de 2005, além de ser “um parâmetro indireto para a avaliação de outras propriedades; mas que sejam difíceis de serem avaliadas em campo” (FREIRE, 2006, p. 45).

Via de regra, a cor do solo é herdada do material de origem, entretanto ela pode sofrer alterações conforme influencia do ambiente, modificando-a. A partir da cor é possível inferir quanto ao conteúdo de matéria orgânica (MO), que geralmente é mais escura à medida que o teor de MO é mais elevado; à tipificação de óxido de ferro, a cor avermelhada indica a presença de hematita, a amarelada indica goethita e as formas reduzidas de ferro dão aspectos acinzentados aos solos; à drenagem, visto que cores neutras e frias indicam solos mal drenados, o que confere também as características de mosqueamento, entre outras inferências que podem indicar o comportamento do solo na paisagem.

Para se caracterizar a cor do horizonte ou camada do solo é utilizada uma padronização internacional que seguem os critérios de cores da Carta de Cores Munsell para Solos (Munsell Soil Color Charts). A tabela de Munsell, como é comumente chamada é uma adaptação do primeiro sistema ordenado aceito para a identificação de todas as cores visíveis ao olho humano desenvolvido pelo professor Anbert H. Munsell em 1905, que possibilita a padronização e descrição das cores dos objetos. A versão utilizada no Brasil e também no mundo pelos pesquisadores de solos foi publicada em 1946, de acordo com Ribeiro et al. (2012).

A Carta de Cores Munsell contempla o grau de intensidade de três componentes da cor, sendo eles: matiz (‘hue’), valor (‘value’) e croma (‘chroma’) (KIEHL, 1979; SANTOS et al., 2005).

Em casos onde a amostra não apresenta a cor uniforme, devem ser descritas outras cores além da cor predominante. Ocasionalmente os solos possuem manchas,

como é o caso dos hidromórficos e semi-hidromórficos, dessa forma elas devem ser classificadas de acordo com o tamanho, abundância e o contraste (LEPSCH, 2011).

O matiz é a representação do comprimento de onda dominante refletida pela amostra (COSTA, 2016). No esquema Munsell, o matiz é representado por um número entre 0 e 10 e por uma ou duas letras maiúsculas que correspondem às iniciais dos nomes das gamas de cores do espectro solar (R, YR, Y, G, BG, B, PB, P e RP). Exceto os hidromórficos, as cores dos solos predominantes do território brasileiro estão situadas entre 5R, vermelho pleno e 5Y, amarelo pleno. Com o aumento da numeração anteposta às letras de anotação, em cada gama de cor, o matiz é mais tinto de amarelo e menos de vermelho.

O valor, segundo componente de análise da cor do solo, representa a tonalidade e indica as proporções variáveis de branco e de preto combinadas com determinado matiz (SANTOS, et al., 2005). O valor de branco e de preto absoluto são 0 e 10, respectivamente. No entanto, valores extremos não são encontrados em solos, por conta disso, na Carta de Cores Munsell para Solos constam apenas valores de 2 a 8 que estão dispostos em uma escala vertical.

O croma se trata da pureza relativa ou saturação da cor, variando de 0 para cores neutras e acinzentadas aumentando gradativamente até o 10. Na Carta de Cores Munsell para Solos, o croma é representada em uma escala no sentido horizontal, aproveitando apenas as combinações de 1 a 8.

A nomenclatura utilizada para descrição e leitura da cor, segundo critérios metodológicos, é da seguinte forma: iniciais em maiúsculo da cor, geralmente usa-se os nomes em inglês, matiz, espaço, valor, barra diagonal e croma.

Normalmente, solos que possuem horizonte B com acréscimo de argila, B textural, apresentam o matiz mais vermelho 10 YR, o valor ou variação de tonalidade entre 3 e 7 e o croma ou intensidade superior a 3. Em outros casos, como os matizes mais vermelho que 5YR, o croma 3 e 4 estão relacionados, via de regra, com finas películas de material coloidal que envolvem os agregados, como ferro, manganês, titânio e matéria orgânica, podendo ocorrer mosqueamento na parte inferior do horizonte B (KIEL, 1979).

Neste sentido, a determinação da cor do solo auxilia na interpretação das condições do solo no ambiente, podendo indicar a existência e a correlação entre outros elementos associados responsáveis por processos que resultam em feições na paisagem.

Além de ser chave de interpretação para outras determinações de campo e, ou, de laboratório.

3.3.1.2 Textura

A textura é a distribuição quantitativa das classes de tamanho das partículas que compõem o solo (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2005). As partículas consideradas são: as pedras, os seixos, os cascalhos, a areia, o silte e a argila. Entretanto, de acordo com Demarchi (2009), as reações químicas e físicas do solo ocorrem na parte superior de partículas superiores a 2 mm de diâmetro, desta forma, a areia o silte e a argila são as de maior interesse para a realização da análise textural. Por apresentar, quase sempre, características oriundas do material de origem, a textura é considerada uma das propriedades menos vulneráveis a alterações.

Na análise em campo a proporção dessas partículas é estimada pela sensação do tato e em algumas ocasiões utiliza-se também a audição. Embora seja uma propriedade que é determinada com maior grau de confiabilidade em laboratório pelo método da pipeta, a anotação da descrição dessa característica em campo é de fundamental importância na observação da paisagem que, via de regra, é feita *in loco*.

A textura compreende uma das propriedades de maior importância para a análise de solos degradados por erosão hídrica, pois o tamanho e distribuição desse tamanho de partículas impactam diretamente no comportamento do solo ao receber a gota de chuva, tanto no que se refere ao desprendimento dos agregados, quanto na capacidade de reter a água dentro do perfil antes do início do escoamento superficial.

Via de regra, os horizontes superficiais são mais arenosos, pois perdem as menores partículas para os horizontes subjacentes ou mesmo pela ação do escoamento superficial. Solos mais arenosos tendem a ser mais suscetíveis aos processos erosivos, pois apresentam maior dificuldade em formar agregados, deixando-os mais soltos à erosão. No entanto, são solos que conseguem drenar maior volume de água nos eventos chuvosos, o que evita a saturação e adia o escoamento em superfície.

Já os solos mais argilosos oferecem maior resistência à ação erosiva pela facilidade em formar agregados e por reter maior teor de matéria orgânica, combinação que auxilia na estruturação do solo, entretanto, quando existe a concentração de partícula de argila no horizonte B, essa condição tende a aumentar consideravelmente o grau de susceptibilidade à erosão, como é o caso dos Argissolos.

Ademais a textura exerce influência sobre a Capacidade de Troca Catiônica (CTC). Quanto mais arenosos os solos, mais baixa a CTC; capacidade de retenção de água no perfil, solos arenosos absorvem maior volume de água, porém possuem baixa capacidade de retê-la, enquanto os solos argilosos encontram dificuldade de infiltração, mas retêm a umidade entre os microporos por mais tempo; aeração e drenagem, quanto mais arenosos, melhores condições de aeração e de drenagem e quanto mais argilosos, mais resistência à estas propriedades; teor de matéria orgânica, geralmente solos arenosos apresentam menor teor de matéria orgânica, enquanto solos argilosos, a depender das condições de preservação e manutenção das fontes, apresentam maior teor dessa propriedade; resistência à compactação, solos arenosos, geralmente, apresentam alta resistência à compactação por apresentar estrutura granular ou grãos soltos, já os solos argilosos possuem baixa capacidade à compactação, justamente pelo arranjo das partículas à priori em blocos bem estruturados e depois prismáticos, revelando características da compactação.

Nesse sentido, e, por isso, a análise da textura em campo deve ser anotada, a fim não somente da descrição, mas também pelas relações que podem ser feitas, ressaltando que tais relações devem apresentar ao final do exame um esboço da paisagem, que evidencia o resultado nunca finalizado das condições físicas do ambiente apropriadas pela sociedade com seus diversos sistemas de reprodução (social, econômico, cultural, entre outros). Em campo, conforme preconizado por Santos et al. (2005) a textura deve ser classificada como arenosa, siltosa ou argilosa.

3.3.1.3 Estrutura

A estrutura refere-se ao “padrão de arranjo das partículas primárias do solo em unidades estruturais compostas chamadas agregados, separadas entre si pelas superfícies de fraqueza” (SANTOS, et al., 2005, p. 21). Diferentemente da textura, a estrutura é uma propriedade que pode ser alterada pela estação do ano; pelo grau de umidade do solo; pelo tipo de sistema de raízes que envolvem as partículas primárias; pela manutenção do teor de matéria orgânica; e, principalmente, pelo manejo adotado para os diferentes usos e cobertura da terra.

Em linhas gerais, a estrutura modifica as características pré-condicionadas pela textura (COSTA, 2016), no sentido de que um solo argiloso tende a apresentar baixa capacidade de permeabilidade, por ser constituído, na porcentagem que cabem aos poros, por microporos, entretanto, se estiver estruturado com agregados coesos e bem

desenvolvidos, este mesmo solo muda suas características morfológicas e passa a apresentar graus satisfatórios para permeabilidade da água dentro do perfil.

Na análise de campo são observados: a forma, o tamanho e a resistência dos elementos estruturais. Sendo o tipo, a classe e o grau de desenvolvimento os parâmetros utilizados para descrição.

A forma refere-se “à sua geometria e é resultado da intensidade das forças de coesão entre as partículas minerais e orgânicas, bem como da ação física e química dos microrganismos vegetais e animais” (CAPECHE, 2008 p. 02). Sendo subdivididas em estruturas laminar; prismático: prismático e colunar; em blocos ou cúbico: blocos angulares e subangulares; e granular ou esferoidal: granular e grumosa.

- Laminar: este tipo de estrutura está associado basicamente com climas secos e frios, onde o perfil de solo já passou por condições de congelamento (SANTOS et al., 2005), entretanto, o aspecto laminar pode ser encontrado também em condições de compactação. Apresenta aparência de lamina com espessuras variadas que não ultrapassam o comprimento horizontal. São comuns em horizontes superficiais.
- Prismática: caracterizada por “ter o plano vertical maior que o superior da unidade estrutural horizontal” (PERUSI, 2005, p. 09). A subdivisão prismática é quando a porção superior da unidade estrutural é plana e considerada colunar quando esta extremidade é arredondada. Ocorrem, predominantemente em situações de disponibilidade hídrica que favorece o processo de expansão e contração de argilas em sua maioria de atividade alta.
- Blocos ou cúbica: apresenta as dimensões de altura, largura e espessura aproximadas. São subdivididas em angular, quando apresenta ângulos planos e subangular quando os mesmos estão arredondados (SANTOS et al., 2005).
- Granular: possui suas três dimensões aproximadamente iguais com superfície arredondada. Ocorre em horizontes superficiais, formando grumos. De acordo com Capeche (2008) esse tipo de estrutura está associada à presença de alta disponibilidade de matéria orgânica em

graus avançados de decomposição, também encontrada em horizontes B de solos ricos em óxido de ferro e alumínio.

Quanto ao tamanho, segunda propriedade de análise, pode ser influenciado pelo tipo de mineral presente no solo; presença de saís; matéria orgânica; atividade biológica; disponibilidade hídrica e o sistema de manejo utilizado, via de regra, o sistema tradicional com práticas de aração e gradagem da terra causa a quebra dos agregados e “consequentemente, das unidades estruturais, reduzindo seu tamanho”(CAPECHE, 2008, p. 04).

Outro fator que pode determinar o tamanho dos agregados é o impacto da gota da chuva sobre solos preparados para cultivo que quebra os agregados, além da enxurrada que carrega as estruturas superficiais pelo processo de rolamento, aparando suas arestas e diminuindo seu tamanho. Em campo, os critérios que devem ser anotados são: i) muito pequena; ii) pequena; iii) média; iv) grande; v) muito grande.

Por fim, deve ser anotada a terceira característica da estrutura que é o grau de desenvolvimento, que reflete o nível de coesão dos agregados dentre e entre si (FREIRE, 2006). A resistência dos agregados segue os seguintes critérios:

- Sem unidades estruturais ou peds: grãos simples - não coerente; maciço-coerente.
- Com unidades estruturais ou peds. i) fraca: as unidades estruturais são pouco frequentes em relação à terra solta; ii) moderada: as unidades estruturais são bem definidas e há pouco material solto; iii) forte: as unidades estruturais são separadas com facilidade e quase não se observa material de solo solto.

A descrição da estrutura em campo deve ser realizada pela avaliação visual das amostras, considerando seu grau de umidade, deve ser usada, preferencialmente, uma lupa para melhor identificar as condições dos microagregados. A identificação da estrutura, em suas características gerais referente à forma ou tipo, o tamanho ou classe e à resistência ou grau de estruturação é de fundamental importância “em razão de sua influência no desenvolvimento e crescimento das plantas, em especial do sistema radicular, na retenção e suprimento de nutrientes, água e ar, na atividade microbiana, na resistência à erosão, entre outros fatores” (SANTOS et al., 2005, p. 22).

Desta forma, avaliar esses critérios auxilia na leitura do comportamento do solo sob condições de uso, cobertura e manejo, especialmente quando essas condições implicam em mudanças do ecossistema natural para agrossistemas antrópicos que tendem a modificar o arranjo original de organização das partículas primárias do solo.

3.3.1.4 Porosidade

Quanto à porosidade, Bertoni e Lombardi Neto (2005) a define como a porção de espaço ocupada por gases e líquidos em relação ao espaço ocupado pelas partículas primárias. A porosidade possui relação direta com a densidade do solo, ao passo que quanto mais porosa a amostra de solo, menos densa ela será. Além de que, ambas apresentam relação entre massa e volume dos constituintes do solo (LEPSCH, 2011).

Entretanto, Perusi (2001) aponta também outras propriedades que influenciam a natureza dos poros, tais como a textura, estrutura, teor de matéria orgânica e umidade que, direta ou indiretamente, condicionam a infiltração, a permeabilidade, a temperatura do solo e o crescimento das plantas.

A porosidade pode ser calculada a partir da medida da densidade do solo que é obtida por métodos laboratoriais, entretanto, em campo a porosidade pode ser observada utilizando uma quantidade de água e um torrão, método semelhante para avaliação da permeabilidade em campo para fins de classificação morfológica, a partir daí são feitas inferências quanto aos critérios: tamanho e quantidade de poros, conforme procedimentos de Santos et al. (2005, p. 33).

Quanto ao tamanho, deverá ser usada a seguinte classificação:

- Sem poros visíveis: quando não apresentar poros visíveis, mesmo com lupa de aumento de 10X.
- Muito pequenos: poros inferiores a 1 mm de diâmetro.
- Pequenos: de 1 a 2 mm de diâmetro.
- Médios: de 2 a 5 mm de diâmetro.
- Grandes: de 5 a 10 mm de diâmetro.
- Muito grandes: superiores a 10 mm de diâmetro.

Quanto à quantidade de poros, a classificação é a seguinte:

- Poucos poros: ex.: horizonte Bg ou Cg em Gleissolos e Bf ou Cf de Plintossolos.
- Poros comuns: ex.: Bt de textura argilosa em Argissolo Vermelho-Amarelo, com estrutura em blocos moderada a bem desenvolvida.
- Muitos poros: ex.: B em Latossolo, Neossolos Quartzarênicos.

A porosidade, por fim, revela a relação entre a textura e a estrutura do solo, não deixando de conferir a importância das outras propriedades já citadas, no entanto, essa relação é a de maior importância para compreensão dos quadros erosivos, por estar diretamente relacionada ao espaço que a água terá para infiltrar antes do início do escoamento em superfície, além de indicar as condições de compactação dos horizontes e o grau de estruturação ou resistência das partículas primárias que resistirão ou não ao impacto da gota da chuva.

3.3.1.5 Cerosidade

A cerosidade compreende um “aspecto um tanto brilhante e ceroso de superfícies naturais que revestem as diferentes faces de unidades estruturais, manifestado frequentemente por uma cor de matiz mais intenso” (SANTOS, et al., 2005, p. 33).

Em campo, a cerosidade deve ser avaliada por meio da observação das faces dos agregados “ao serem partidas as unidades estruturais, podem se expuser bordas de fratura de películas, perceptíveis pelo exame de secção transversal” (SANTOS, et al., 2005, p. 33). Quanto aos critérios, devem ser observados o grau de desenvolvimento e a quantidade, conforme preconizado no manual.

Grau de desenvolvimento (de acordo com a maior ou menor nitidez e contraste mais ou menos evidente com as partes sem cerosidade e a facilidade de identificação): i) fraca; ii) moderada; iii) forte.

Quantidade (em função do revestimento da superfície dos agregados): i) pouco; ii) comum; iii) abundante.

Em linhas gerais, a cerosidade indica o brilho de determinada classe de argila que predomina no perfil, sendo uma informação importante pela inferência que se pode fazer em relação à quantidade dessa partícula, bem como de seu comportamento diante dos distintos graus de umidade ao longo das estações do ano.

3.3.1.6 Consistência

A consistência do solo é descrita como sendo “o grau ou tipo de coesão e adesão entre as partículas e/ou como a resistência que o solo apresenta para ser deformado quando um estresse lhe é aplicado” (LEPSCH, 2011, p. 196), resultado da natureza ou intensidade das forças de coesão e aderência entre os agregados ou partículas primárias (KIEL, 1964).

A textura e o teor de matéria orgânica são propriedades que influenciam diretamente na consistência, bem como outros elementos como o grau de umidade, o conteúdo e natureza do material coloidal e o tipo de cátion absorvido (SANTOS, et al., 2005). Em campo, a descrição da consistência deve ser realizada em três estados de umidade da amostra, conforme orientações do manual, sendo elas: seca, úmida e molhada.

Quando seca, a amostra indicará característica de dureza ou tenacidade. Para esse exame é necessário comprimir entre o polegar e o indicador uma amostra de torrão seco de aproximadamente 3 cm, após esse procedimento será anotada a classe de consistência do solo quando seca de acordo com os seguintes critérios:

- Solta: as partículas não formam torrões, apresentando-se solta.
- Macia: torrões do solo são fracamente coerentes, desfazendo-se em material pulverizados ou em grãos individuais sob pressão muito leve.
- Ligeiramente dura: torrões do solo são fracamente resistentes à pressão, sendo facilmente quebrados entre o polegar e o indicador.
- Dura: torrões do solo são moderadamente resistentes à pressão, sendo dificilmente quebrados entre o polegar e o indicador.
- Muito dura: torrões do solo são muito resistentes à pressão, não podendo ser quebrados entre o polegar e o indicador e com dificuldade podem ser quebrados entre as mãos.
- Extremamente dura: torrões do solo são extremamente a pressão, não podendo ser quebrados entre as mãos.

Quando úmida, a amostra indicará característica de friabilidade. Para essa avaliação é necessário comprimir um torrão que esteja em um estado de umidade intermediário entre seco ao ar e a capacidade de campo de aproximadamente 3 cm, após

esse procedimento será anotada a classe de consistência do solo quando úmido de acordo com os seguintes parâmetros:

- Solta: material não coerente.
- Muito friável: torrões do solo esboroam-se quando submetidos à pressão muito leve.
- Friável: torrões do solo esboroam-se facilmente quando submetidos à pressão fraca a moderada entre o indicador e o polegar.
- Firme: torrões do solo esboroam-se quando submetidos à pressão moderada entre indicador e polegar.
- Muito firme: torrões do solo esboroam-se quando submetidos à forte pressão entre o indicar e o polegar.
- Extremamente firme: torrões do solo não podem ser esmagados entre o indicador e o polegar, embora possam ser quebrados pedaço a pedaço.

Quando molhada, a amostra indicará característica de plasticidade e pegajosidade, sendo diferenciadas entre si. A plasticidade está relacionada à capacidade “que o material do solo apresenta de ser moldado ou de assumir forma de acordo com a força que lhe é aplicada” (RIBEIRO, et al., 2012, p. 70) e a pegajosidade refere-se “à propriedade que pode apresentar a massa do solo de aderir a outros objetos” (SANTOS, et al., 2005, p. 36). Para tanto, uma amostra de solo deve ser umedecida até sua capacidade de campo e, após esse procedimento, deve modelar as amostras objetivando formas como a de cilindro para plasticidade e testar a aderência do material entre os dedos para a avaliação da pegajosidade. As classes de consistência do solo quando molhado para plasticidade e pegajosidade de acordo com os seguintes critérios:

Quanto à plasticidade:

- Não plástica: não é possível formar um fio ou cilindro, quando é possível, este se desfaz ao procurar segurar entre o polegar e o indicador.
- Ligeiramente plástica: o cilindro é formado, mas é facilmente quebrado quando recurvado.

- Plástica: o cilindro formado apresenta poucos sinais de ruptura ao ser recurvado.
- Muito plástica: o cilindro formado pode ser recurvado sem apresentar sinais de ruptura, sendo possível unir as suas extremidades na forma de anel sem quebrar.

Quanto à pegajosidade:

- Não pegajosa: praticamente não há aderência do material do solo com os dedos.
- Ligeiramente pegajosa: o material adere a ambos os dedos, mas desprende-se com facilidade e, durante a separação dos dedos, não se observa alongamento do material.
- Pegajosa: o material adere a ambos os dedos e não se desprende com facilidade, alongando-se durante o afastamento dos dedos.
- Muito pegajosa: o material adere fortemente a ambos os dedos e o seu alongamento é facilmente perceptível durante o afastamento dos dedos.

Os parâmetros avaliados no exame da consistência da amostra de solo no campo, tais como, dureza, friabilidade, plasticidade e pegajosidade, indicam importantes inferências sobre o comportamento físico do solo, especialmente naquilo que se refere à pressão que o horizonte pode receber das atividades ocorridas na superfície, em condições distintas de umidade.

3.3.1.7 Coesão

A coesão do solo é uma propriedade analisada em campo que infere sobre a resistência do solo a um objeto aplicado com determinada força. Os resultados desta análise revelam considerações sobre o comportamento do solo utilizado especialmente pela agricultura e seus métodos tradicionais de preparo do solo.

Deve ser realizado ao separar os horizontes ou na coleta das amostras em condições de umidade inferior à capacidade de campo, utilizando o martelo pedológico. Serão considerados dois graus de coesão de acordo com Santos et al. (2005), sendo eles:

- Moderadamente coeso: a amostra de solo, quando seco, resiste à penetração do martelo pedológico ou trado e apresenta uma fraca organização estrutural; apresenta consistência, quando seco, geralmente dura, e a consistência úmida varia de friável a firme.
- Fortemente coeso: a amostra de solo, quando seco, resiste fortemente à penetração do martelo pedológico ou trado e não mostra uma organização estrutural visível; apresenta consistência, quando seco, muito dura e às vezes extremamente dura. A consistência úmida varia de friável a firme.

Os resultados do exame de coesão deve ser complementados com as informações colhidas a partir da avaliação da consistência, bem como comparado com os resultados laboratoriais da quantificação das partículas simples, assim se tem um panorama geral sobre as condições de resistência do solo diante das interferências externas, via de regra, as antrópicas.

3.4 Exames laboratoriais

Em laboratório foram realizadas as análises da textura e da densidade do solo. Para isso foram seguidos procedimentos preconizados no Manual de Métodos de Análise de Solo (EMBRAPA, 1997), revisado por Teixeira et al. (2017), seguindo as seguintes etapas: separação das amostras e do material; secagem, destorroamento e peneiramento das amostras; análise granulométrica e densidade do solo.

3.4.1 Separação das amostras

Ao chegar ao laboratório às amostras foram separadas conforme identificação realizada no campo, seguindo a numeração que se iniciou no 1 até o 13, total de amostras. Além disso, foram separados os materiais que foram utilizados nos procedimentos seguintes.

3.4.2 Secagem, destorroamento e peneiramento das amostras

As amostras foram alocadas em recipientes plásticos, devidamente identificados, onde elas foram espalhadas para garantir a secagem uniforme do material amostrado. Utilizou-se o método da secagem ao ar na sombra, dispensando a estufa de ventilação na temperatura de 40°, outro método que também é preconizado no manual.

O tempo de secagem foi de aproximadamente seis dias, sendo que foram realizados testes individuais em cada amostra ao decorrer desse período com a finalidade de checar a umidade de cada uma delas.

Após o tempo de secagem, o material foi destorreado manualmente, sendo necessária a utilização do martelo de borracha apenas nas amostras com grau mais elevado de dureza. Tomou-se o cuidado de utilizar o martelo de forma suave a fim de evitar a moagem do material.

Depois de já destorreadas, as amostras passaram pela peneira de malha de 2 mm, sendo separado o material com diâmetro inferior a essa medida, a fim de separar a Terra Fina Seca ao Ar (TFSA) que seguiu para a análise granulométrica. Ressaltando que as peneiras de 4 e 8 mm não foram necessárias nesse procedimento, pois as amostras não apresentavam partículas mais grosseiras como os cascalhos. Entretanto, nesse momento foram separadas algumas raízes que estavam misturadas junto com as amostras.

3.4.3 Análise granulométrica

A análise granulométrica tem a finalidade de quantificar a distribuição dos tamanhos de partículas individualizadas de minerais do solo. Para isso o procedimento operacional visa “à ruptura dos agregados do solo e a individualização dessas partículas, por meio de uma combinação de energia mecânica e química, com a formação de uma suspensão estabilizada, e a quantificação após a separação das frações” (VIANA, et al., 2017).

Para esse procedimento foram utilizados os seguintes materiais: béquer de 50 ml, placas de vidro, proveta 1L, peneira com malha de 2,0 e 0,053 mm, funil, suporte para funil, bastão para agitação com uma tampa de borracha contendo vários furos e de diâmetro um pouco menor do que o cilindro ou proveta, termômetro e cronometro, pipeta graduada de 25 ml, agitador rotativo (mesa agitadora), balança com precisão e estufa com circulação forçada. Foi utilizada também o reagente químico composto pela solução hidróxido de sódio 1 mol L⁻¹.

Ressaltando que todas as amostras foram processadas com repetição para o controle e garantia dos procedimentos aplicados.

3.4.3.1 Dispersão das amostras

As amostras foram pesadas (10 gramas de TFSA) e transferida para um erlenmeyer 200 ml. Foram acrescentados na amostra 20 ml de água deionizada e 10 ml do reagente de hidróxido de sódio. Os erlenmeyers foram levados para a mesa agitadora por 6 horas a 50 rpm. Decorrido o tempo, os erlenmeyers foram retirados e levados para pia do laboratório para os procedimentos seguintes.

3.4.3.2 Separação da areia

Na pia do laboratório foi montado um jogo de peneira de 0,053 mm apoiada no funil que por sua vez estava sobre o suporte. Esse conjunto foi alocado sobre a proveta. O conteúdo da garrafa foi esvaziado sobre a peneira e lavado com água deionizada sobre uma pressão frequente e uniforme até o volume da proveta atingir 1 litro. Esse procedimento parte do princípio que as partículas menores que 0,053 de diâmetro passou pela peneira em direção a proveta, enquanto as partículas de areia ficaram retidas na malha.

O material retido na malha foi transferido para placa de petri com peso conhecido e levada para secagem na estufa a 105 °C, por 24 horas. Decorrido esse tempo, a amostra foi retirada da estufa e transferidas para o dessecador para esfriar. As amostras já frias foram pesadas em balança analítica e os valores foram anotados para a realização do cálculo.

3.4.3.3 Método da pipeta

Para a separação das partículas de argila e silte foi utilizado o método da pipeta que consistiu em: alocar as provetas sobre as bancadas; controlar a temperatura do ambiente; agitar o volume em suspensão de cada amostra no cilindro de sedimentação, utilizando o bastão com a tampa de borrada, por 1 minuto; deixar decorrer o tempo de sedimentação da fração silte conforme a temperatura da amostra; inserir a pipeta a 5 cm de profundidade e pipetar 25 ml de suspensão de argila; transferir o volume pipetado para béquero com peso conhecido e levar para secagem na estufa a 105 °C por 24 horas. Decorrido o tempo de estufa, os béqueros foram transferidos para o dessecador, sendo pesados em balança de precisão quando já estavam frios. Os valores do peso foram anotados para realização do cálculo.

3.5 Densidade do solo

A relação existente entre a massa de uma amostra de solo seca a 105°C e a soma dos volumes ocupados pelas partículas e pelos poros que também podem estar ocupados por água e/ou ar é definida como densidade do solo.

A determinação da densidade do solo é um dado muito importante para os estudos pedológicos, pois, por meio dele, é possível avaliar certas propriedades tais como: a drenagem, a porosidade, a condutividade hidráulica, a permeabilidade ao ar e à água, capacidade de saturação, armazenamento de água e a umidade disponível para as atividades microbianas.

A densidade do solo é considerada no volume ao natural, tendo como método mais utilizado para sua determinação o do anel volumétrico que consiste na coleta das amostras em campo, nesta pesquisa foram coletados em triplicatas para cada horizonte amostrado, utilizando o anel de Kopeck de bordas cortantes e capacidade interna conhecida, utilizou-se também um castelo que auxiliou no momento de cravar o anel na parede do perfil. Quando removido o anel de dentro do perfil, foi retirado o excesso de terra com o auxílio de uma faca cortante. Após igualar as superfícies e garantir que o material de dentro do anel não se perdesse, o mesmo foi transferido para recipiente apropriado.

Os anéis quando em laboratório, foram levados para secagem em estufa a 105°C por 24 horas. Decorrido o tempo de secagem as amostras foram pesadas e os valores anotados para o seguinte cálculo: $D_s = M/V$, onde: D_s é a densidade do solo, M é a massa da amostra e V é o volume da amostra, sendo o resultado expresso em gramas por centímetro cúbico.

As amplitudes de variação situam-se dentro dos seguintes limites:

- solos argilosos, de 0,90 a 1,25 g/cm³
- solos arenosos, de 1,25 a 1,60 g/cm³
- solos húmicos, de 0,75 a 1,00 g/cm³
- solos turfosos, de 0,20 a 0,50 g/cm³

Com os resultados podem ser feitas as seguintes ponderações: quanto mais elevada a densidade da amostra, mais compactado está o solo, desta forma, estes se encontram com menos espaços porosos entre as partículas que acarretam em menor capacidade de drenagem e armazenamento de água. Isso significa que, em eventos

chuvosos, o solo satura mais rápido, a depender da quantidade de água precipitada e das condições de cobertura da terra, gerando em menos tempo processo de escoamento em superfície, além de revelar a degradação da estrutura do solo.

Já os solos menos densos podem indicar uma melhor estruturação, maior quantidade de agregados e macroporos, além de indicar concentração de conteúdo de matéria orgânica.

4. Capítulo 2: A PAISAGEM E SUA RELAÇÃO COM A GEOGRAFIA

Nessa seção, pretendeu-se abordar os principais conceitos relacionados à paisagem, bem como apresentar diferentes interpretações sobre a abordagem sistêmica nos estudos geográficos.

A noção de paisagem sempre esteve atrelada ao cotidiano do ser humano, seja por meio de narrativas, desenhos ou em pinturas no geral. A primeira menção deste termo foi encontrada no “livro dos Salmos”, poemas líricos do antigo testamento, que fazia menção a paisagem como “à bela vista que se tem do conjunto de Jerusalém, com os templos, castelos e palacetes do Rei Salomão” (METZGER, 2001, p. 2).

Passos (2006) aponta que a palavra paisagem se deriva do latim *pagus*, que significa país. Desta derivação, surgem os seguintes termos: *paisaje* (espanhol), *paysage* (francês) e *paesaggio* (italiano). Esta última foi designada para representar pinturas durante o período da Renascença no século XVIII, cujo significado era aquilo que se vê no espaço, que “o olhar abrange em único golpe de vista” (CHRISTOFOLETTI, 1999, p.38). Metzger (2001) aponta ainda que as representações nas pinturas buscavam retratar a paisagem como um reflexo de sentimentos interiores de melancolia e solidão.

Do germânico utilizam o termo *land*, como, por exemplo, *landschaft* (alemão). Esta palavra tem origem do termo *land schaffen*, cujo significado é criar a terra ou produzir a terra (NAME, 2010). Ainda na língua de origem germânica originou-se o termo *landschapp* (holandês). Este por sua vez deu origem à palavra *landscape* (inglês), entendido como “*view of the land* ou *representation of the land*” (HOPKINS, 1994, NAME, 2010) que se traduz como visão ou representação da terra.

Do ponto de vista científico, a paisagem teve grande destaque ao longo do século XIX por meio de estudos naturalistas do pioneiro Alexander Von Humboldt. Devido ao estudo comparativo e de caráter enciclopedista, as pesquisas realizadas por Humboldt procuraram entender a paisagem como uma dada “característica total de uma região terrestre” (METZGER, 2001, p. 2). Humboldt inseriu a prática do trabalho de campo nos estudos geográficos, por meio de um método descritivo, no qual buscava coletar, registrar e correlacionar dados sobre clima, relevo, solos, amostrados nas mais diversas regiões do planeta (TROPPMAIR, 2006). Tais levantamentos resultaram em uma série de publicações de livros e artigos científicos, dentre eles destacam-se: *Geografia das Plantas*, *Viagens às Regiões Equinociais* e *Quadros da Natureza*, cabe mencionar também a sua obra mais famosa, *Cosmos*.

O caráter empírico e a relação naturalista da Geografia produzida por Humboldt, por meio da diferenciação da paisagem, rendeu à Geografia o rótulo de Ciência da Paisagem (Landschaftskunde). O naturalismo também foi o precursor da ideia de Região Natural, termo que foi muito utilizado pela Geografia francesa.

É importante ressaltar que a sistematização da Geografia enquanto campo do conhecimento científico ocorre após a unificação alemã, período no qual a nação emergente apresentava uma população maior em números do que a francesa (HOBBSAWM, 2009), porém, ainda tinha uma capacidade industrial bem inferior em relação à nação vizinha. Deste modo, visando alavancar a produção industrial, houve um investimento maciço na construção de centros de pesquisas e na criação de Universidades. As bases científico-filosóficas que orientaram os trabalhos acadêmicos estavam pautadas sobre o positivismo de Augusto Comte e no evolucionismo de Charles Darwin e serviram de apoio para geógrafos como Peschel, Ratzel e Hettner (OLIVEIRA, 2012).

As condições culturais, econômicas e políticas do início do século propiciaram as diretrizes intelectuais e científicas que mudariam o pensamento do século XIX e levariam as ideias ao positivismo, estruturado por Augusto Comte [...] Os cientistas procuraram acumular conhecimentos empíricos e fazer as suas formulações teóricas; os governos dos países mais comprometidos com a expansão colonial, como a Inglaterra, a França, a Prússia e, com a expansão colonial após 1871, a Alemanha, a Rússia etc. estimularam a formação de sociedades geográficas que patrocinavam expedições científicas ao interior da África, da Ásia e da América do Sul, à procura de recursos susceptíveis de exploração (ANDRADE, 1987, p. 49-50).

O avanço científico propiciado com a criação das sociedades geográficas estava atrelado à política imperialista e expansionista praticada pelos países europeus ao longo dos séculos XVIII e século XIX. Desse modo, a ciência praticada nessas instituições estava voltada para atender as necessidades capitalistas, sobretudo, a busca por recursos naturais e a expansão territorial.

[...] A geografia científica nasce durante o trunfo da burguesia na Alemanha e passou a ser usada com fins políticos expansionistas. Os alemães, que entram tardiamente nas relações capitalistas de produção, em razão da unificação tardia, utilizaram a nova ciência para atingir suas necessidades imperialistas de expansão territorial e comercial (COSTA; ROCHA, 2010, p. 31).

Durante o início do século XX, a Geografia alemã foi o principal expoente relacionado ao estudo da paisagem. Dentre diversos autores que realizaram estudos, destacam-se os trabalhos de Sigfried Passarge, voltados à Geomorfologia, Carl Sauer, geógrafo americano radicado na Alemanha e fundador da escola de Berkeley (CLAVAL, 2007), cuja principal obra é denominada *The Morphology of Landscap*. Destarte, é importante ressaltar que Sauer traz uma visão diferente ao estudo da paisagem ao inserir a dimensão social e psicológica da cultura, fruto de sua ligação com a Antropologia, daí surge o conceito de paisagem cultural, amplamente difundido nos Estados Unidos na década de 1970.

É a partir da base epistemológica alemã que o estudo da paisagem será inserido na Rússia no final do século XIX, com o nome de Geografia Física Complexa por meio dos estudos do geógrafo russo V.V. Dokoutchaev (PASSOS, 2006). No entanto, a Geografia russa, ganhou maior destaque na primeira metade do século XIX por meio da abordagem sistêmica.

A abordagem sistêmica aplicada na Geografia russa está intrinsecamente ligada a Teoria Geral dos Sistemas, formulada pelo biólogo austríaco Ludwig Von Bertalanffy. A visão sistêmica que se inseriu nos diversos campos do conhecimento científico, tendo como principais critérios:

- a) O primeiro e mais geral afirma: “é a visão de mudança das partes para o TODO [...] as propriedades essenciais ou sistêmicas são propriedades do TODO que nenhuma das partes possui. Elas surgem das relações de Organização”.
- b) Um segundo critério chave é: “A capacidade de deslocar a própria atenção de um lado para outro entre diferentes níveis sistêmicos [...] portanto, diferentes níveis sistêmicos representam níveis de diferentes complexidades”.
- c) O terceiro critério afirma: “as propriedades das partes não são propriedades intrínsecas, mas só podem ser entendidas dentro do contexto do TODO MAIOR [...] aquilo que denominamos parte é um padrão numa teia inseparável de relações” (CAPRA, 1996, p. 46 citado por TROPPIAIR, 2006, p. 80).

O pensamento sistêmico embasado pela teoria proposta por Bertalanffy “abriu caminho não apenas para mais uma “teoria”, mas para uma nova visão de mundo, cujos princípios são os da totalidade, da abrangência das partes, de uma visão holística” (DO VALE, 2012, p. 101). Dentro desta perspectiva, Christofolletti (1971) entende que a organização espacial é instituída por elementos que estão dispostos na estrutura espacial e que se interagem por meio dos fluxos de matéria e energia. Sendo assim, temos em um primeiro nível hierárquico o que podemos determinar de Geossistemas (organizações espaciais provenientes do meio físico) e os sistemas socioeconômicos (formalizados pela ação e atividades humanas).

O termo Geossistema ganha maior notoriedade na Geografia russa por meio de estudos dos fenômenos geográficos situados na planície soviética. É importante ressaltar que nesse momento na União Soviética havia um grande empenho em procurar realizar estudos sobre o meio físico de áreas extensas, por meio de expedições, onde a paisagem se apresentava como elemento visível na natureza. Contudo, a Geografia russa garante uma grande contribuição ao estudo da paisagem ao inserir novos elementos em sua análise, tais como: o solo, a água, a vegetação, elementos estes que transcendem a ideia do “visível” que está prontamente disposto sobre a superfície.

Outro aspecto importante diz respeito à preocupação em não estudar apenas os aspectos físicos, mas lembrar que estes elementos possuem uma relação de subordinação com os fatores econômicos e sociais, conforme apontado pelo geógrafo russo Viktor Sotchava que considerava.

[...] os geossistemas fenômenos naturais onde os fatores econômicos e sociais afetariam a sua estrutura e peculiaridades espaciais, onde tais fatores obrigatoriamente devem ser considerados nos estudos e pesquisas dos geossistemas. A sua justificativa se fundamenta na influência sobre as mais importantes conexões dentro de cada geossistema, sobretudo nas paisagens fortemente modificadas pelo homem (DO VALE, 2012, p. 101).

Sotchava entendia que a utilização dos princípios sistêmicos daria a Geografia Física papel de destaque na ciência geográfica, atreladas ao planejamento e desenvolvimento territorial. Por meio dos estudos realizados em estações experimentais, buscou-se realizar levantamentos acerca do aproveitamento dos recursos naturais existentes. Tais estudos se basearam em levantamentos estatísticos, além de mapeamentos, onde eram definidas duas categorias de análise: os geômeros (atrelados

às áreas que possuíam as mesmas características físicas) e os geócoros (voltados para áreas que apresentassem características heterogêneas). Além disso, as duas categorias estariam divididas em três níveis taxonômicos: Planetário, Regional e Topológico. O estudo do Geossistema ainda prevê a adoção de três conceitos ligados ao estudo da paisagem: o de meio (onde o homem vive e é definido por ele); o de natureza (definido sem a intervenção humana) e o de paisagem (que engloba a relação entre o homem e o meio).

O estudo do Geossistema pela Geografia russa possibilitou um grande avanço na compreensão da paisagem, uma vez que esta não era entendida somente pelos seus componentes, mas a partir da conexão entre eles, sem deixar de lado os aspectos sociais e econômicos (GUERRA; MARÇAL, 2015). O modelo sistêmico elaborado pela Geografia russa serviu de base para diversas escolas do pensamento geográfico, como a alemã e a francesa. A escola alemã se destacou por meio da introdução da Ecologia da Paisagem, proposta por Carl Troll, que ganhou maior destaque a partir da década de 1960. Esta vertente do estudo da paisagem apresenta duas abordagens: a ecológica que se baseia na importância do contexto espacial sobre os processos ecológicos e em relação à conservação biológica; e a abordagem geográfica, cujo foco se dá pela influência da ação humana sobre a paisagem e a gestão do território (METZGER, 2001).

Jean Tricart realizou trabalhos voltados para a área da Geomorfologia, com a obra denominada “Ecodinâmica”. Nessa obra, Tricart buscou entender as “condições de estabilidade e instabilidade do ambiente” (ALBUQUERQUE; SOUSA, 2011), levando-se em conta os componentes morfopedogênicos, estabelecendo assim uma classificação dos meios ecodinâmicos (meios instáveis, meios intergrades ou de transição e meios fortemente instáveis).

Outro nome de destaque na linha sistêmica, é Georges Bertrand que resgatou o conceito de Geossistema de Sotchava, por meio da obra publicada em 1968 denominada “*Paysage et Géographie Physique Global: Esquisse Méthodologique*”. Assim como Sotchava, Bertrand também se preocupava com o rigor metodológico desta ciência. Para este autor a paisagem era entendida da seguinte maneira:

A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução (BERTRAND, 1968, p.141).

A análise da paisagem para Bertrand estava pautada em seis níveis hierárquicos (Quadro 1) reunidos em dois conjuntos: as unidades superiores (Zona, Domínio, e Região Natural) e as unidades Inferiores (Geossistema, Geofacies e Geótopo).

Quadro 1: Níveis hierárquicos elaborados por Bertrand (2004).

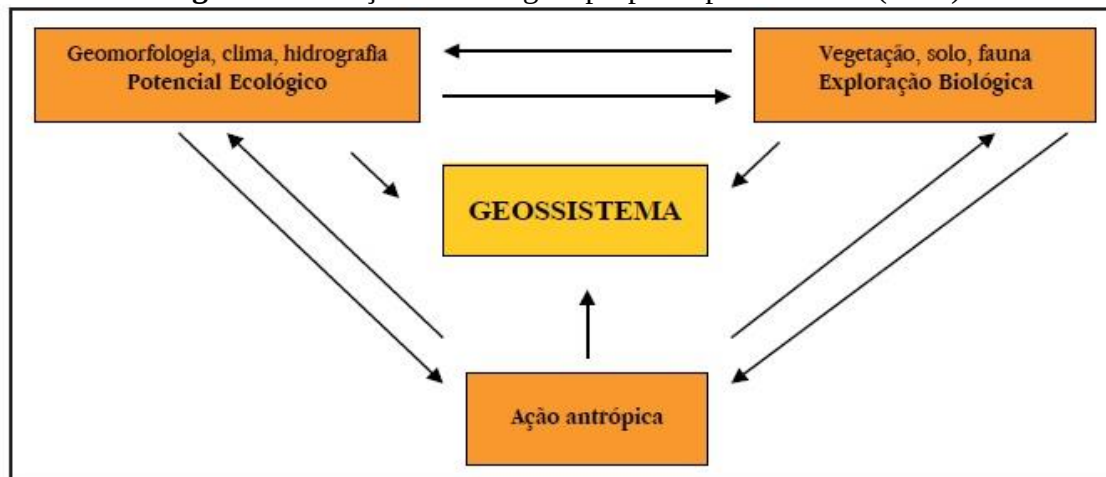
UNIDADES DA PAISAGEM	ESCALA TEMPORO-ESPACIAL (A. CAILLEUX J. TRICART)	EXEMPLO TOMADO NUMA MESMA SÉRIE DE PAISAGEM	UNIDADES ELEMENTARES				
			RELEVO (1)	CLIMA (2)	BOTÂNICA	BIOGEOGRAFIA	UNIDADE TRABALHADA PELO HOMEM (3)
ZONA	G I grandeza G. I	Temperada		Zonal		Bioma	Zona
DOMÍNIO	G. II	Cantábrico	Domínio estrutural	Regional			Domínio Região
REGIÃO NATURAL	G. III-IV	Picos da Europa	Região estrutural		Andar Série		Quarteirão rural ou urbano
GEOSSISTEMA	G. IV-V	Atlântico Montanhês (calcário sombreado com faixa higrófila a <i>Asperula odorata</i> em “terra fusca”)	Unidade estrutural	local		Zona equipotencial	
GEOFÁCIES	G. VI	Prado de ceifa com <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> em solo lixiviado hidromórfico formado em depósito morânico			Estádio Agrupamento		Exploração ou quarteirão parcelado (pequena ilha ou cidade)
GEÓTOPO	G. VII	“Lapiés” de dissolução com <i>Aspidium lonchitis</i> em microsolo úmido carbonatado em bolsas		Microclima		Biótopo Biocenose	Parcela (casa em cidade)

NOTA: As correspondências entre as unidades são muito aproximadas e dadas somente a título de exemplo.
1 - conforme A. Cailleux, J. Tricart e G. Viers; 2 - conforme M. Sorre; 3 - conforme R. Brunet.

Fonte: Bertrand (2004).

Na proposta de Bertrand, as unidades ambientais são resultantes da interação entre os elementos físico, biológicos e antrópicos (LOPES et. al., 2014), conforme exposto na Figura 4.

Figura 4: Esboço metodológico proposto por Bertrand (2004).



Fonte: LOPES et al. (2014).

O Geossistema para Bertrand era um complexo dinâmico, onde o potencial ecológico e a exploração biológica representam dados instáveis que podem variar no tempo e no espaço. O referido autor ao propor esse estudo entendia que a natureza não poderia ser compreendida como algo natural, mas era necessário compreender o impacto da ação das atividades humanas sobre a natureza. Dessa maneira, “o geossistema é um conceito antrópico, ou seja, não tem o compromisso de explicar a sociedade, mas de explicar o funcionamento do território modificado pela sociedade” (PASSOS, 2016, p. 14).

A vertente sistêmica na Geografia Física ganhou notoriedade em diversos campos de estudos da Geografia Física como: a Biogeografia, a Pedologia, a Climatologia e a Geomorfologia, sobretudo, nos trabalhos sobre a dinâmica da paisagem, uma vez que possibilitam uma visão integrada dos elementos naturais de forma organizada por meio da interação entre homem – natureza. Essa abordagem ganhou maior notoriedade na Geografia a partir dos anos de 1960 e 1970. A corrente sistêmica ganhou muitos adeptos na Geografia Física brasileira, sobretudo, destacando-se os trabalhos de Christofolleti (1971), Monteiro (2000), Ross (2006) e Troppmair (2006).

No Brasil o estudo da paisagem tem seu início em meados da década de 1930 a partir da institucionalização da disciplina na Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) (BARREIROS, 2017).

De início a produção acadêmica brasileira estava calcada sob a Geografia francesa de Paul Vidal de La Blache, por meio de estudos regionais, destacando-se os trabalhos de Pierre Deffontaines, denominado de Regiões e Paisagens do Estado de São

Paulo e de Pierre Monbeig, com a tese “Pioneiros e Plantadores de São Paulo” (BARREIROS, 2017), abordando a expansão da cultura do café sobre o Oeste Paulista, tema este que será abordado nesta pesquisa.

5. Capítulo 3: O OESTE PAULISTA EM MOVIMENTO

5.1 O oeste

Nessa seção, pretendeu-se abordar os movimentos históricos importantes que contribuíram para a ocupação do território que hoje se conhece como “Oeste Paulista”. Entende-se, nesse caso, que a História é uma importante aliada na compreensão da organização dos eventos que tornaram essa porção do território atrativa para a ocupação, no entanto, reconhece aqui a limitação em descrever tais eventos de forma minuciosa, por isso, o objetivo aqui não é esgotar o tema, mas iniciar um raciocínio que ajude a narrar a História de ocupação, sobretudo econômica e demográfica, do território e a devastação dos recursos da natureza na tentativa de compreender o quadro ambiental vivenciado na atualidade.

Em um primeiro momento cabe ressaltar que a própria ideia de “Oeste Paulista” foi se modificando ao trilhar da História, isso porque não se trata de um conceito unanime “há imprecisão para definir quais são os limites, pois os critérios de delimitação e a temporalidade variam” (LOSNAK, 2017, p. 2). Hoje, diante dos conhecimentos adquiridos e dos mapas produzidos a luz das dimensões espaciais conquistadas, desbravadas e alcançadas, compreende-se o território como um todo, de certa forma palpável e de fácil orientação geográfica, entretanto, nem sempre se tinham tais informações tão precisas e despidas de pré-conceitos, como é o caso do Oeste que, de certo modo, representava no imaginário popular do século XVIII toda aquela imensidão do território onde não se poderia ir, onde se escondiam os foras da lei e viviam os sertanejos, que por questões até mesmo lendárias sobreviviam dentro das matas, em conflitos com os povos originários “selvagens” e, principalmente, tão distantes da civilizada população portuária que reproduzia aos modos tropicais o estilo de vida europeia.

Na primeira metade do século XVIII a descoberta do ouro no estado de Goiás promoveu um importante movimento de ocupação do território paulista, direcionado, em especial, nas proximidades do “Caminho dos Goyases”. De acordo com Lopes (2015), a ocupação promovida por esse caminho marcou profundamente a província paulista, principalmente pelo arranjo espacial na organização do interior do território. Os pousos estabelecidos para dar apoio aos viajantes acabaram originando núcleos populacionais que se transformaram em arraiais, depois freguesias e, finalmente em vilas. A descoberta do ouro no estado goiano atraiu a atenção e despertou o interesse da

Coroa na região e a estrada permitiu além do constante fluxo, a fixação de comunidades que formaram importantes centros urbanos atuais (LOPES, 2015).

Este espaço estava integrado na economia da época, era estratégico para se chegar às minas e despertava o interesse pelo controle do território, era também o ponto mais longínquo na visão da população portuária paulista, sendo a região Noroeste do estado de São Paulo naquele período histórico o Oeste conhecido.

Ainda em meados do século XIX a concepção de Oeste não havia se modificado daquela de um século atrás. Losnak (2017) aponta que neste período o Oeste Paulista ainda compreendia uma região nas proximidades de Campinas, além de pequenos trechos que hoje são entendidos como centro-oeste. Embora “toda a área marcada pelos limites administrativos fosse constituinte da sociedade paulista, não era dessa maneira que parte significativa dos governantes, profissionais e estudiosos considerava o estado de São Paulo no período” (LOSNAK, 2017, p. 100).

Na concepção técnica e administrativa havia uma fronteira imaginária que conceituava os espaços físicos, hierarquizando os elementos sociais, expressadas pelas manchas cartográficas e representações imagéticas de projetos políticos de conhecimento e domínio do território (CAVENAGHI, 2004). Nesse sentido, na concepção social, predominava a ideia do estado estar limitado a uma infraestrutura urbana, sede de instituições que garantiam os valores, regras e tradições dominantes, ou seja, os limites do território paulista se limitavam às cidades, praças, igrejas, edificações privadas, presença dos poderes públicos, imprensa e atividades produtivas inseridas no mercado articuladas às redes de transporte e comunicação (CAVENAGHI, 2004).

Em outra escala, os grandes centros econômicos que escoavam os produtos tropicais da época, localizados no litoral como as cidades de Recife, Salvador e Rio de Janeiro, eram considerados o mundo civilizado, enquanto que no interior do país o desinteresse da população era consequente até do próprio desestímulo da administração portuguesa que proibia legalmente a posse de terras muito além da costa, conforme Holanda (1963, p. 91 e 93).

Os portugueses, esses criavam todas as dificuldades às entradas terra adentro, receosos de que com isso se despovoasse a marinha. No regimento do primeiro governador-geral do Brasil, Tomé de Souza, estipulava-se expressamente, que pela terra firme adentro não vá tratar pessoas alguma sem licença especial do governador ou do provedor mor da fazenda real [...].

Outra medida que parece destinada a conter a povoação no litoral é a que estipulam as cartas de doação das capitanias, segundo os quais poderão os donatários edificar junto ao mar e dos rios navegáveis quantas vilas quiserem, ‘por que por dentro da terra firme pelo sertam as nam fazer poderam fazer menos espaço de seys legoas de huma a outra’ [...].

Com isso, o sertão passava “má impressão” aos habitantes portuários, além de se encontrar, ao menos no imaginário popular, bem distante da civilização, esses terrenos eram cobertos por matas, habitados por “selvagens” e seduzia apenas aqueles que por algum motivo queriam se esconder, principalmente da justiça ou dos recrutamentos do exército (GIAVARA, 2016). Dessa forma, as pessoas que decidiam ir a esses locais encontravam-se longe das convenções sociais e partiam rumo a certa liberdade quanto à rotina de seu trabalho e de seus modos de vida. Assim,

[...] afluíam as contradições entre a vida urbana e a rural: a primeira, ligada a modelos europeus de civilização e de consumo; a segunda, representada por um contingente de homens livres e mestiços, usualmente chamados de caipiras, caboclos, sertanejo, entre tantos outros sinônimos se espalhavam pela infinidade do sertão e que, ao longo de séculos, foram reproduzindo uma economia natural de subsistência baseada numa agricultura de itinerante, combinada com exploração complementar das terras, das aguadas, das matas, através da caça, da pesca e da coleta de frutos e tubérculos. Marginais na economia viviam sem nada vender, voltado à vida autárquica de economia artesanal doméstica que satisfazia, nos níveis possíveis, às necessidades comprimidas a limites extremos (GIAVARA, 2016, p. 150).

Com a vinda da Família Real portuguesa para o Brasil, na primeira metade do século XIX, a ocupação do interior do país ganhou certos estímulos, por meio do incentivo às expedições, que percorriam o território interiorano a fim de descrever e catalogar os recursos da natureza, os costumes e a tradição da população que habitavam tais terras. Certamente, tais iniciativas contribuíram muito para o conhecimento do território, o que facilitaria estratégias para defesa e ocupação produtiva para o mesmo, no entanto, atendia-se também,

[...] a crescente indústria inglesa, ávida pela matéria prima, combustíveis e minérios, que poderiam ser revelados nessas viagens. As viagens se inseriram em um contexto maior, seriam um importante instrumento ao desenvolvimento do capitalismo industrial, tornando os países periféricos fornecedores potenciais de recursos para a indústria inglesa. Desse modo, era preciso que essas reservas fossem classificadas, catalogadas e estudadas sistematicamente, a fim de mensurar a sua possível utilidade na ampliação das forças produtivas (GIAVARA, 2016, p. 152).

O interesse inglês sobre os recursos da natureza dos países tropicais era evidente, especialmente porque o clima marcante, com altas temperaturas e chuvas bem distribuídas, favorecia uma diversidade biológica e paisagística que ainda mexiam com o imaginário europeu, o que tornou ao longo da história esse território tão especulado pelas grandes potências da época. Contudo, além dos interesses econômicos da Inglaterra sobre o Brasil, não se pode deixar de mencionar outro fator que impulsionou o avanço das fronteiras sobre o sertão, a Lei de Terras de 1850. Essa lei mudou a orientação sobre as propriedades de terra que passava das antigas doações de sesmarias para o registro cartorial, que em muitas vezes eram realizados pelas paróquias. Tal mudança mudou a lógica de aquisição de propriedades e movimentou o fenômeno da fronteira agrícola (CAVALCANTE, 2005).

Tendo em vista que a ocupação pelos portugueses em território brasileiro se deu pela entrada do litoral a leste, a noção de oeste sempre esteve associada à fronteira, entre a civilização, representada pelos colonizadores, e o selvagem, que de certo modo representava as oportunidades de novas ocupações. Nesse sentido, Martins (1975) traz para o debate dois conceitos de fronteira, que a princípio foi aplicado à região amazônica, mas que pode ajudar a compreender a lógica por trás do ocupar terrenos tão “perigosos e distantes da civilização”.

Na visão de Martins (1975), a fronteira se divide em dois movimentos, denominados “fronteira demográfica” e “fronteira econômica” que se complementam. O primeiro movimento é caracterizado pelo homem que entrava nas matas, caminhava por terrenos desconhecidos e ocupava territórios que não podiam ser considerados nem terra civilizada e nem matas virgens, a partir daí vivia em condições primitivas, pouco ou nada confortáveis, baseava sua economia em uma modesta agricultura de subsistência, respondendo ao mercado de gêneros alimentares. O pouco excedente servia-lhe para trocar os produtos que excediam as suas necessidades mais eminentes. E, assim se processava a fronteira econômica, a agricultura que produzia mais que o consumo da

família, o excedente que movimentava um mercado de trocas regional e a incorporação desta região no mercado. Neste caso, a produção agrícola se reveste de grande capital e se volta ao grande mercado, atraindo infraestrutura e a empresa agrícola estruturada e dinâmica, voltada para o estrangeiro.

Desta forma, se processou a fronteira no Oeste Paulista, dividida em dois momentos. A ocupação deste território se deu a princípio pela:

[...] fronteira demográfica, iniciada por volta de 1850, caracterizada pela formação de grupos sociais provenientes da região sul do estado de Minas Gerais, lavradores pauperizados da antiga economia aurífera e sem muitos recursos, travavam confrontos violentos com indígenas, ocuparam uma vasta região que se estendia para oeste da serra de Agudos [...] (GIAVARA, 2016, p. 155).

Já a fronteira econômica, marca a primeira década do século XX e foi caracterizada pela ação de grandes cafeicultores paulista, que enxergaram na região uma importante reserva de mercado que lhe era útil tanto para a expansão da cafeicultura, como também para outros empreendimentos, como diversificação da produção agrícola e especulação imobiliária. Neste caso, a infraestrutura representada especialmente pela estrada de ferro fez com que o empreendimento fosse implantado com sucesso e por décadas se manteve como importante seguimento da economia nacional (GIAVARA, 2016).

5.1.1 Ocupação demográfica e econômica do Oeste Paulista

5.1.1.1 Os indígenas e a intrusão dos mineiros

A ocupação pelos mineiros no Oeste Paulista aconteceu na segunda metade do século XIX (SOUSA, 2008), entretanto, de acordo com Monbeig (1984, p. 129), os grandes percussores deste território foram os povos indígenas, pois “foram eles os primeiros a queimar a mata e aproveitar o solo” e a utilizar os recursos da natureza como elementos de sua cultura.

Segundo o autor, os fazendeiros ao entrarem nas matas dos planaltos ocidentais encontraram os índios que viviam separados dos impositivos movimentos de expansão, mas que ocupavam esses espaços de maneira fixa e aproveitavam dos ciclos da natureza para manutenção de sua cultura e apropriação do território que disputavam frente às ocupações dos mineiros.

De maneira geral, seria pouco possível dimensionar o número de índios que viviam no planalto ocidental entre o final do século XIX e início do século XX. O grupo mais importante era o dos Tupis-guaranis,

[...] designados como caingá ou cayúa, denominação posterior aos primórdios da evangelização. Estavam disseminados pela bacia do Paraná, ao sul do Tietê. Habitavam terras mais a leste, os tupiniquins, que tinham adotado a língua tupi-guarani. Esses tupis tinham submergido, mas não destruído, populações preestabelecidas, que pertenciam às diversas ramificações da nação jê. Por entre elas, os caiapós dominavam às diversas partes dos planaltos compreendidos entre o rio Grande e o Tietê. Mais dispersos formavam os xavantes alguns grupos na Alta Sorocabana atual. Finalmente, os caingangues, designados pelo nome de coroados, a partir do século XVIII, distribuíram tanto pelos planaltos paulistas, como pelas regiões do Paraná e do Brasil Meridional. No fim do século XIX, encontravam-se cinco pequenos grupos deles, entre o rio do Peixe e o Aguapeí (MONBEIG, 1984, p. 129).

Os Caingangues, que ocupavam todo o vale do Peixe, foram designados pelos antropólogos como coroados, porque possuíam um corte de cabelo que incluía uma coroa no topo da cabeça. Esse grupo enfrentou e resistiu, por tempos, à colonização branca (SOUSA, 2008).

Muito má foi a fama deixada pelos caingangues [...] com grandes arcos de ponta frequentemente revestida de ferro, asseguravam a supremacia como caçadores. Em seus acampamentos, sempre se encontravam quartos de animais e pedaços de peixes. Bem sabiam os sertanejos um desses abrigos de caça, como os caingangues, para ficar à espreita. Viviam em clareiras abertas junto dos riachos, onde dispersavam suas cabanas, distantes de vinte a cem metros umas das outras, ligadas por veredas bem conservadas. No vale do feio, notou Gentil de Moura a presença de cabanas, às margens de cada pequeno curso de água; de aldeia em aldeia serpenteavam caminhos; para facilitar a travessia de passagens pantanosas, tinham os índios lançado troncos de árvores no sentido da pista. Além da caça e da pesca, colhiam esses caingangues o mel selvagem, cortavam palmito cuja medula consumiam, utilizavam fibras vegetais para tecer e fabricar cestas; sabiam também preparar uma espécie de mate, com folhas de congonhas. Eram feitas em reduzidos espaços – um hectare no máximo nas aldeias mais importantes – suas culturas de feijão, abóbora e milho. Abatiam pequenas árvores, com machados e foices, roubados aos brancos. A queimada completava a limpeza do terreno, deixando de pé os troncos mais grossos. Essa agricultura em terrenos incendiados era paralela ao nomadismo, mas não há nenhuma informação sobre a duração dessas aldeias. Encontram os exploradores choças abandonadas, vestígio de culturas e nada mais. Entretanto, a construção de agrupamentos de habitação relativamente importantes, o estabelecimento de caminhos em bons estados de conservação indica certa estabilidade de *habitat* (MONBEIG, 1984, p. 130).

De acordo com Sousa (2008) o contato com os brancos foram quase sempre violentos, de um lado, os índios ficavam à espreita, esperando a desatenção dos brancos para atacá-los, quando vencedores dos ataques, esses se apoderavam dos utensílios, dos armamentos e carregavam tudo aquilo que podiam. Os ocupantes respondiam os ataques com maior brutalidade. Eles, na verdade eram os invasores, responsáveis por se apropriar do território, avançar sobre os povos originários, modificar a paisagem, contaminar os nativos com doenças e explorar a natureza de modo ainda não visto naquele tempo-espaço. Homens brancos se especializavam em organização e expedições punitivas, as dadas. Verdadeiros caçadores de índios (bugreiros) se deslocavam de uma ocupação a outra a fim de empreender uma dada, suas ações além de cruéis eram famosas por combater a resistência indígena.

Do lado da resistência, a oposição foi capaz de conter o início da ocupação definitiva das culturas agrícolas até os primeiros anos do século XX. Andrade (1946) citado por Monbeig (1984) relata que nas proximidades com o ribeirão São Mateus, atual município de Quatá, por volta de 1872, foi interrompida a primeira plantação de café. A região de Avanhanda, também teria sido uma das primeiras penetrações poucos anos depois de 1850, no entanto, a atividade teria sido interrompida pela resistência indígena no local. É claro que a disputa pela terra entre brancos e indígenas não era justa, do ponto de vista da força e crueldade utilizadas no massacre que dizimaria essas populações.

[...] a conquista e o domínio dos territórios tribais não aconteceram exatamente como os colonizadores planejaram. Ela deu-se sob uma conjuntura de hostilidade quase constante onde as estratégias indígenas de viver em meio à perseguição constante, se mesclaram com homens civilizados, organizados em violentas frentes invasoras de devastação e apropriação dos territórios tribais (PINHEIRO, 1992, p. 10).

Por volta de 1890 e 1900, as lutas entre os nativos e os invasores se tornaram mais ásperas, neste momento também ficaram conhecidos famosos bugreiros e as dadas ficaram mais sangrentas. Com isso, a resistência indígena começa a perder força, e a ocupação pelos brancos se firmar de modo definitivo (MONBEIG, 1984).

O empreendimento da construção da estrada de ferro Bauru-Mato Grosso assinala o declínio definitivo dos índios. Primeiro, porque dentre eles morreu um número muito grande, seja nas matanças, seja nas epidemias contraídas pelo contato com os brancos, e também voluntariamente disseminadas. Mas, principalmente porque, ao início das viagens ferroviárias, seguiu-se um afluxo considerável de pioneiros que se dispersaram. A superioridade numérica dos colonizadores aniquilou o pequeno grupo indígena (MONBEIG, 1984, p. 132).

Em algum momento, algumas etnias colonizadas, como o caso dos Xavantes “pacificados”, misturavam-se com os homens brancos, sendo forçados pelas condições à época a oferecer sua força de trabalho em troca de mantimentos e outros objetos de interesse. Esse convívio permitiu aos poucos a esses grupos a descaracterização das diversas culturas existentes antes da intrusão dos ditos “desbravadores”, sendo forçados assim a assimilar o modo de vida dos brancos, baseada em uma lógica capitalista de manutenção da força produtiva.

Desta maneira, a marcha pioneira, como denominada por Monbeig (1984), acabou por diminuir a população que aquele território já ocupava. Para os invasores à época, algumas técnicas foram aproveitadas, como a abertura de campos por meio de queimadas e também as pistas no meio da mata que direcionavam caminhos, certamente foram úteis a eles, que usava principalmente para se localizar, tendo em vista que os indígenas percorriam os caminhos das águas, enquanto os plantadores delas queriam se afastar.

Já os mineiros foram os segundos a ocupar o Oeste Paulista, configuravam como a fronteira demográfica, em sua maioria agricultores, estavam em busca de porções de terras, de baixo custo nas frentes de expansão (GIAVARA, 2016) ou como denominou Monbeig (1984), nas franjas pioneiras. Vieram para o sertão paulista a partir de 1850, em consequência da decadência do ciclo do ouro no estado mineiro. Na região crescia a pobreza e a migração lhes parecia uma saída. Associada a questão econômica, o império à época passava por crises, o que levava o exército a convocar a população para os conflitos armados (Revoltas Liberais, 1842 e Guerra do Paraguai 1864-1870) (SOUSA, 2008).

Muitos desses mineiros dirigiram-se para a província paulista, especialmente para aquelas regiões onde se iniciavam os primeiros plantios de café. Sendo Casa Grande, Moji-Mirim, Moji-Guaçu, Limeira e Araras as primeiras freguesias a

receberem esse contingente, posteriormente, Franca, Batatais e Barretos, fundadas por volta de 1820. Esse fluxo migratório se acelera em meados do século, período de fundação de Ribeirão Preto. Aproximadamente 80% da população residente pertencia originalmente à província vizinha (MATOS, 1990).

Daí concluía que era o mineiro e não o paulista que derrubava a floresta, repelia os índios e levava as frentes de exploração cada vez mais para o Oeste (MONBEIG, 1984). Embora este, por muitos se estabelecia nas regiões onde a cultura cafeeira já havia se constituído como a principal atividade econômica, ainda havia homens que por mais longe se arriscavam, se atreviam a buscar terrenos “desocupados” mais distantes das zonas já consolidadas. Essa aventura se dava, especialmente, porque buscavam locais onde mais facilmente poderiam viver de acordo com seus costumes de criadores, acostumados com espaços suficientemente grandes (GIAVARA, 2016).

Os mineiros adentravam terrenos mais longes e fundaram antes de 1850 a freguesia de São Simão, seus conterrâneos atraídos para a região vieram a formar quase toda população estabelecida na vila de Ribeirão Preto. Mais longe ainda, em 1852, é construída por mineiros uma barraca, onde hoje é o município de São José do Rio Preto (MATOS, 1990). Outros atravessaram o ribeirão de São João e ali deram o nome de Viradouro, tentaram também se estabelecer nos campos de Avanhandava.

À procura de Terras, chegou um mineiro, em 1850, a Botucatu, e dali partiu em expedição a São Domingos e mais além. Transpôs o rio Turvo, atingiu pequenos afluentes do Paranapanema (ribeirões do Veado e Tamaral) e em 1856 deu a conhecer títulos de ocupação de uma vasta gleba, que media 60 quilômetros de frente por 150 de fundo. Depois dessa primeira expedição e munido de títulos que reconheciam seus direitos, José Teodoro de Sousa retornou a sua terra natal, Pouso Alegre, para reunir irmãos, cunhados e primos, a fim de povoar seus domínios. Em nova expedição, internou-se até o rio Capivara. Seu irmão, João, alcançou os ribeirões Laranja Doce e Anhumas, navegou o Paranapanema e, tentando outra penetração, dirigiu-se ao vale do rio Peixe (MONBEIG, 1984, p. 134).

De acordo com o autor, José Teodoro de Sousa se esforçou para vender suas terras, que foram repartidas em aguadas, mas os poucos compradores preferiam permanecer em Minas, a ocupação se dava de fato pelos parentes de José Teodoro. Apenas a partir da Guerra do Paraguai houve interessados suficientes para crescer o número da população. Com isso, foram fundados pequenos centros, como São Pedro do

Turvo, São José dos Campos Novos e Nossa Senhora da Conceição da Vista Alegre. Assim começava o povoamento dos sertões do Paranapanema (SOUSA, 2008).

Muitos que se estabeleceram nesse primeiro momento, vieram atraídos pelas terras férteis e baratas, tencionados a produzir lavouras de café, foram, entretanto, desestimulados pela falta de acesso à recursos e à infra-estrutura, elementos essenciais para que se pudessem tornar a lavoura economicamente rentável. Diante dessa situação muitos acabaram se restringindo a condição de pequenos agricultores, mantendo roças de milho, arroz mandioca e a criação de algumas cabeças de gado e de porcos ou qualquer outro gênero com que pudessem garantir a sua sobrevivência (GIAVARA, 2016, p. 156).

As primeiras penetrações se firmaram e as bases econômicas foram estabelecidas em uma lógica baseada em uma economia de excedente, onde os mineiros organizavam suas atividades em uma relação de trabalho e trocas, diferentes daquelas encontradas em uma economia empresarial, mas que era suficiente para proporcionar a subsistência familiar (MONBEIG, 1984).

Desta forma, a ocupação dos mineiros teve influência direta para a chegada dos trilhos e do cafezal (MATOS, 1990). Foram os criadores de gado quem abriram os caminhos, inauguraram os espigões, fundaram núcleos de povoamento que serviram de pontos de apoio e estabeleceram bases econômicas, especialmente voltadas à criação de bovinos e suínos, que, aliás, não desapareceram com a chegada do café. Os mineiros deixaram também seus filhos que possuíam o título de posse da terra, esses mesmos filhos que formavam famílias tradicionais e acompanharam de perto a chegada dos plantadores, atuando principalmente na venda de terras.

5.1.1.2 Os fazendeiros cafeicultores

Já os plantadores de café são considerados por Monbeig (1984) como os líderes da marcha pioneira, como indica o título do segundo capítulo da obra. Diferentemente de seus antecessores, os fazendeiros quando pôs em movimento o avanço das fronteiras paulistas já faziam parte de uma estrutura social, econômica e política muito mais hierarquizada e dinâmica quanto as suas atividades de negócios.

Ainda de acordo com o autor, eles deram passos importantes quanto à abertura de novas terras para a plantação das lavouras, mas aproveitam também os caminhos já

abertos e explorados pelos mineiros criadores de gado e suínos. Com alguns deles participaram de vendas das terras, em um primeiro momento já trabalhadas, mas as relações que estenderam o sucesso dos fazendeiros não estavam necessariamente com a terra em si ou sua conquista, mas sim com as relações sociais que desenvolviam na capital paulista.

Com o conhecimento das manchas de terra roxa nas regiões de Ribeirão Preto, Jaú e demais regiões a Oeste, os plantadores deixaram a depressão periférica paulista e partiram seguindo a localização da fertilidade natural dos solos. Famílias importantes ocuparam vastas áreas e ali estabeleceram as plantações de café. Foi no ano de 1881 que Joaquim de Toledo Piza, após completar etapas da implantação dos cafezais em Jaú, partiu rumo ao rio Feio e ali adquiriu terras que antes pertenciam aos sertões dos Coroados e, juntamente com um suíço Luís Wolf, dotou a propriedade com infraestrutura que comportasse o desenvolvimento e as necessidades da cultura (MATOS, 1990).

Assim famílias importantes marchavam rumo ao Oeste, implantavam os cafezais que contavam com até 3.400.000 pés plantados em uma mesma propriedade. Com as riquezas geradas, títulos conquistavam e cada vez mais compunham a alta sociedade paulistana. Muitos foram os barões que viram seus filhos ocupando os mais prestigiados cargos públicos e posições políticas (MONBEIG, 1984).

O plantador ou seus descendentes estavam inseridos nas Companhias das Estradas de Ferro e de Colonização, negociavam junto à Secretaria de Agricultura, fundaram Casas de Exportação, comercializavam terras, dentre outras atividades que articulavam o prestígio adquirido com a política e a economia que ultrapassavam as divisas estaduais.

Com a figura do grande plantador surgem também outros interessados pela terra, que garantem em uma escala bem menor, funções importantes para o desenrolar da marcha pioneira, como o coronel. O coronel, como conta Monbeig (1984), tratava-se, na maioria das vezes, de cidadãos comerciantes endinheirados que gozavam de certo valor social junto à gente de poucos recursos. Com o prestígio alcançado o coronel se tornava o chefe político da zona de expansão. Sua utilidade em termos práticos estava ligada às obras que este poderia pleitear como escolas, praças e hospitais, assim como em momento oportuno atuar diretamente nos rumos dos traçados das ferrovias (MATOS, 1990).

Os grileiros, personagens importantes desse movimento histórico, eram aqueles que falsificavam títulos de propriedade da terra. Até meados do século XIX, o que fundamentava a propriedade territorial no Brasil era o sistema de sesmarias, isso significa que a propriedade da terra era outorgada pelo governo português e, mais tarde pelo governo imperial. A não ser as terras doadas por esses governos, todas as demais pertenciam, em tese, ao governo.

Em uma área de expansão de suas fronteiras produtivas é muito difícil encontrar o primeiro ocupante, saber se este adquiriu a propriedade dentro das normas ou mesmo esperar que este ofereça algum documento válido do ponto de vista legal. No entanto, essa situação não era uma especificidade do Oeste Paulista, no geral, em todas as partes do território brasileiro esta questão apresentava-se como um entrave para a legalização da posse da terra e, por conta disso, no ano de 1850 o governo brasileiro promulgou a Lei de Terras (Lei n. 601 de 18 de setembro de 1850) para regulamentar a situação. A referida lei dispunha:

[...] sobre as terras devolutas no Império, e acerca das que são possuídas por título de sesmaria sem preenchimento das condições legais, bem como por simples título de posse mansa e pacífica; e determina que, medidas e demarcadas as primeiras, sejam elas cedidas a título oneroso, assim para empresas particulares, como para o estabelecimento de colônias de nacionais e de estrangeiros, autorizado o Governo a promover a colonização estrangeira na forma que se declara. (BRASIL, 1850).

A todos os que podiam provar ser o primeiro ocupante e que tivesse trabalhado o solo, poderiam em um prazo de até 4 anos registrar o título de posse (BRASIL, 1850). Já o governo paulista legislou de maneira mais generosa, considerando a posse legal de quem conseguisse provar por meio de títulos anteriores a meados de 1879, quem começou a exploração econômica do solo e construiu imóveis.

No entanto, à medida que visava a regulamentação da posse da terra frente às demandas, em especial dos imigrantes que chegavam, só complicou ainda mais o problema. A exigência de um documento que pudesse comprovar a ocupação antiga sugeriu que este poderia ser forjado.

Os falsários deram provas de imaginação e habilidades diabólicas: buscaram folhas de papel timbrados com as armas imperiais, imitaram escritas fora de uso, descolaram velhos selos, amarelecaram propositalmente seus documentos, arrancaram páginas de registros de tabeliões. Implantaram-se às pressas cafeeiros de vinte ou trinta anos nas clareiras das florestas. Transportaram-se partes destacadas de casas velhas, que eram guarnecidas com móveis antigo, para criar o ambiente adequado e simular uma antiga ocupação do solo (MONBEIG, 1984, p. 144).

Essa prática foi responsável por terríveis tragédias nas zonas ocupadas, onde mais de um ocupante se interessavam por adquirir a posse legal da mesma área, gerando violência e ataques sangrentos que tem seus desdobramentos até nos dias atuais. O autor destaca famosos grileiros que ocuparam irregularmente terras na Alta Sorocabana, nos vales do rio Feio e nos sertões de Rio Preto.

Outro fator que impulsionou a ocupação econômica do Oeste Paulista foi a construção da estrada de ferro. Alguns autores que pesquisaram a ocupação desta região do estado de São Paulo, como Matos (1990), Guiavara (2016), Carvalho (2007), chamam a atenção para o certo isolamento que a região dos vales dos rios Paranapanema, Aguapeí e Peixe apresentavam em relação ao restante da província.

[...] Teodoro Sampaio, ao abordar os problemas do vale no artigo publicado no Boletim do CGG, também sugeria que a falta de transportes não era somente com os grandes centros. O que existiam eram “estradas medíocres e pouco povoadas”, impossíveis até mesmo de ligar os municípios vizinhos com uma comunicação mais eficiente e regular (GUIAVARA, 2016, P. 156).

Esses caminhos descritos nos boletins de expedição da Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo (CGG) são oriundos das pistas deixadas pelos indígenas e adaptados pelos mineiros para garantirem suas atividades econômicas. Guiavara (2016) critica inclusive os dizeres de Teodoro Sampaio e, posteriormente, a postura de Monbeig (1984) por atribuírem tamanha expectativa sobre caminhos que naquele momento serviam às atividades predominantes na região. Nesse sentido:

[...] na visão do outro, ou seja, na visão do caipira, se é que é possível dizer, existia uma infra-estrutura, isto é, de “caminhos” e “picadas” que lhes garantia a sobrevivência, de tal modo, que as necessidades apontadas pela CGG não são prioritárias no cotidiano dele; antes, são externas e atendem aos interesses de outra economia, a economia cafeeira (GUIAVARA, 2016, p. 157).

Segundo Losnak (2017) reivindicações feitas junto ao governo da província em meados de 1860 na vila de Botucatu, solicitando a abertura de estradas que ligassem o Vale do Paranapanema às atuais cidades de Espírito Santo do Turvo e Campos Novos Paulista e outra via no sentido de Lençóis Paulista, Bauru e Salto de Avanhangava, dão indícios que a:

[...] existência de caminhos, apesar de precários, para carroças e transporte de cargas, e eram indicadoras da presença de uma população que circulava e já criara espaços organizados. Especula-se também que esses moradores utilizassem trajetos remanescentes dos caminhos indígenas (LOSNAK, 2017, p. 6).

A expectativa positiva sobre o preço do café no mercado externo, a abundância de terras ainda cobertas por mata virgem, a qualidade do solo e a mão de obra imigrante são fatores que explicam o fato da cultura agrícola ter chegado a regiões cada vez mais distantes do litoral, organizando relações dentro de uma economia integrada ainda não vista em outras regiões do território brasileiro.

Os meios de transporte e de comunicação na região à época, de fato, comprometia a expansão da ocupação econômica por meio dos cafezais. Nesse sentido, a chegada dos trilhos em dada região garantia o fluxo de mão de obra e o transporte mais barato, seguro, rápido da produção até o porto de Santos.

Até 1890, o café era quem ditava o traçado das ferrovias, que eram vistas apenas como auxiliaadoras da produção cafeeira. Após 1890, há uma inversão nessa ordem e as estradas de ferro agora passam a ser construídas tendo a função de abrir novas áreas para a expansão agrícola, principalmente do café, e consequentemente para o povoamento e comércio de terras. Além da Noroeste, um outro exemplo de ferrovia que penetrou no chamado “sertão desconhecido” foi a Sorocabana, que prolongou seus trilhos atingindo o sudoeste paulista (CARVALHO, 2007, p. 3).

A facilidade do transporte ferroviário que assegurava colocação rápida no porto de Santos da produção das fazendas paulistas estimulou, à época, as plantações e resolveu o problema da distância que, conseqüentemente, estimulou os fazendeiros a levarem seus empreendimentos às áreas pioneiras. Cabe ressaltar que a implantação da rede de transporte essencialmente ferroviária no estado paulista, não ocorreu de forma homogênea, cada território beneficiado com um trecho ou mesmo um ramal das grandes companhias que conectavam as regiões produtoras de café possuía uma especificidade e “[...] eram produtos da articulação entre projetos nacionais, do governo do Estado, e de interesses dos cafeicultores” (LOSNAK, 2017, p. 7).

O movimento em torno da projeção da estrada de ferro em Sorocaba foi encabeçado pelo polonês radicado na cidade, Luís Mateus Maylasky, que, apesar da inconveniência do projeto original, qual foi autorizado pela Lei Provincial n. 34, de 24 de março de 1870, manteve seus interesses fundando a Companhia Sorocabana que iniciou sua construção em 13 de julho de 1872 (DALTOZO, 2007).

Entre as décadas de 1880 e 1890, das estradas paulistas, a Sorocabana era a que menos prosperava, em termos de quilômetros alcançados. Somente no ano de 1889 seus trilhos alcançaram Botucatu, avançando com dois pequenos ramais em direção a Porto Feliz e Tietê. Interessante o fato de a *cuesta* apresentar um limite geográfico nesta região, de um lado às atividades pastoris, invernadas e agricultura de subsistência e do outro a paisagem formada pelos plantadores que abriram clareiras para dar lugar as suas fazendas (MATOS, 1990).

O decênio seguinte foi marcado pelo prolongamento das linhas férreas no território paulista que neste momento servia também aos movimentos migratórios de interesse especial do governo da província. No caso da Sorocabana, os trilhos atingiram a região de Agudos, que já apresentava uma paisagem dominada pelos cafezais. Na direção do Paranapanema até Avaré a ferrovia iniciou a conquista de vastíssima região que passou a ser denominada de Alta Sorocabana (DALTOZO, 2007; MATOS, 1990).

A chegada da ferrovia em Bauru, onde a Paulista já abriu caminho, não causou conflitos, tendo em vista a demanda pelo sistema de transporte e comunicação que os territórios longínquos necessitavam para expansão da ocupação econômica. Nos anos seguintes a ferrovia alcançou Santo Anastácio e, em 1922, chegou a Porto Epitácio, à beira do rio Paraná.

De acordo com Matos (1990) as ferrovias, além de elemento fundamental no que se refere ao transporte, também foram fundamentais para a transformação da

paisagem que esta pesquisa se propõe a dissertar. Muitas cidades foram “plantadas”, para usar a expressão do autor, ao longo dos trilhos, modificando não somente a fisionomia da paisagem que passaram de matas nativas ocupadas por índios, seguindo de cicatrizes da ocupação demográfica deixadas pelos mineiros até a monocultura do café que dominava as extensas fazendas da época. As cidades nascidas ou dinamizadas pelas ferrovias necessitavam de novas estruturas, prédios, escritórios, armazém e com isso praças e igrejas, que de certa maneira estimulavam numerosas atividades correlatas.

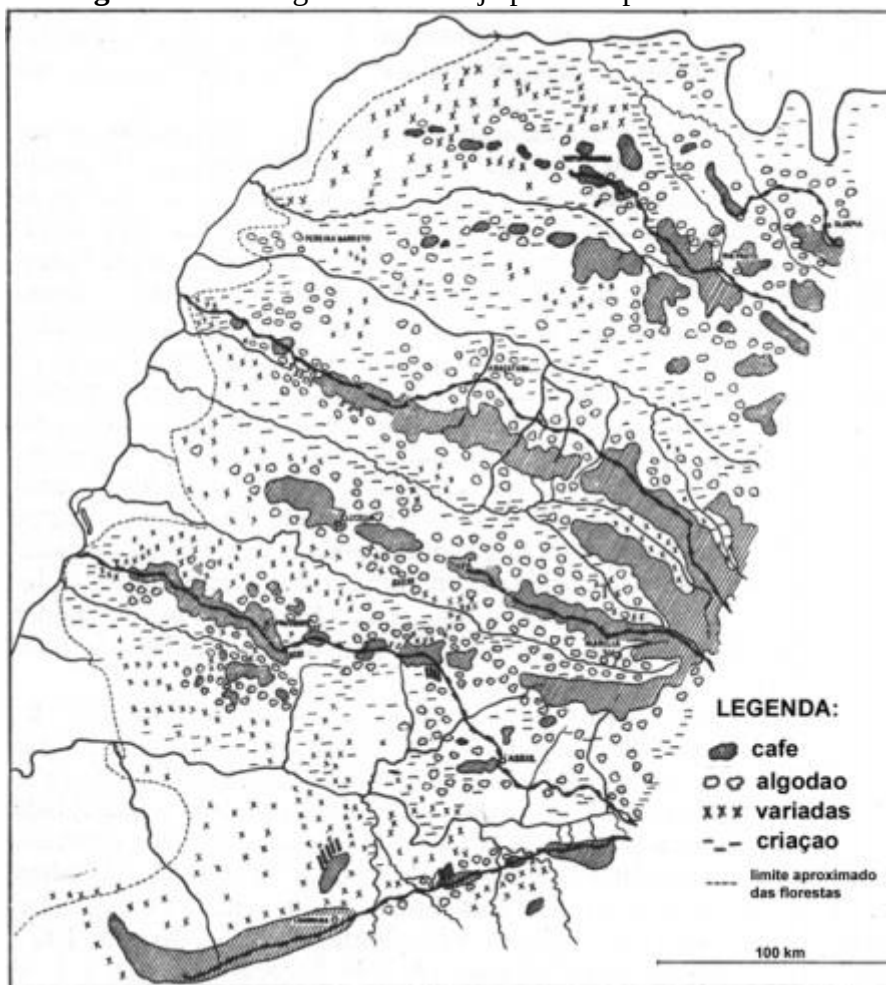
Outro elemento que se fundiu a essa nova paisagem é o imigrante, que acrescenta e pulsa vida nesse retrato que de forma alguma pode ser apreciado de maneira estática, pelo contrário, assim como o Oeste esteve em movimento, a sua paisagem também o teve de acordo com as formas de apropriação que obedeceram a uma lógica de ocupação demográfica e econômica do território. O imigrante traz a língua, assim como tudo que pode derivar dela, traz também a cultura e novas formas de organização do espaço que faz com que novas dinâmicas surjam e com elas novas fisionomias.

5.2 O ciclo do algodão

A partir da década de 1930 em virtude da crise da produção cafeeira, o cultivo do algodão passa a ser a atividade econômica predominante no Oeste do estado de São Paulo. Muito embora a cultura do algodão já estivesse sido estabelecido no estado no início do século XX e servindo de base para abastecer a recém-criada indústria têxtil, foi a partir do primeiro quarto deste século que a cotonicultura foi impulsionada, sobretudo pela demanda externa, com grande destaque para a Inglaterra.

O cultivo do algodão (Figura 5) se efetivou nos municípios situados próximos das ferrovias Noroeste e Alta Sorocabana. Sousa (2008) destaca que os principais compradores de sementes de algodão foram os municípios de Presidente Prudente, Marília, Pompeia, Rancharia, Tupã, Guararapes e Valparaíso. O cultivo era realizado em sua maior parte por imigrantes japoneses (MATOS, 1954; PUPIM, 2008), estes por sua vez tiveram papel fundamental nesse período, pois estavam organizados em associações culturais e cooperativas, sendo os principais arrendatários e compradores de terras da região (MONBEIG, 1984), contando com grande aporte financeiro do governo japonês.

Figura 5: Carta agrícola da franja pioneira paulista em 1946.



Fonte: Monbeig (1984).

De acordo com o Brannstrom (2006), a expansão da produção de algodão foi impulsionada por diversos fatores dentre os quais se destacam a condições climáticas favoráveis; a ocorrência de solos arenosos; a efetivação de pesquisas de melhoramentos realizadas pelo Instituto Agrônomo de Campinas e pelo Instituto Biológico relacionado ao manejo e controle de pragas; a queda dos preços do café e por fim uma política cambial favorável.

A febre do ouro branco (1935-39) apresentava vantagens sobre o café, porque o algodão não imobilizava a produção, não exigia uma grande quantidade de capital e produzia em alguns meses. Isto foi interessante para os sitiantes (pequeno proprietário ou arrendatário) e, também, para os fazendeiros se recuperarem depressa da crise cafeeira e se monetizarem (SOUSA, 2008, p.35).

No ano de 1936, a produção de algodão do estado correspondia a 50% da produção nacional. Neste período as exportações de algodão correspondiam a 6% do volume global, superando inclusive as exportações de café (BRANNSTROM, 2006).

Neste período, destaca-se a fundação da Sociedade Algodoeira Brasil- Japão (Brazcot) na cidade de Marília em 1936, com investimentos vultosos no setor agrícola e comercial, comprando máquinas de beneficiamento e instalando nos municípios de Martinópolis e Álvares Machado dando grande impulso a comercialização do produto, uma vez que a empresa tinha adquirido 50% da produção. O produto era exportado para a Alemanha e Japão, além de abastecer as indústrias paulistas (SOUSA, 2008).

5.3 A cana de açúcar

Assim como o algodão, outra cultura que se beneficiou da queda das exportações do café foi a cana de açúcar que a partir da década de 1940 experimentou uma expansão na produção pelo estado. Em 1942 haviam no estado 34 usina de açúcar, valor correspondente a 11% das usinas instaladas no país. A partir da década de 1950 o estado de São Paulo passa a ser o maior produtor de açúcar do país (ROSA, 2012).

O cultivo da cana de açúcar se iniciou com a implantação das Capitânicas Hereditárias no Brasil, atendendo a dois objetivos principais: ocupar o território e evitar invasões estrangeiras; e atender a demanda crescente de açúcar no mercado europeu.

Até aquele momento, a comercialização de açúcar era monopolizada pelos venezianos. Para realizar e viabilizar o empreendimento canavieiro a Coroa Portuguesa buscou apoio financeiro de holandeses que se constituíram grandes parceiros, realizando volumosos investimentos na produção açucareira na colônia, além de serem responsáveis pelo transporte, e fornecimento da mão de obra escrava.

As primeiras mudas que aportaram foram trazidas por Martim Afonso de Souza entre 1530 e 1540 e foram cultivadas na Bahia e em Pernambuco (NOCELLI et al., 2017).

Plantou-se cana-de-açúcar, na verdade, em todas as capitânicas, de São Vicente, no sul até Pernambuco, no norte. As mudas foram trazidas da Madeira ou de São Tomé, embora aparentemente alguns donatários tenham-nas obtido em capitânicas vizinhas. Construíram-se engenhos em Porto Seguro, Ilhéus e na Bahia. Na Paraíba do Sul, o donatário Pero de Góes, que já havia construído engenhos em São Vicente, ergueu duas pequenas moendas de tração animal e, por fim, instalou um engenho movido a água, utilizando-se de capital português. Vasco Fernandes Coutinho, donatário do Espírito Santo, foi um dos mais ativos e em 1545 sua capitania já possuía sete moendas e outras três em construção (SCHWARTZ, 1988, p.31).

Todavia é importante ressaltar que o empreendimento canavieiro enfrentou dois grandes obstáculos durante a fase de implantação, o primeiro refere-se ao comportamento da defesa do território pelos índios que ocasionou uma série de conflitos entre portugueses e a população originária, o segundo refere-se à falta de experiência dos donatários fazendo que com apenas duas capitanias prosperassem, as capitanias de Pernambuco, cujo donatário era Afonso de Souza e a capitania de São Vicente por intermédio de Duarte Coelho.

Com a união das Coroas Portuguesas e Espanhola em 1580, os holandeses que se tornaram grandes aliados no empreendimento açucareiro, se afastaram do empreendimento em virtude da grande rivalidade com os espanhóis, passando a realizar investimento na região das Antilhas. Mesmo diante deste quadro adverso o cultivo da cana de açúcar prosseguiu como principal atividade econômica da colônia até o final do século XVII.

A partir do século XVIII, a mineração passa ser o seguimento de maior importância econômica da colônia, promovendo dessa maneira uma nova configuração territorial, sendo realizada em Minas Gerais. Este ciclo econômico perdurou até o último quarto deste século (FURTADO, 2005). A partir daquele momento, a atividade agrícola ganha expressão novamente calcada sobre duas culturas específicas: o algodão produzido no nordeste e a cana de açúcar produzida na província de São Paulo.

A partir da metade do século XVIII, a produção canavieira teve grande expressão no estado de São Paulo, principalmente na região conhecida atualmente como o quadrilátero do açúcar, que corresponde aos municípios de Campinas, Itu, Capivari, e Piracicaba (NASCIMENTO, 2008). A ocupação das terras paulistas foi estimulada na época do Brasil colônia, juntamente com o incentivo direto à lavoura de cana-de-açúcar. As sesmarias, concedidas pela Coroa portuguesa, eram ocupadas e a floresta primária era queimada e derrubada, pois recobria os solos mais férteis (LEITE, 2007). A Mata Atlântica foi uma das fitofisnomias que mais sofreu com o desmatamento do século XVIII ao início do século XIX (LEITE, 2007). Dean (2007) estima que cerca de 7.500 km² foram desmatados para dar espaço a expansão da cultura de cana-de-açúcar, a maior parte deles no estado de São Paulo (AZEVEDO, 2013, p.9).

Muito embora o cultivo da cana de açúcar tenha se efetivado na província de São Paulo, a partir da segunda metade do século XIX com a introdução da cultura do café, se iniciado no Vale do Paraíba e expandido para o Oeste Paulista, a cultura da cana

de açúcar foi relegada somente à produção de aguardente para abastecer o mercado interno.

A partir do século XX o modelo agrário exportador sofre uma ruptura em virtude da crise de 1929, afetando dessa maneira a exportações de café e demais bens primários. Este processo de industrialização foi pautado na substituição de importações em virtude da crise internacional vigente.

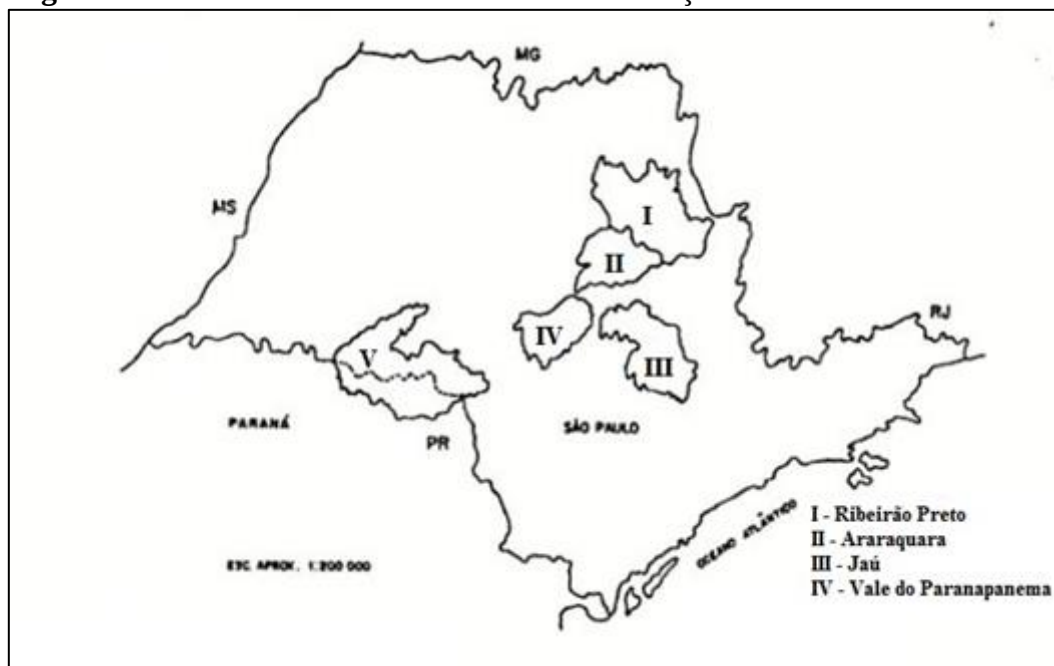
[...] a decadência do setor produtor de café disponibilizou a força de trabalho para a indústria e forneceu o capital monetário necessário às inversões no setor industrial, uma vez que, quando os investimentos na produção de café não eram lucrativos, os recursos excedentes tinham como destino a indústria (SANTOS JUNIOR, 2004, p.13).

O autor mencionado acima aponta ainda que o modelo de industrialização baseado na substituição de importações perdurou até os anos de 1970 promovendo uma drástica transformação na sociedade, estabelecendo um padrão urbano industrial.

Em 1933 o governo federal decide criar o Instituto do Açúcar e Alcool (IAA) visando promover uma regulação do mercado de açúcar, estipulando dessa forma preços e cotas de produção de açúcar além de estimular a produção de álcool.

O estabelecimento desta política de cotas acabou favorecendo a produção paulista que nesse período teve implantadas 49 novas usinas de açúcar e álcool no Estado, promovendo dessa forma, a consolidação de áreas de cultivo em Araraquara, além de novas áreas em Jaú e no Vale do Paranapanema (BRAY et. al. 2000), conforme exposto na figura abaixo.

Figura 6: Áreas tradicionais de cultivo de cana de açúcar no estado de São Paulo.



Fonte: PLANALSUCAR. Elaborado por BRAY et. al. (2000).

Bray et al. (2000) destacam ainda que entre as décadas de 1950 e 1960, houve uma consolidação das áreas produtoras de cana de açúcar no estado de São Paulo em virtude de dois acontecimentos: o primeiro refere-se a instalação de 25 usinas de açúcar e álcool visando abastecer o mercado interno e o segundo refere-se ao aumento das exportações devido o rompimento das relações entre os governos norte americano e o cubano.

Nesse período houve ainda a criação do Programa de Racionalização da Agroindústria Açucareira e do Programa Nacional de Melhoramento da Cana de Açúcar (PLANALSUCAR), estabelecendo diretrizes para consolidar o país como um dos maiores exportadores de açúcar.

Arelados a esses eventos, destaca-se que nesse período, o país passou por um processo de modernização da agricultura impulsionado pela Revolução Verde que baseados na premissa de acabar com a fome no mundo, promoveram grandes transformações no campo brasileiro, com a introdução da pesquisa genética, uso de agrotóxicos e fertilizantes e utilização de maquinários, modificando o padrão da força utilizada para produção no campo.

Essas transformações ocorridas no campo não ficaram restritas a mecanização e pesquisa, houve também a junção do setor agrícola com o setor industrial, com a implantação dos Complexos Agroindustriais (CAIs) que possibilitou o fornecimento de

insumos para a produção agrícola e o beneficiamento desses produtos pela indústria, resultando num processo de subordinação da agricultura pela indústria.

Antes as fazendas produziam quase tudo que era necessário à atividade produtiva: os adubos, os animais e até mesmo alguns instrumentos de trabalho, bem como a própria alimentação dos seus trabalhadores. Agora não: os adubos são produzidos pela indústria de adubos, parte dos animais de trabalho foram substituídos pelas máquinas produzidas pela indústria de máquinas e equipamentos agrícolas, e os alimentos dos trabalhadores são comprados nas cidades. Isso significa que a própria agricultura se especializou, cedendo atividades para novos ramos não agrícolas que foram sendo criados. Em outras palavras, a própria agricultura se industrializou, seja como compradora de produtos industriais, seja como produtora de matérias – primas para as atividades industriais (SILVA, 1981, p.62 apud BARRETO, 2007, p.33).

Esse modelo adotado no país apesar de introduzir novas técnicas de cultivo, bens e insumos, alterou o padrão de estrutura fundiária que permaneceu concentrada pautada no binômio latifúndio-monocultura, facilitados, sobretudo por uma política estatal de fornecimento de crédito restrita a um pequeno número de produtores rurais que tinham ao seu dispor terras e capital. Além disso, Barreto (2007) e Pissinato (2014) apontam ainda que alguns produtos agrícolas também foram beneficiados nesse período como: a soja, o milho e a cana de açúcar, recebendo dessa maneira maior aporte financeiro.

Na década seguinte, em virtude do primeiro choque do petróleo ocorridos no Oriente Médio e o iminente risco de desabastecimento de combustíveis no país, o governo brasileiro centrou suas ações na busca de uma opção energética de modo a reduzir esta dependência. Nesse sentido, foram realizados vários encontros e palestras. Em um desses encontros foi firmado o documento intitulado como “Fotossíntese como fonte de energia” que foi enviado ao Conselho Nacional de Petróleo no ano de 1974. Como resultado desta ação, surgiria no ano seguinte o Programa Nacional de Álcool (Próalcool).

O referido programa foi criado com um grande apoio de donos de Usinas que até aquele momento haviam aumentado sua capacidade de produção para atender a demanda internacional e possuíam dois pontos a seu favor: a crise internacional do preço do açúcar e a crise do preço internacional do petróleo. O programa contou com

uma forte política estatal, contando com subsídios e financiamentos para produtores. Além disso, a Petrobrás ficava encarregada de realizar a compra, o armazenamento e transporte da produção.

Bray et al. (2000) apontam que nos anos iniciais do Próalcool o estado de São Paulo contou 47,07% projeto de novas destilarias anexas e 31,50% destilarias autônomas no país.

Até o final de 1979, dos 87 projetos aprovados para a instalação das destilarias autônomas e anexas do Estado, a maioria deles foi implantado nas tradicionais áreas canavieiras paulistas de Piracicaba – na Depressão Periférica – Sertãozinho/ Ribeirão Preto, Araraquara, Jaú e Vale do Paranapanema – no Alto e Médio Planalto Ocidental Paulista (BRAY et al., 2000, p.87).

A partir do segundo choque do petróleo em 1979, houve uma nova alta nos preços do barril de petróleo, subindo de US\$ 12 para US\$ 18. Diante deste quadro, o governo brasileiro por meio da Comissão Nacional Executiva do Alcool (CENAL) decidiu quadruplicar a produção de álcool até 1985. Nesse sentido, a produção brasileira saltaria de 3 bilhões de litros em 1980 para 10 bilhões de litros em 1985, consolidando o estado de São Paulo como maior produtor do país.

Dentro deste contexto, visando conter a concentração da produção de cana de açúcar no estado, o governo paulista por intermédio da Secretaria da Agricultura e Abastecimento decide criar o Programa chamado “Bases para um Plano de Desenvolvimento do Oeste do Estado de São Paulo – PRÓ – OESTE”. Desse modo, o governo estadual decide implementar novas áreas prioritárias para expansão do cultivo da cana de açúcar. Dentro desse sentido, destacam-se os municípios de Presidente Prudente, Araçatuba, Bauru e oeste da região de São José do Rio Preto, as medianamente prioritárias como: a região de Marília e o centro leste de São José do Rio Preto (Figura 7).

Figura 7: Distribuição das áreas prioritárias para o cultivo de cana de açúcar no estado de São Paulo segundo o PRÒ-OESTE.



Fonte: IAA/SAA. Elaborado por BRAY et al. (2000).

O PRO-OESTE surge visando aproveitar a infraestrutura existente no estado, criação de empregos diretos e inversão do fluxo migratório, fortalecimento das economias regionais, preservação da oferta de alimentos e participação do setor agropecuário paulista na pauta de exportações, além de criar o programa de Expansão da Canavicultura para a Produção de Combustível do Estado de São Paulo (PROCANA), visando orientar os recursos financeiros vindos do PRÓALCOOL, constituindo um importante instrumento básico para o desenvolvimento econômico do Oeste Paulista. Nesse sentido, destaca-se que:

Através do PROÁLCOOL e PRÒ-OESTE, o Planalto Ocidental Paulista passou a partir de 1980 a receber um grande fluxo de investimentos via CENAL, resultando na implantação de novas destilarias autônomas com grandes propriedades de cana de açúcar e na formação da área canavieira / álcooleira do Oeste Paulista - abrangendo a Alta Paulista, Noroeste, Alta Sorocabana e Alta e Média Araraquarense (BRAY et al., 2000, p. 90)

Destaca-se que entre 1975 e 1983, o estado de São Paulo contou com 74 projetos de instalação e expansão de novas destilarias, sendo que 70% destes estavam localizados nas áreas prioritárias do PRÓ-OESTE (BRAY, 2000), apresentando desse modo um papel importante na produção de cana de açúcar no estado.

Contudo, na década de 1990 os preços do barril do petróleo voltaram a cair e a opção pela produção de automóveis movidos à gasolina voltou a ser prioridade, reduzindo dessa maneira os investimentos na produção de combustíveis renováveis.

Como resposta a esse processo são criadas duas entidades para debater a situação do setor sucroalcooleiro: a Brasil Álcool (BA) e a Bolsa Brasileira de Álcool (BBA) que tinham como finalidades obter melhores preços para a produção, além de reduzir a produção excedente. Destacam-se ainda a criação da União da Agroindústria Canavieira de São Paulo (ÚNICA) e a Associação Paulista da Agroindústria Sucroalcooleira (SUCROÁLCOOL), entidades estas que representavam os empresários do setor sucroalcooleiro que tinha como objetivos a desregulamentação do setor, a liberação dos preços e a livre concorrência em busca do crescimento do setor. Tais medidas culminaram na extinção do IAA, contudo, com relação à liberação dos preços, só houve efeito significativo a partir de 1999 (RAMOS, 2016).

Já na segunda metade da década de 1990, dois fatos novos tiveram influência direta no setor sucroalcooleiro brasileiro. O primeiro se refere a uma nova alta no preço mundial do petróleo. Já o segundo se refere ao debate acerca da dependência dos combustíveis fósseis e os impactos sobre o efeito estufa, motivadas pela assinatura do protocolo de Kyoto.

Diante da problemática levantada, a busca por uma nova alternativa energética culminou na introdução da tecnologia *flex fuel*. Esta tecnologia embora tenha sido desenvolvida nos anos de 1980 nos Estados Unidos, foi aprimorada e implementada no Brasil em 2003 a partir da produção do automóvel Gol 1.6 Total *flex* (CORREIA, 2007).

Com efeito, os anos seguintes foram de relativa euforia pelo setor sucroalcooleiro, sendo refletido na expansão das lavouras pelo oeste do estado de São Paulo, Triângulo Mineiro e ainda porções da região centro oeste e nordeste.

No oeste do estado de São Paulo tal fato se deu em virtude de dois fatores ambientais importantes: os solos favoráveis ao cultivo (Latosolos e Argissolos) e o relevo suave ondulado. Nesse sentido, essa expansão ocorreu em grande medida nas

regiões administrativas de Araçatuba (40%), Presidente Prudente (33,8%) e São José do Rio Preto (30%) (AGUIARI, 2009).

5.4 A pecuária

A prática da pecuária se iniciou ainda no Brasil colônia no século XVI, a partir da expedição de Martim Afonso de Souza em 1533. O gado vindo para o território brasileiro tinha como origem a Península Ibérica e da ilha de Cabo Verde (DA SILVA; BOAVENTURA; FIORAVANTI, 2012).

Segundo os autores mencionados acima, durante o século XVI a prática da pecuária foi incentivada pela coroa portuguesa, inicialmente introduzida na capitania de São Vicente, em um segundo momento foi introduzido na região nordeste, com destaque para o Recôncavo Baiano e vale do rio São Francisco, sendo posteriormente levados para Pernambuco, Maranhão e Piauí.

Aos poucos, com o crescimento da economia na região litorânea, a criação de gado foi se estendendo ao interior do território e o aumento populacional das capitanias hereditárias foi acompanhado pela crescente introdução e propagação de animais domésticos. A cultura pecuária foi sendo impregnada na cultura local, com relatos de curtumes em 1600 e produção de queijo em 1700. Registros documentais dão a entender que algumas vestimentas usadas pelos militares portugueses se assemelhavam com as roupas de couro bovino, usadas pelos cangaceiros nordestinos da atualidade (DA SILVA; BOAVENTURA; FIORAVANTI, 2012 p. 35).

Do gado tudo era aproveitado, o leite, a carne e o couro que foi usado para confeccionar roupas, além da força motriz utilizada nos carros de boi, que tiveram grande importância no transporte de mercadorias e pessoas durante o período colonial.

Contudo, cabe-se ressaltar que embora tivesse grande importância, a pecuária sempre teve um papel secundário na economia no país seja durante o ciclo do açúcar (século XVI e XVII) e durante o ciclo da mineração (século XVIII).

Na região nordeste, enquanto o cultivo da cana de açúcar prosperava no litoral, a pecuária teve o papel indutor na ocupação do interior do país.

Teixeira e Hespanhol (2014) apontam que a introdução do gado no nordeste foi favorecida pelos seguintes fatores: o predomínio de relevo plano, facilitando o deslocamento do gado, aliado a grande quantidade de pastagens naturais, a disponibilidade de água do rio São Francisco e custo reduzido e mercado consumidor.

A prática da pecuária se expandiu a partir do rio São Francisco rumo ao Piauí e Maranhão. Prado Jr. (1987) aponta que no Piauí as condições para a prática da pecuária eram melhores, pois apresentavam maior pluviosidade, rios com cursos d' água permanentes, além de pastagens de melhor qualidade. Esta atividade na região obteve êxito até meados do século XVIII, quando devido a escassez de água afetou significativamente a produção.

Outra região que merece destaque na pecuária trata-se da região sul. Nesta região a atividade pecuarista foi introduzida por padres jesuítas em áreas próximas ao Uruguai, sendo em grande medida favorecidas pelos terrenos planos e pelos vastos campos naturais (TEIXEIRA; HESPANHOL, 2014).

De início, a produção de couro foi o principal produto exportado desta região, haja visto, que não havia grande demanda pela carne. Até que em meados do século XVIII devido à efetivação do comércio do charque, aliado a decadência da produção na região nordeste, a capitania ganhou um grande destaque na produção de carne.

Medeiros Neto (1970) citado por Teixeira e Hespanhol (2014) aponta que em virtude do crescimento do rebanho brasileiro, que nos fins do século XVII já possuía 1.500.000 cabeças, foi assinado uma carta régia na qual ficava vedada a criação de gado no litoral.

Os referidos autores destacam ainda que outro fator responsável pelo deslocamento da pecuária em direção ao interior do país foi a atividade mineradora, desenvolvida em Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso, promovendo um grande fluxo migratório para essas regiões, impulsionando a formação de um mercado consumidor de leite, carne e couro.

De acordo com Dias Filho (2016) até meados do século XIX, as principais áreas produtoras de gado no país eram: o sertão da região nordeste, o sul de Minas Gerais, as planícies e planaltos do Rio Grande do Sul, além de campos naturais situados na Ilha de Marajó e terrenos próximos aos rios São Lourenço, Araguaia, Paraguai e Paraná, localizados no estado do Mato Grosso (BORGES, 2010; DIAS FILHO, 2016).

Entre o fim do século XIX e começo do século XX, a pecuária foi uma das atividades econômicas indutoras da ocupação do chamado “Oeste Paulista”. Esta ocupação que estava vinculada a vinda de migrantes mineiros que se instalaram em terrenos próximos dos vales dos rios Paranapanema e Peixe.

Um ponto favorável ao estabelecimento da pecuária na região oeste foi a construção da estrada boiadeira e a expansão da estrada de ferro sorocabana que de

certo modo facilitaram o escoamento do gado vindos inicialmente do Mato Grosso em direção a São Paulo. Devido ao rápido crescimento das cidades de São Paulo e do Rio de Janeiro, posteriormente, houve uma expansão das terras destinadas à criação de gado na Alta Sorocabana (DOS SANTOS, 2004).

Muito embora, a atividade tivesse sido umas das indutoras da ocupação do território, até o presente momento, o abastecimento era realizado de maneira precária, em matadouros municipais. O referido quadro somente foi alterado na segunda década do século XX com a instalação de frigoríficos localizados na região de Barretos, sendo vinculados ao capital estrangeiro. Dessa maneira, boa parte dos rebanhos acabava sendo transportados para o estado. Nesse período, o país se estabelece no mercado de carnes como um dos principais exportadores.

A partir da segunda metade do século XX, o governo federal garantiu um grande aporte financeiro por intermédio do BNDE (Banco Nacional de Desenvolvimento) e incentivou a criação de frigoríficos nacionais (BINI, 2009). Como reflexo destes investimentos, o Oeste Paulista contou com a construção de duas grandes indústrias de abate de gado: a Mouran em Andradina e a Tmaio em Araçatuba. Desse modo, o gado que outrora era transportado até os arredores da região metropolitana de São Paulo passou a ser abatido na região que ganhou notoriedade passando a contar com 20% do rebanho do estado de São Paulo, com destaque para o município de Araçatuba (BINI, 2009).

Na região da Alta Sorocabana o gado e o algodão foram as duas principais atividades econômicas na metade do século XX. A expansão das áreas destinadas à criação se deu, sobretudo, devido à existência de pastagens naturais, a facilidade do transporte, a alta dos preços no mercado internacional, o acesso a crédito, a baixa necessidade de mão de obra empregada, além do aumento da demanda nos grandes centros urbanos (MONBEIG, 1984).

De acordo com Dos Santos (2004) a existência de contratos de meação e arrendamento contribuíram para a expansão das pastagens e a criação de gado.

[...] os fazendeiros lucravam com os arrendatários que se dedicavam ao cultivo do algodão, pois geralmente os contratos eram de três anos e no final do segundo ano, estes arrendatários recebiam sementes de forrageiras dos proprietários e, dessa forma, no final do contrato recebiam pastagens preparadas para a criação de gado (DOS SANTOS, 2004, p.37).

Destaca-se ainda que nas grandes propriedades optava-se pela criação do gado bovino de corte, enquanto nas pequenas propriedades o predomínio era da criação do gado leiteiro, destinado à produção de leite e derivados, voltados ao consumo da própria família (DOS SANTOS, 2004).

A partir da segunda metade do século XX, devido à expansão da atividade pecuária, ocorre a instalação de frigoríficos em Presidente Prudente, que passam a ser responsáveis pelo abate do gado da região e também do gado vindo do Mato Grosso e Goiás. Destaca-se, contudo, que se de um lado, a instalação de frigoríficos foi responsável por inserir a região no mercado de carnes, de outro acarretou no monopólio da atividade, afetando dessa maneira o preço da carne comercializada.

Ademais, a instalação dos frigoríficos na cidade de Presidente Prudente terá um papel representativo na formação dos Complexos Agroindustriais na região. Todavia, este processo ocorreu de maneira seletiva, favorecendo os grandes proprietários de terras que dispunham de acesso a crédito para comprar insumos e maquinários, ocasionando dessa maneira a expulsão dos pequenos proprietários do campo.

Dos Santos (2004) aponta ainda que, nesse período, boa parte das áreas destinadas à pecuária pertencia às Companhias, como: a Companhia Viação São Paulo – Mato Grosso (que possuía as maiores glebas de terras), a Swift do Brasil e ao frigorífico Wilson.

No município de Martinópolis, segundo Daltozo (1999) as três maiores fazendas foram adquiridas pela Companhia Swift, responsáveis por introduzir o gado da raça Santa Gertrudis. Contudo, a fazenda Brasilândia, um dos empreendimentos desta companhia, assim como a Fazenda Doce foram desmembradas e vendidas em virtude do baixo rendimento das lavouras e os quadros de degradação do solo.

A partir das décadas de 1970 e 1980, ocorre uma grande concentração de terras na região, fazendo com que os pequenos proprietários de terra optassem por vendê-las em decorrência do quadro de degradação do solo e a falta de políticas agrícolas. Assim Dos Santos (2004) acrescenta que novas áreas são incorporadas como Mirante do Paranapanema, Teodoro Sampaio, Marabá Paulista e Presidente Epitácio.

Dentro desse contexto, ocorre ainda uma relativa diminuição das pequenas propriedades, em decorrência da manutenção do modelo de concentração de terras. Destaca-se ainda a migração da atividade para outros estados da região Centro Oeste, Bahia, Tocantins e Pará.

A partir de 1980 em virtude do choque do Petróleo e da implantação do Programa Pró Álcool, ocorre o aumento das lavouras permanentes e temporárias na região em detrimento das áreas destinadas à pecuária. Esta expansão das lavouras, sobretudo as temporárias, está relacionada ao cultivo da cana de açúcar visando abastecer as usinas da região.

5.5 O amendoim

O amendoim é uma oleaginosa originária da América do Sul que foi muito cultivada pelos índios nativos do continente americano e disseminada mundo afora pelos portugueses (LIMA, 2011). De acordo com a referida autora o amendoim trata-se da quarta planta oleaginosa mais cultivada no mundo, ocupando uma área de 23 milhões de hectares e uma produção de 36 milhões de toneladas por ano, sendo que os maiores produtores são Estados Unidos, China e Índia (LIMA, 2011).

No Brasil, o devido à facilidade de adaptação as condições edafoclimáticas, e o seu ciclo curto, o amendoim pode ser cultivado em duas safras ao longo do ano, a safra das águas (outubro a janeiro) e a safra seca ou safrinha (de fevereiro a maio). O amendoim é cultivado praticamente em todas as regiões, com destaque para os estados de São Paulo, Paraná, Mato Grosso, Minas Gerais, Bahia, sendo que o estado de São Paulo detém 80% da produção nacional.

Filho e Dos Santos (2010) destacam que foi entre as décadas de 1970 e 1980 que o Brasil viveu o grande apogeu da cultura, sendo considerado um dos grandes produtores mundiais com 700.000 hectares, contando ainda com uma produção estimada em 900.000 toneladas, cujo destino era a fabricação de óleos e a produção de alimentos.

No estado de São Paulo o amendoim foi cultivado na região da Alta Mogiana e no centro leste do estado, nos municípios de Ribeirão Preto e Jaboticabal (MARTINS, 2011). Na região da Alta Paulista o amendoim foi introduzido concomitantemente com as pastagens em meados da década de 1940, além das regiões de Marília e Presidente Prudente (CANECHIO FILHO; DE TELLA, 1957).

[...] Sua produção, concentrada no oeste de São Paulo, nas regiões de Presidente Prudente, Marília, Tupã, Dracena, Santo Anastácio, Araçatuba e Lins, a Alta Paulista, era realizada com maior frequência em pequenas propriedades e áreas de renovação de pastagens, com

cultivares melhoradas¹³, baixa mecanização e a comercialização, intermediada por retalhistas e voltada ao mercado de óleos vegetais e farelos proteicos [...] (SAMPAIO, 2016 p.35).

Na região de Presidente Prudente, o amendoim foi cultivado em todos os municípios, chegando a ser produzido concomitantemente com a cana de açúcar, com destaque para Martinópolis que nas safras de 1967-1968 foi o maior produtor da oleaginosa na região (LEITE, 1972).

O aumento da produção é verificado até início da década de 1970, ocupando uma área de 504 mil hectares e uma produção de 654 mil toneladas, juntando as duas safras. (SAMPAIO, 2016). Contudo, ainda nesta década a cultura do amendoim acabaria entrando em declínio em virtude da efetivação de barreiras sanitárias devido a ocorrência da aflatoxina. Além disso, com a efetivação do Programa Pró Álcool e o avanço da soja, houve uma retração do cultivo no Estado.

Nas décadas seguintes, a cana de açúcar, a soja, citrus, o café e o trigo incorporaram praticamente 91% da área destinada ao plantio de amendoim (FREITAS; MARGARIDO, 2002). Mesmo com a perda da área destinada ao cultivo, o estado de São Paulo ainda é considerado um dos maiores produtores do estado. Com a utilização de espécies rasteiras, implantação de maquinários e técnicos especializados, nas últimas décadas este cultivo vem sendo realizado na entre safra da cana de açúcar, de modo a auxiliar na recuperação do solo por meio da fixação do nitrogênio.

6. Capítulo 4: CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE CAIABU

Nessa seção, pretendeu-se descrever as principais características geográficas do município de Caiabu e do sítio São José. Bem como apresentar dados que possibilitam a análise da paisagem, como as características dos sistemas ambiental e socioeconômico.

6.1 Geologia

De acordo com o Mapa Geológico do Estado de São Paulo, produzido pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT, 1981a), escala 1:500.000, v. 1, o município de Caiabu está localizado sobre rochas pertencentes ao Grupo Bauru, Formação Adamantina (Ka) (Figura 8).

O Grupo Bauru teve gênese a partir da interrupção dos derramamentos de lavas vulcânicas que deram origem à Formação Serra Geral na Bacia do Paraná. Notou-se que em toda a Plataforma Sul-Americana, no território brasileiro, iniciou-se uma tendência de soerguimento epirogênico, sendo que, a porção norte da referida bacia, comportou-se como área negativa em relação aos soerguimentos marginais e a parte central da bacia, tal evento marcou o início de embaciamento localizado relativo à bacia como um todo (IPT, 1981a).

No Cretáceo Superior (100-65 milhões de anos atrás), acumulou sedimentos nas áreas deprimidas, formando o Grupo Bauru, que recobre as lavas basálticas do Planalto Ocidental, ocorrendo em grande parte do estado paulista. O Grupo Bauru está dividido nas Formações Caiuá, Santo Anastácio, Adamantina e Marília. A Formação Adamantina que é de interesse desta pesquisa ocorre em uma vasta extensão do estado de São Paulo, constitui terreno em quase toda parte do Planalto Ocidental, não aparecendo apenas nas áreas mais rebaixadas dos vales dos principais rios, nestas áreas já foi erodida.

A Formação Adamantina difere em suas características com a Formação Santo Anastácio por apresentar sedimentos mais finos e bem selecionados. Essa diferença indica maior maturidade textural e mineralógica desta formação, que sugere ambiente de deposição flúvio-lacustre mais organizado que o da formação vizinha, além da diferenciação das áreas fonte de sedimentos. Os sedimentos da Formação Adamantina “[...] compreenderiam principalmente área de sedimentos fanerozóicos pré-existentes a noroeste e sudeste, áreas de rochas básicas do Grupo São Bento, metamórficas dos

grupos Araxá e Canastra e alcalinas do Triângulo Mineiro a nordeste” (IPT, 1981a, p. 74).

Nas porções ocidentais dos espigões entre os grandes rios, geralmente ocorrem as maiores espessuras da Formação Adamantina, atingindo 190 metros entre os rios Santo Anastácio e Paranapanema, 160 metros entre os rios São José dos Dourados e Peixe, e de 100 a 150 metros entre os rios Peixe e Turvo, afinando sua espessura no sentido leste e nordeste (SOARES, 1990, citado por IPT, 1981a).

A Formação Adamantina faz contato inferior, predominantemente com a Formação Santo Anastácio ou sobre o embasamento basáltico. O contato com a Formação Santo Anastácio ocorre de forma transicional e interdigitada, “[...] observando-se localmente recorrência e contatos bruscos entre termos litológicos atribuíveis às duas unidades” (ALMEIDA, 1980 e 1981, citado por IPT, 1981a, p. 76).

Já o contato com a Formação Serra Geral ocorre de forma erosiva com o aparecimento de um nível de brecha basal, apresentando fragmentos frequentemente angulosos de basalto em matriz areno-argilosa (REGO, 1935; ARID, 1966; MEZZALIRA, 1974, BARCHA, 1980, citados por IPTa, 1981, p. 76). O contato superior ocorre com a Formação Marília, “[...] apresenta-se ora através de interdigitações, ora através de contatos bruscos” (SOARES et al., 1980; ALMEIDA et al., 1980, citados por IPT, 1981a, p. 76).

Figura 8: Formações geológicas da porção oeste do estado de São Paulo.



Fonte: IPT (1981a), organizado por Pedro (2010).

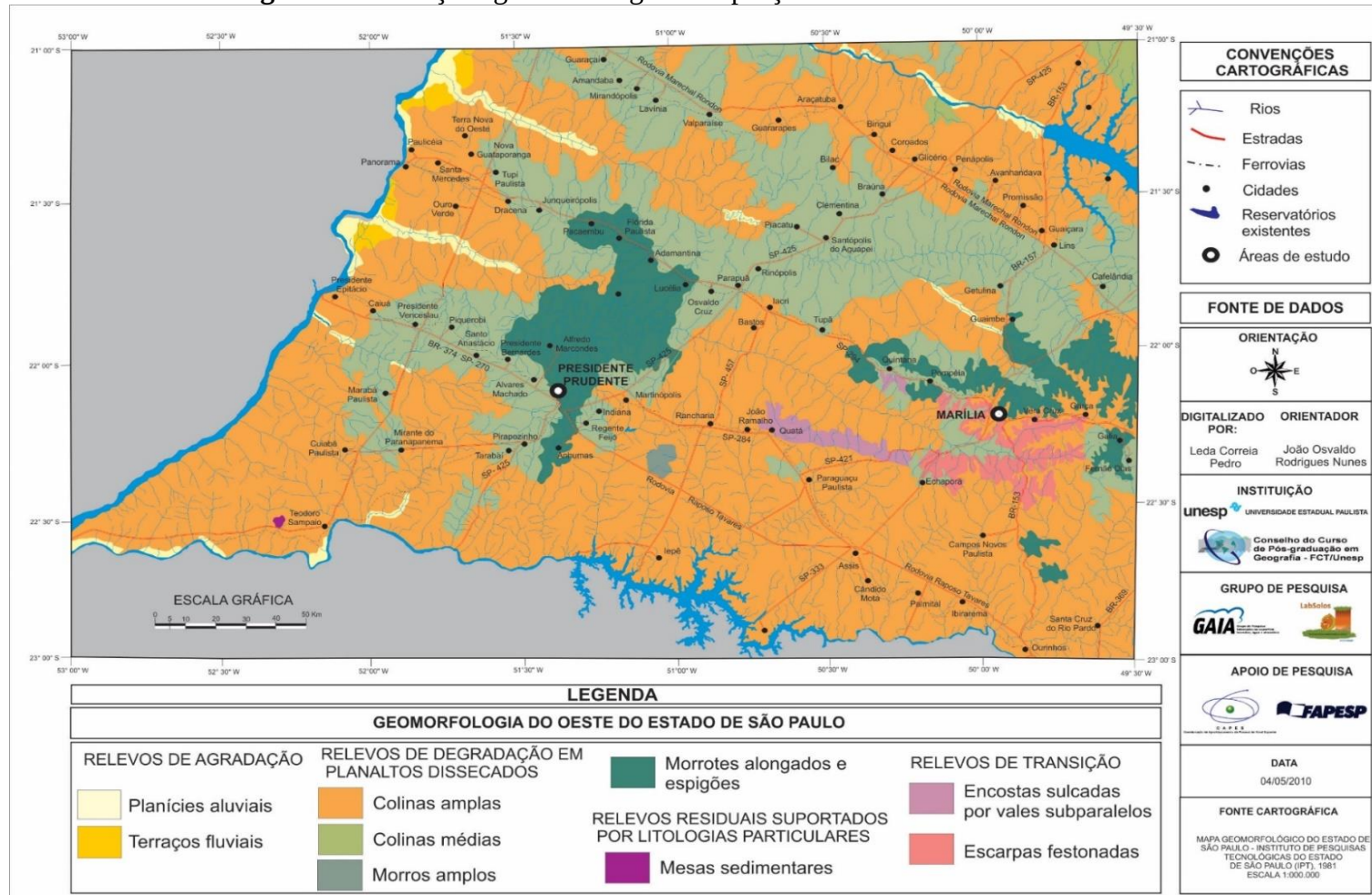
6.2 Geomorfologia

De acordo com o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, produzido pelo IPT (1981b), escala 1:1.000.000, o município de Caiabu está localizado sobre o Planalto Ocidental (Figura 9), que abrange uma área aproximada de 50% do estado paulista, caracterizado por feições de relevos monótonos de colinas e morrotes, com destaque para as regiões acidentadas de Marília-Garça-Echaporã, Monte Alto e Catanduva, limitando-se com as Cuestas Basálticas.

O Planalto Ocidental situa-se essencialmente sobre rochas do Grupo Bauru, que é constituído por diversas formações predominantemente areníticas, em algumas regiões cimentadas por carbonato de cálcio. Basaltos expõem-se nos vales dos principais rios em ocorrência descontínuas, exceto ao longo do Paranapanema e do Pardo, onde afloram extensivamente (IPT, 1981b, p. 70).

De modo geral, a drenagem apresenta padrões variados entre os sistemas de relevo descritos nesta abordagem. Os principais sistemas de relevos adotados nesta classificação para o Planalto Ocidental estão representados no Quadro 2. O município de Caiabu está representado pelo código 213.

Figura 9: Formações geomorfológicas da porção oeste do estado de São Paulo.



Fonte: IPT (1981b), organizado por Pedro (2010).

Quadro 2: Principais sistemas de relevo do Planalto Paulista.

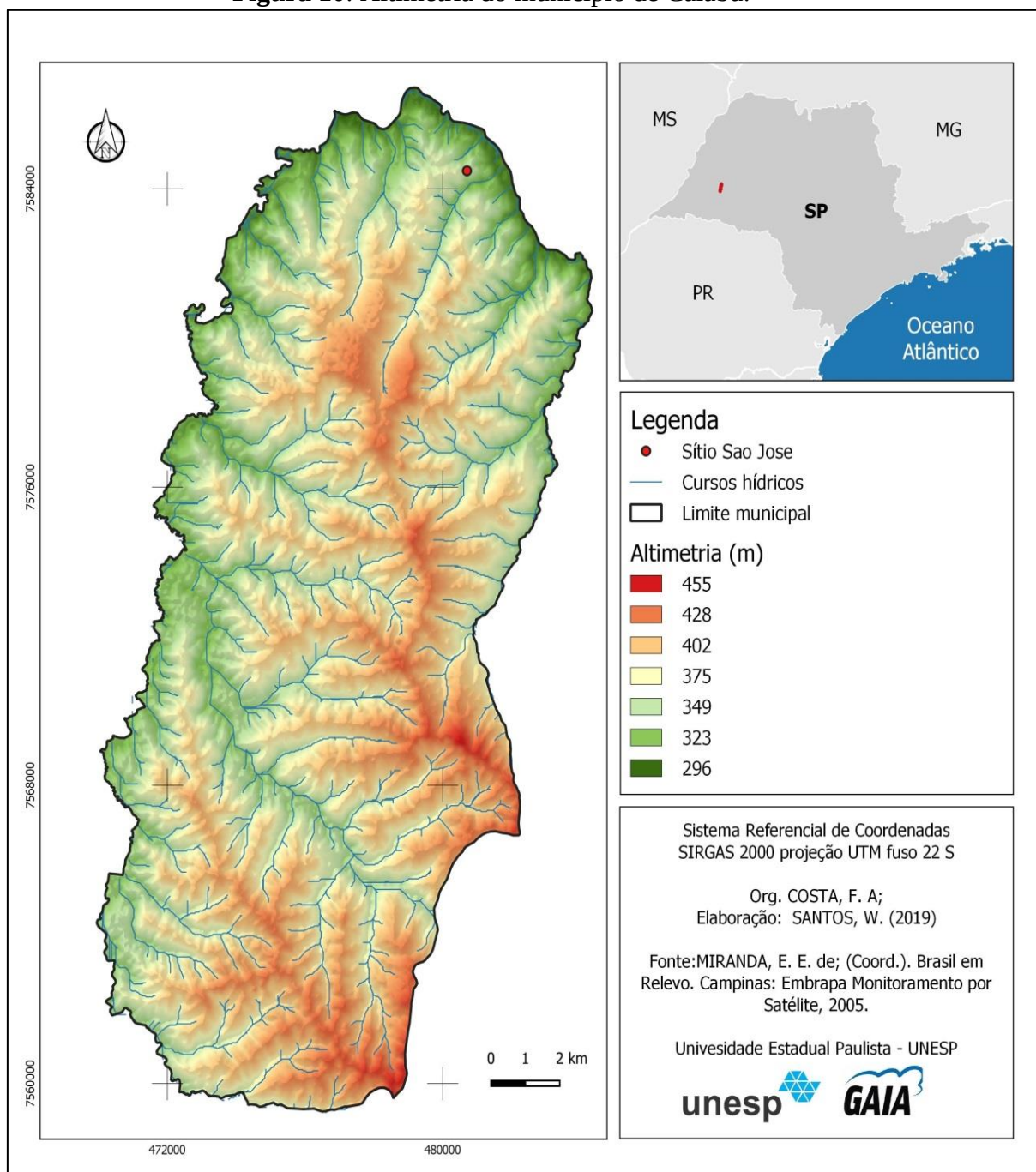
Convenções	Características Gerais
1. Relevo de Agradação, em Planície Aluviais	
1.1 Relevo de planície aluvial	
111	Planícies aluviais – terrenos baixos e mais ou menos planos, junto às margens dos rios, sujeitos periodicamente a inundações.
2. Relevo de Agradação, em Planaltos Dissecados	
2.1 Relevo colinoso	
212	Colinas amplas – predominam interflúvios com área superior a 4 km ² , 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. É o sistema de relevo característico do planalto Ocidental. Acha-se desenvolvido predominantemente sobre arenitos do Grupo Bauru.
213	Colinas médias – predominam interflúvios com área de 124 km ² , topos aplainados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de média a baixa densidade subretangular, vales abertos a fechados, planícies aluviárias restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes. Constitui um sistema de relevo encontrado restrito às cabeceiras dos rios Turvo e Pardo, sobre arenitos da formação Adamantina. Apresenta frequentes transições para o sistema de relevo 212 e 234.
2.2 Relevo de morros com encostas suavizadas	
221	Morros amplos – constituem interflúvios arredondados com área superior a 15 km ² , topos arredondados a achatados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem de baixa densidade, padrão dendrítico, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas.
2.3 Relevos de morrotes	
234	Morros alongados e espigões – predominam interflúvios sem orientação preferencial, topos angulosos, vertentes ravinadas com perfis retilíneos. Drenagem de média a alta densidade, padrão dendrítico, vales fechados. Ocorre em áreas restritas na cabeceira do Ribeirão São Pedro, sobre substrato arenoso das Formações Marília e Adamantina.
3. Relevos Residuais Suportados por Litologias Particulares	
3.2 Sustentados por rochas sedimentares	
321	Mesas sedimentares – morros tabulares de bordas escarpadas, formando mesas isoladas ou conjunto de mesas, topos achatados, vertentes com perfis retilíneos, frequentemente escarpadas e com exposição locais de rochas. Drenagem de média densidade, padrão dendrítico, vales fechados.

Fonte: IPT (1981), organizado por Costa (2019).

Em outra abordagem realizada por Ross e Moroz (1997), o relevo do estado de São Paulo é dividido em Unidades Morfoestruturais e Morfoesculturais. De acordo com o Mapa Geomorfológico elaborado por estes autores, o município de Caiabu está localizado sobre a morfoestrutura da Bacia Sedimentar do Paraná, com formação entre

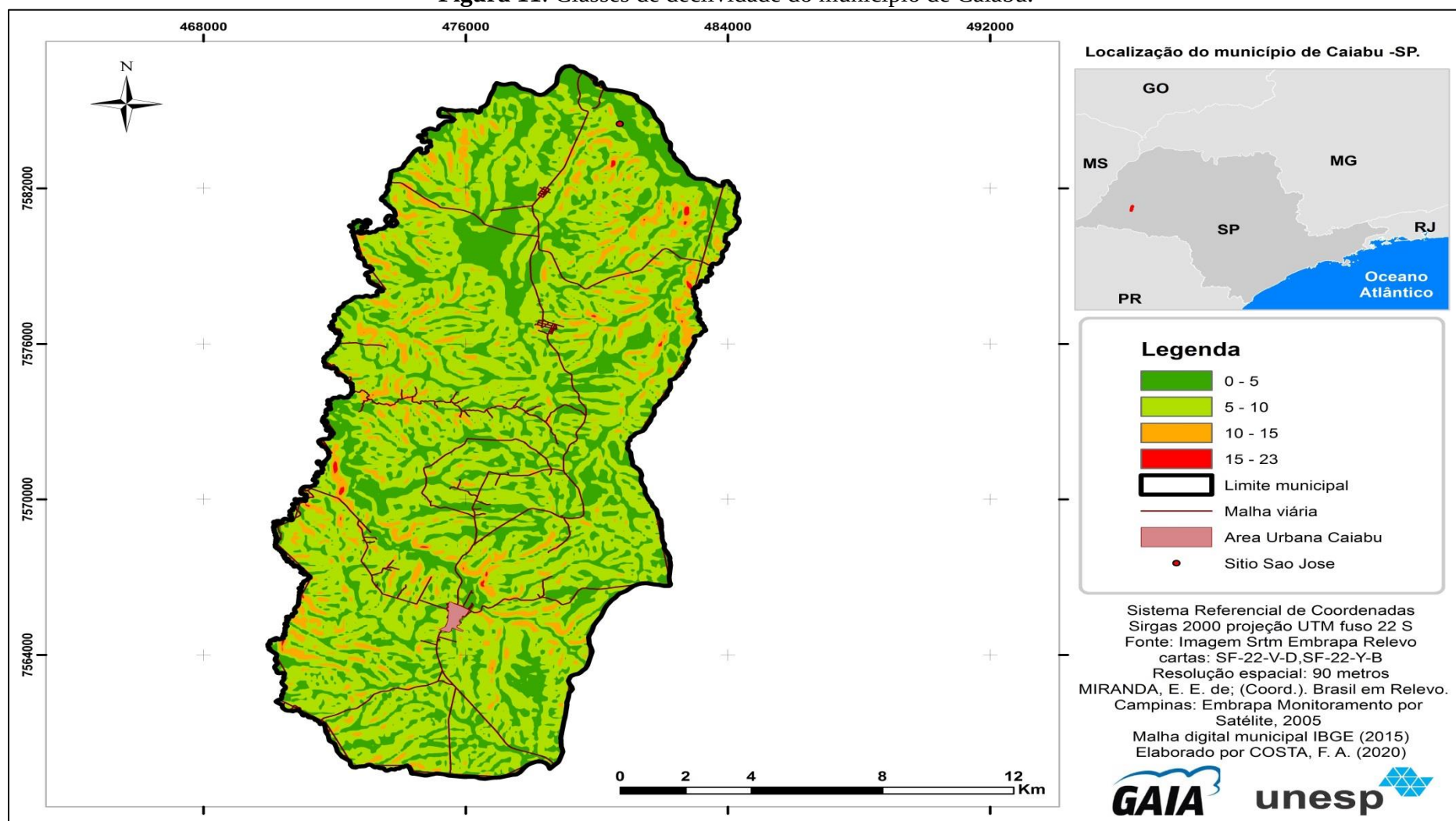
os períodos geológicos Ordoviciano (~460 milhões de anos) e o Cretáceo Inferior (~120 milhões de anos), e a morfoescultura do Planalto Ocidental. Essa unidade morfoescultural abrange praticamente 50% do estado de São Paulo e é caracterizada pela morfologia levemente ondulada, apresentando colinas amplas e baixas com topos levemente aplainados.

O município está localizado sobre terrenos que apresentam altimetria que variam de 296 a 455 metros, conforme apresentado na Figura 10 com declividade de até 23% (Figura 11).

Figura 10: Altimetria do município de Caiabu.

Organizado por Costa (2019).

Figura 11: Classes de declividade do município de Caiabu.



Organizado por: Costa (2020).

6.3 Pedologia

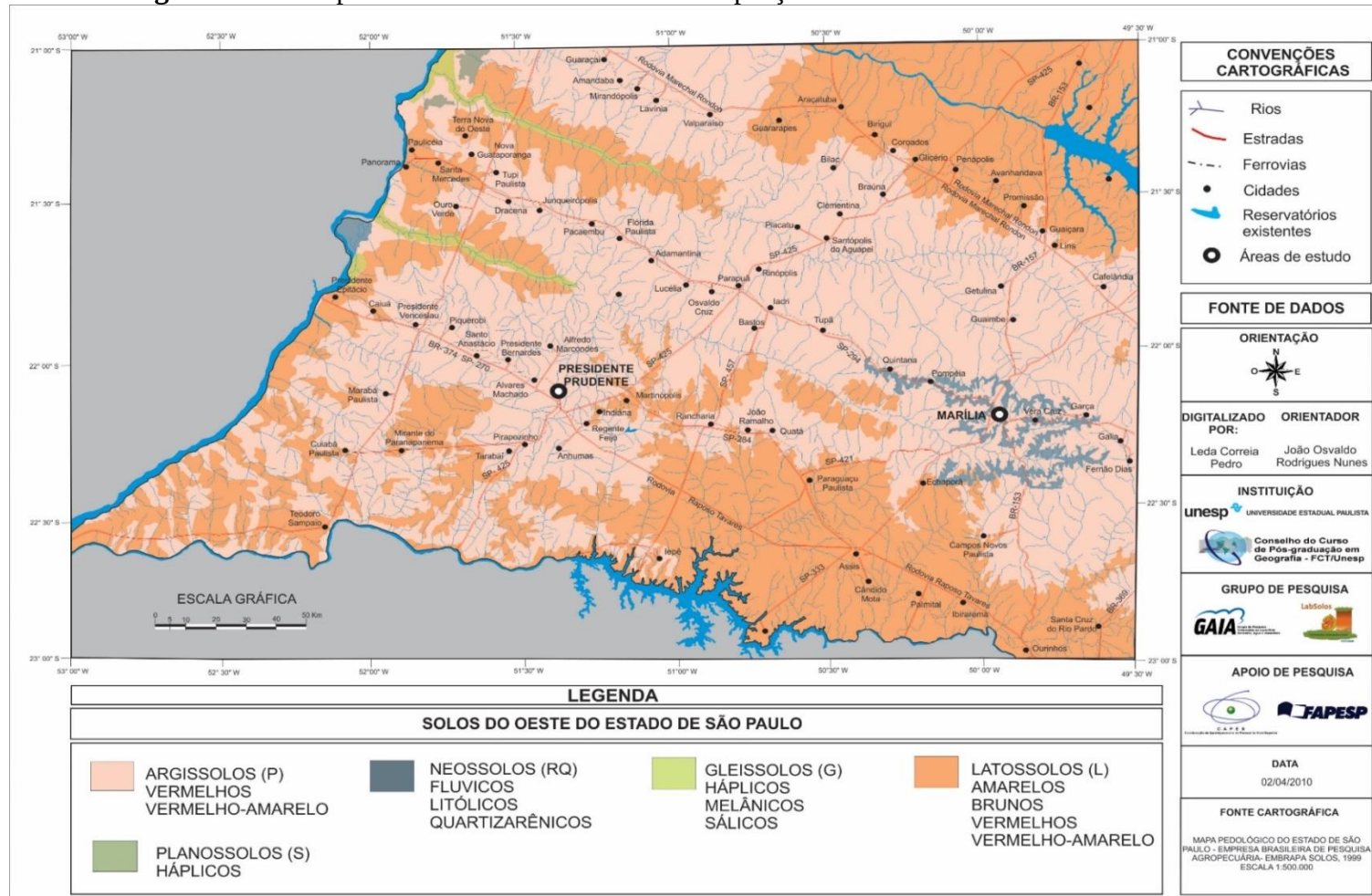
De acordo com o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (1999), escala 1:500.000, os solos que predominam no município de Caiabu são os Latossolos Vermelhos (LV 78) e os Argissolos Vermelhos-Amarelos (PVA 5) (Figura 12). Os Latossolos são os de maior ocorrência no município, no estado de São Paulo e também no Brasil (OLIVEIRA, et al., 1999).

Os Latossolos são constituídos de material mineral, apresentam horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer horizonte superficial desde que não seja o hístico, geralmente, são muito evoluídos em avançados estágios de intemperização (EMBRAPA, 2006). São caracterizados por apresentar horizonte A pouco espesso com transição difusa para o horizonte B latossólico que por sua vez apresenta-se muito espesso, possui a consistência muito friável, alta porosidade e cores avermelhadas, brunadas e amareladas.

A estrutura predominante nos Latossolos são os agregados subangulares fracamente desenvolvidos e pouco resistentes, predominam também a textura uniforme em todo o perfil que varia de média a muito argilosa. Por apresentarem alta porosidade, os Latossolos possuem elevada permeabilidade, mesmo quando apresentam baixos valores de argila (LEPSCH, 2011). Quimicamente, são “solos fortemente ácidos, com baixa saturação por bases, distróficos ou alumínicos” (EMBRAPA, 2006, p. 82).

Lepsch (2011) aponta, ainda, que os Latossolos até algumas décadas atrás eram considerados impróprios para a agricultura, em razão de sua acidez acentuada e por apresentarem baixo teor de nutrientes, entretanto, hoje são demasiadamente utilizados para práticas agrícolas, como para a atividade canavieira no Oeste Paulista. A utilização destes solos para a agricultura deve-se aos avanços das pesquisas tecnológicas que foi de fundamental importância para estabelecer métodos satisfatórios de correção da acidez e aumento dos nutrientes pela adubação.

Figura 12: Principais classes de solo ocorrentes na porção oeste do estado de São Paulo.



Fonte: Embrapa (1999), organizado por Pedro (2010).

Os Argissolos são formados por material mineral bastante intemperizado, apresentam um acréscimo de argila no horizonte B, configurando um horizonte B textural que se encontra imediatamente abaixo de qualquer horizonte superficial, exceto o hístico, possuem: argila de atividade baixa (JACOMINE, 2009); profundidade variável e cores avermelhadas, amareladas e raramente brunadas ou acinzentadas. A textura do horizonte A varia de arenosa a argilosa. No horizonte B a textura vai de média a muito argilosa. Via de regra, apresentam estrutura em blocos subangulares moderada a fortemente desenvolvidas e cerosidade proeminente. O pH varia de moderado a fortemente ácido, com saturação por bases alta ou baixa e predominantemente caulíníticos (EMBRAPA, 2006).

Depois dos Latossolos, os Argissolos são a ordem de maior abrangência no território brasileiro, sendo estes extremamente vulneráveis à erosão hídrica quando apresentam horizontes superficiais arenosos e transição abrupta para o horizonte Bt que restringe a percolação da água dentro do perfil e favorece o escoamento em subsuperfície. Os Argissolos podem se formar tanto em relevos suave ondulados até outros mais declivosos, nesta condição o risco à erosão é ainda maior (LEPSCH, 2011).

6.4 Hidrografia

A bacia hidrográfica do rio do Peixe abrange uma área de drenagem de 10.769 km². Esta bacia limita-se a leste com a Serra de Agudos e do Mirante, ao norte com a bacia do rio Aguapeí, a oeste com o rio Paraná e ao sul com a Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema (UGRHI - 22) (Figura 13). Este rio nasce na Serra de Agudos a uma altitude de 670 metros e possui uma extensão de 380 km. Os principais rios desta UGRHI são: rio Aguapeí, rio Tibiriça, ribeirão Cainguangues e ribeirão das Marrecas.

A UGRHI 21 integra 26 municípios e outros 25 que possuem parte de seu território na referida unidade de gerenciamento de recursos hídricos, conforme o Quadro abaixo.

Quadro 3: Municípios que integram a UGRHI 21.

Município	Ocupação do Território (Total/ Parcial)	Município	Ocupação do Território (Total/ Parcial)
Adamantina	Total	Emilianópolis	Total
Alfredo Marcondes	Total	Flora Rica	Total
Álvares Machado	Total	Flórida Paulista	Total
Bastos	Total	Indiana	Total
Borá	Total	Inúbia Paulista	Total
Caiabu	Total	Irapuru	Total
Junqueirópolis	Total	Lucélia	Parcial
Lutécia	Total	Lupércio	Parcial
Mariápolis	Total	Ocaçu	Parcial
Marília	Total	Pacaembu	Parcial
Martinópolis	Total	Panorama	Parcial
Oriente	Total	Parapuã	Parcial
Oscar Bressane	Total	Pompéia	Parcial
Oswaldo Cruz	Total	Presidente Bernardes	Parcial
Ouro Verde	Total	Presidente Epitácio	Parcial
Piquerobi	Total	Presidente Prudente	Parcial
Pracinha	Total	Presidente Venceslau	Parcial
Ribeirão dos Índios	Total	Quatá	Parcial
Sagres	Total	Quintana	Parcial
Santo Expedito	Total	Rancharia	Parcial
Caiuá	Parcial	Regente Feijó	Parcial
Dracena	Parcial	Santo Anastácio	Parcial
Echaporã	Parcial	Tupã	Parcial
Garça	Parcial	Vera Cruz	Parcial
Herculândia	Parcial	Lupércio	Parcial
Iacri	Parcial	Ocaçu	Parcial
João Ramalho	Parcial	Lucélia	Parcial

Fonte: Comitê de Bacia Hidrográfica dos rios Aguapeí/Peixe.

A referida UGRHI possui uma vazão média de 84 m³/s e dentre os principais usos destacam-se: 0,49 m³/s para uso rural, 1,12 m³/s para uso industrial e 0,57 m³/s para uso urbano (COMITÊ DE BACIA HIDROGRAFIA AGUAPEI-PEIXE, s/d).

O Relatório de Qualidade Ambiental (RQA) realizado em conjunto com o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) e com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) aponta que 28% dos municípios paulistas apresentam problemas relacionados à erosão do solo.

A drenagem do Planalto Ocidental é formada basicamente por rios consequentes ou por afluentes e tributários dos três principais rios do estado de São Paulo, o Tietê, o Grande e o Paranapanema, que também são os únicos entre os grandes rios deste estado que não se acham por inteiros contidos entre os limites do planalto. A rede de drenagem revela um acentuado paralelismo orientado no sentido NW, apresentando evidências de capturas em diversos locais.

Ainda característicos desta rede de drenagem são os rápidos, corredeiras e cachoeiras, nos rios de maior porte, formados a partir de soleiras de rochas efusivas da Formação Serra Geral. Algumas dessas quedas d'águas, já descritas nos levantamentos pioneiros do I.G.G., foram aproveitadas como sítios de implantação de algumas das principais hidrelétricas do Estado (IPT, 1981b, p. 71).

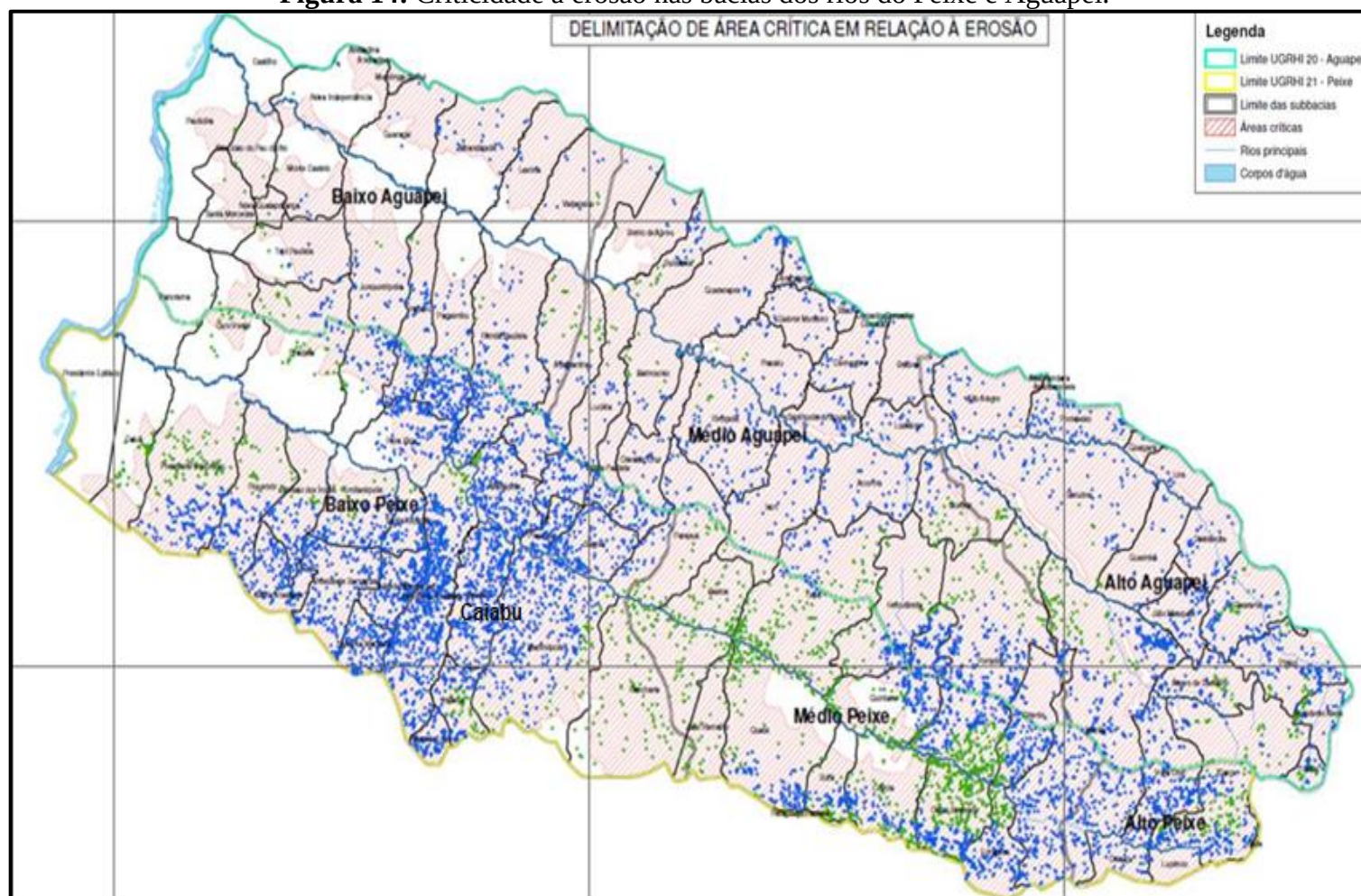
O Oeste Paulista concentra a maioria dos casos relacionados à erosão. Nesta região, tais processos tiveram início ainda no século XIX com a introdução da cultura do café posteriormente a construção das estradas de ferro. Esta expansão que se deu no território foi mediada, sobretudo, por fatores econômicos, sem levar em consideração as características físicas. O desmatamento se efetivou de forma tão rápida que em pouco tempo já faltava lenha para abastecer as locomotivas (BOIN, 2000).

Segundo Levantamento do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) realizado no ano de 2012 foram encontrados cerca de 40 mil casos de erosões no estado de São Paulo. Deste montante, 1.400 (3%) estão localizadas em áreas urbanas e 39.000 (97%) estão situadas em áreas rurais. Segundo o documento, a bacia do rio do Peixe concentra a maior quantidade de quadros erosivos do estado de São Paulo. A bacia do rio do Peixe possui 6.990 quadros de erosão, sendo 165 em áreas urbanas (2% dos casos) e 6.825 (98% dos casos) em áreas rurais.

Os quadros erosivos citados ocorrem na maioria dos casos em áreas destacadas como de alta suscetibilidade a erosão (Figuras 14 e 15). Nestas áreas, conforme os dados dispostos no parágrafo acima há a maior predominância de voçorocas representando uma média de 0,65 voçorocas/km² (PLANO DA BACIA DOS RIOS DO PEIXE/AGAUPÉI, 2016), valor muito acima da média do estado. Estes processos erosivos ocorrem, sobretudo, em áreas rurais devido ao intenso desmatamento e as condições físicas do solo, entretanto, não pode desconsiderar os intensos quadros erosivos ocorridos nas franjas urbanas, lugar onde desembocam as bocas de lobo que

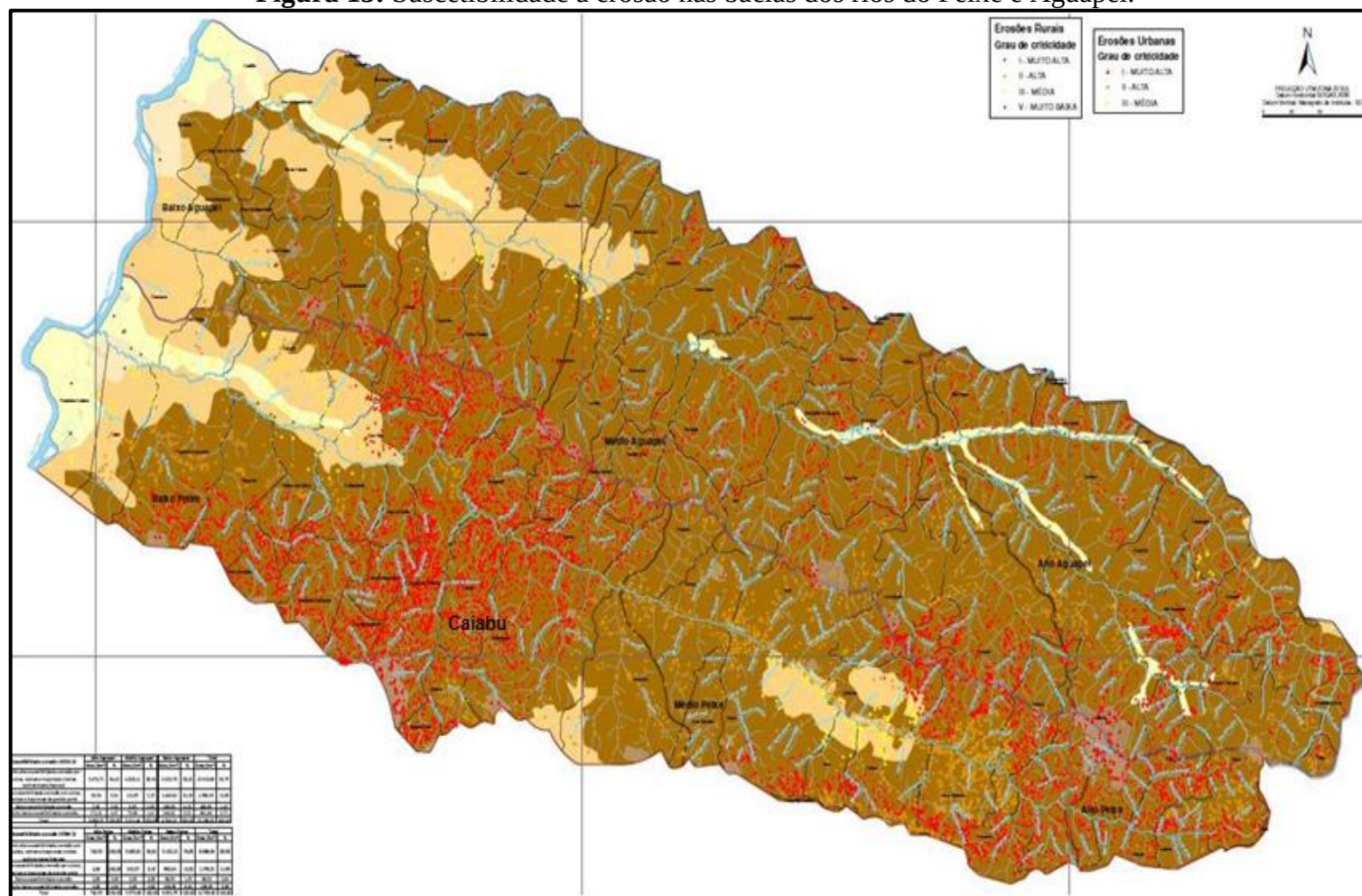
concentram grande volume de água proveniente das chuvas. A maioria dos casos onde há este tipo de ocorrência se concentra na porção do baixo Peixe, local onde está situado o município de Caiabu.

Figura 14: Criticidade à erosão nas bacias dos rios do Peixe e Aguapeí.



Fonte: Plano de Bacia dos rios do Peixe e Aguapeí (2016).

Figura 15: Suscetibilidade à erosão nas bacias dos rios do Peixe e Aguapeí.



Fonte: Plano de Bacia dos rios do Peixe e Aguapeí (2016).

6.5 Clima

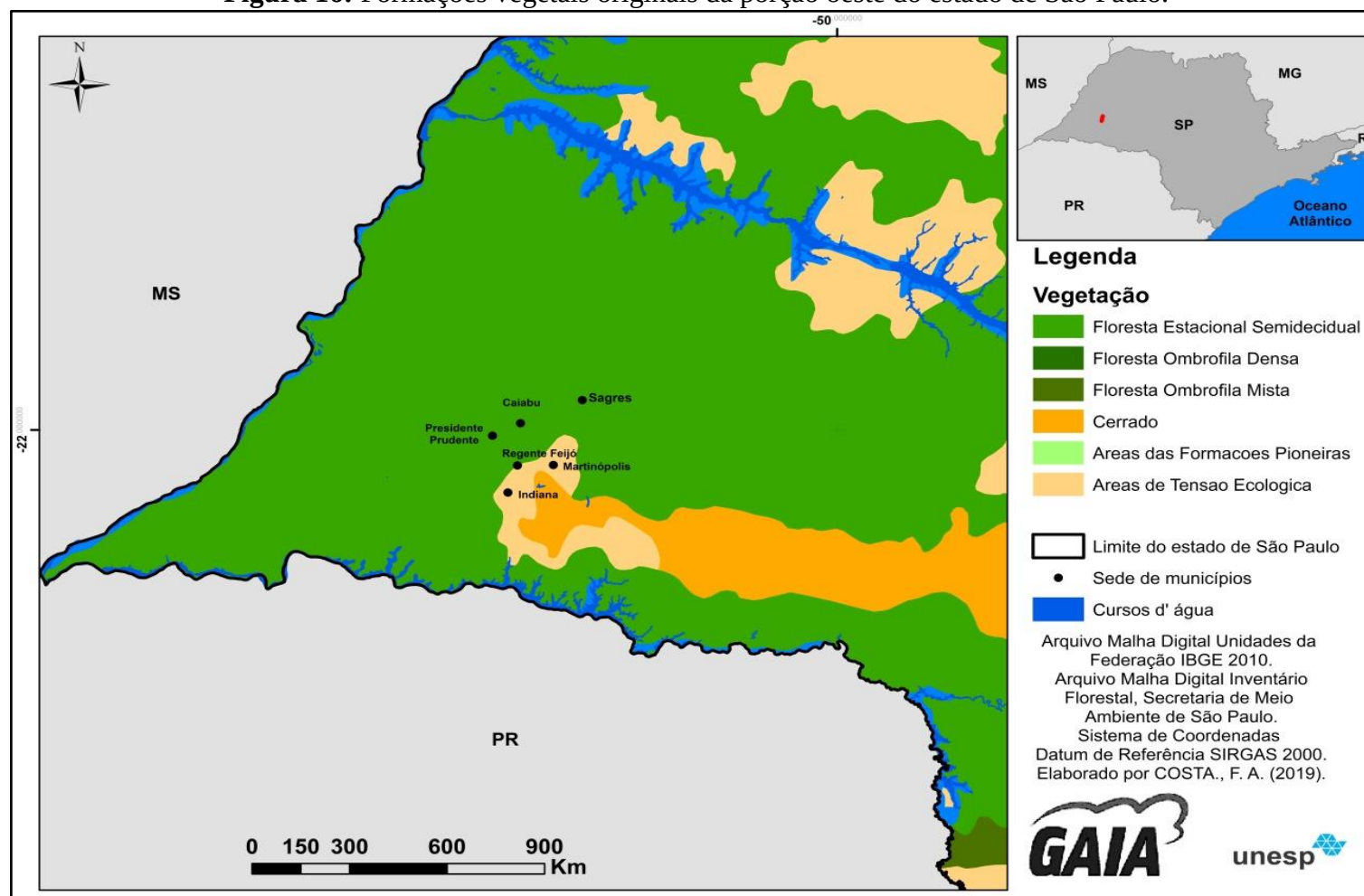
O clima predominante na região, segundo a classificação climática de Koppen é denominado de Aw caracterizado como Tropical úmido, com estação chuvosa no verão e inverno seco, apresentando temperaturas entre 22° e 24°C e pluviosidade média em torno de 1.500 mm, sendo que os meses de dezembro a fevereiro apresentam os maiores índices pluviométricos.

6.6 Vegetação natural

De acordo com Risso (2009) em quase toda a extensão do Planalto Ocidental Paulista ocorria o predomínio da Floresta Estacional Semidecidual (Mata Atlântica de Interior), características dos solos mais férteis, no entanto a forte ocupação produtiva nos mais diferentes pontos do estado de São Paulo reduziu tanto a diversidade biológica quanto a extensão territorial de tal formação florística, restando apenas alguns pontos de conservação de matas nativas. Na UGRHI 21 este tipo de vegetação ocupava originalmente uma extensão de 796 km². Atualmente o que se tem percebido é que as matas ocupam áreas muito restritas, geralmente localizadas ao longo dos cursos hídricos, respeitando o mínimo da legislação vigente.

Na região do Oeste Paulista o remanescente mais expressivo dessa vegetação é encontrado no Pontal do Paranapanema, denominado de Parque Estadual do Morro do Diabo. A Figura 16 representa as formações florestais originais que ocorriam no Oeste Paulista antes da ocupação demográfica e econômica.

Figura 16: Formações vegetais originais da porção oeste do estado de São Paulo.



Fonte: Coordenadoria de Planejamento Ambiental do Estado de São Paulo (2010), organizado por Costa (2019).

6.7 Histórico de ocupação do município de Caiabu

A ocupação do território que viria a se formar o município de Caiabu, ocorreu na primeira metade do século XIX. A região que estava situada entre os rios Paraná, Paranapanema e Peixe, à época, era ocupada por povos indígenas, Guaranis, Xavantes e Caiagangues (CATI, 2011).

Neste período, destaca-se a figura de José Teodoro de Souza que ficou conhecido como o primeiro desbravador por se apossar de terras na região. Com a eclosão da Guerra do Paraguai, houve um intenso fluxo de mineiros para a região. A área que compreende a cidade de Caiabu na época pertencia ao município de Regente Feijó.

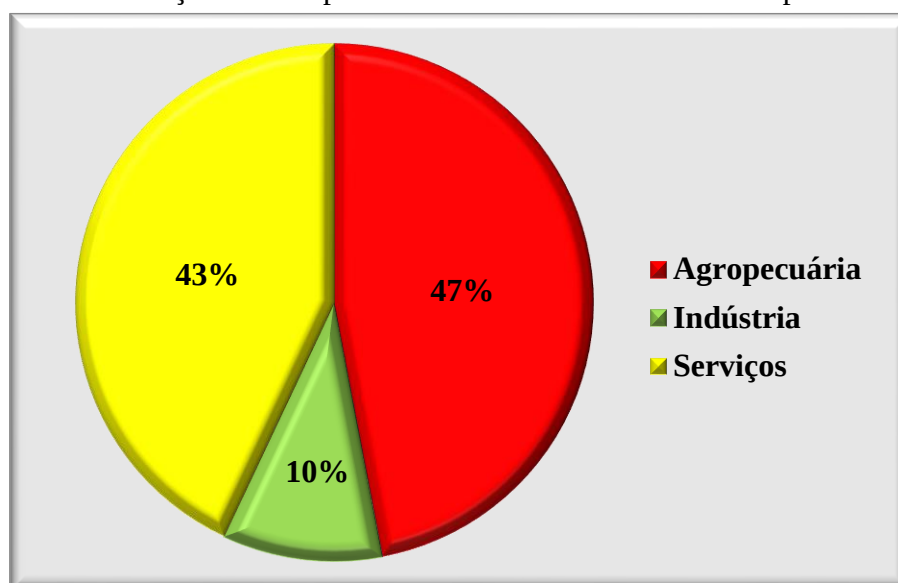
No ano de 1935, o senhor Henrique Pedro Ferreira, que havia se fixado em Caiabu, começou a retirar a vegetação nativa com o intuito de introduzir o cultivo de algodão no município. Devido à boa fertilidade do solo, proveniente da matéria orgânica mantida pela mata virgem, aliado a prosperidade da atividade econômica recém-introduzida, novos agricultores se instalaram nas terras do município, formando assim o primeiro núcleo populacional denominado de Santo Antônio. Com o passar do tempo, novas áreas agrícolas eram incorporadas em detrimento da mata nativa, houve a abertura de ruas e estradas. No ano de 1944 o núcleo de Santo Antônio se transformou em distrito, denominado de Caiabu, fazendo referência à língua indígena que significa terra queimada (IBGE, s/d).

O distrito de Caiabu se emancipou no ano de 1953 por meio da Lei n. 2.456 de 30 de dezembro. Neste período, as principais atividades econômicas eram a agricultura, pecuária para corte e produção de leite. Em 1960 o município contava com uma população de 8.645 habitantes (SEADE, 2019). Contudo, em 1970 o município apresentou um decréscimo de sua população com um total de 7.085 habitantes (SEADE, 2019). Já na década de 1980 o município contava com uma população de 3.689 habitantes.

Atualmente, o município possui uma população de 4.102 habitantes (SEADE, 2019). Deste total, 3.490 habitantes residem na área urbana e 612 habitantes residem em áreas rurais.

O PIB per capita do município é de R\$ 13.658,00 figurando na 581ª posição do estado de São Paulo. Dentre as atividades econômicas, destaca-se o papel da agropecuária e o setor de serviços correspondendo por 47% e 43% respectivamente (Gráfico 1).

Gráfico 1: Distribuição do PIB por atividade econômica no município de Caiabu.



Fonte: IBGE (2016). Organizado por Costa (2019).

Ao que se refere à agropecuária, destaca-se a pecuária de corte e a produção de leite. Contudo, as áreas de produção agropecuária estão sendo substituídas pela produção de cana de açúcar devido à instalação de uma usina nas proximidades do município, gerando boa parte dos postos de trabalho na cidade (CATI, 2011).

De acordo com o IBGE (2017) no ano de 1985 do total de 3.407 hectares plantados com lavouras temporárias, 2.362 ha corresponderam ao cultivo da cana de açúcar. No ano de 2006 a relação foi de 5.544 ha ocupados por lavouras temporárias, sendo 4.612 ha destinados à produção canavieira. No último censo realizado no ano de 2017, os resultados prévios da pesquisa apontam que o total de área plantada com cultivos temporários saltou para 6.677 ha, com o relativo aumento também das áreas plantadas com cana de açúcar que passou para 6.089 ha.

Capítulo 5: AVALIAÇÃO DAS MUDANÇAS DO USO DA TERRA

De acordo com Palmieri e Larach (2000), a sociedade por meio de sua relação com o meio físico tem um importante papel na transformação da paisagem, pois atua acelerando os processos de degradação dos recursos naturais e da qualidade de vida, em especial, por meio do desmatamento e consequentes danos aos solos e aos recursos hídricos.

Consideram-se também as formas de intervenção que visam melhorar a qualidade de vida das pessoas ao criar a partir dos recursos naturais tecnologias capazes de diminuir o sofrimento das pessoas sem grandes impactos negativos. Entretanto, sobressaem os diversos exemplos desastrosos de ocupações de assentamentos humanos que levam ao esgotamento da capacidade de resiliência dos ambientes agravadas pelos descompassos sociais representados pela injusta desigualdade existente no poder de aquisição de bens e acesso aos serviços básicos que garantem a qualidade de vida das populações.

Guerra e Marçal (2006) chamam a atenção para o fato de que o mau uso da terra tem sido responsável por danos ambientais, repercutidos em prejuízos econômicos para o homem e até mesmo em perda de vida, como é o caso das tragédias ocorridas em áreas irregulares para construção de residências em vertentes muito íngremes nos estados que abrangem o cristalino brasileiro.

Além disto, são recorrentes os casos de inundações nos meios urbanos que tiram o conforto dos cidadãos, alterando as suas rotinas e expondo essas pessoas atingidas a riscos de doenças vinculadas às águas que, na maior parte das vezes, encontram-se com sua qualidade afetada devido as diversas formas de degradação desse recurso, tanto no meio urbano, onde os rios são utilizados para dissipar resíduos proveniente das indústrias e esgotamento sanitário, quanto nos meios rurais, onde a água pluvial carrega para os corpos hídricos componentes químicos utilizados nas lavouras.

Alguns processos ambientais como erosão dos solos, lixiviação das bases, cheias e movimentos de massa ocorrem sem a ação do homem, no entanto, a forma na qual o espaço é apropriado pelas atividades econômicas e culturais pode acelerar esses processos, desta maneira, ao caracterizar processos físicos como a degradação ambiental é preciso ponderar critérios sociais que relacionem a terra com o uso que lhe foi destinado (CUNHA; GUERRA, 2000). Nesse sentido, avaliar a mudança na cobertura e ocupação das terras do município de Caiabu é importante, pois além de contar uma

história do meio físico e as perturbações sofridas por ele, conta também a história de organização social por meio da distinção das atividades econômicas praticadas no município ao longo das décadas.

Foram avaliadas quatro classes distintas de uso e cobertura da terra, sendo elas: vegetação natural, solo preparado, lavoura temporária e pastagem. Cabe ressaltar que a dinâmica envolvendo o crescimento da mancha urbana no município não foi considerada nessa avaliação pelo fato da pesquisa estar focada nas atividades agrícolas e pecuária que movimentaram grandes extensões de terras ao longo das últimas 4 décadas.

A vegetação natural refere-se aos fragmentos de áreas cobertas por mata nativa, especialmente os localizados ao longo dos cursos hídricos, configurando as matas de galeria. Pelo histórico de ocupação do Oeste Paulista, pautado no desmatamento de grandes áreas para inserção dos cultivos antrópicos, restam na atualidade apenas remanescentes isolados de matas que cumprem alguma função para preservação dos ecossistemas naturais. Estas áreas existem, na maior parte dos casos pela força da lei que obriga os proprietários rurais a reservar uma porcentagem de seu estabelecimento para esse fim (Lei 12.651, de 25 de Maio de 2012, que estabelece normas para proteção da vegetação nativa em áreas de preservação permanente, reserva legal, uso restrito, exploração florestal e assuntos relacionados).

A disputa por mais terras aptas às atividades agropecuárias além de modificar a capacidade de resiliência dos ambientes, culmina também na alteração dos ciclos naturais e, conseqüentemente em desequilíbrio ecológico.

A classe de uso solo preparado, não trata-se diretamente de um uso ou mesmo de cobertura, entretanto, ela indica as atividades antrópicas recentes ocorridas nessas áreas. Essa classe é bastante volátil, a localização da disposição dela pode ajudar a compreender, pela distância com as áreas vizinhas, as atividades normalmente praticadas nelas.

Geralmente o solo fica preparado ou exposto por um determinado período do ano para descanso após uma colheita ou entressafra. A extensão bem como a disposição dessa classe de uso está relacionada diretamente com as técnicas de manejo e reserva financeira do produtor, com as estações do ano e com as demandas comerciais. Via de regra, essa classe ainda está associada a movimentações na superfície dos perfis de solo, o que condicionam grandes perdas por erosão hídrica a depender dos demais fatores formadores desse processo.

As lavouras temporárias representam a cobertura por vegetação cultivada e que tem o ciclo entre o plantio e a colheita razoavelmente curto, como é o caso da cana de açúcar, arroz, feijão, hortaliças, soja, milho, entre outras. Normalmente o ciclo de produção dessas culturas pouco ultrapassa 18 meses a depender da espécie cultivada e das condições climáticas e edáficas. Esse tipo de cultivo é responsável por movimentar grandes extensões de terras nos centímetros superficiais do solo, o que modifica de forma significativa o comportamento morfológico dos horizontes superficiais, bem como as condições de superfície que podem dificultar ou não a infiltração da água no perfil.

Quando usados métodos tradicionais de preparo da terra para cultivos temporários, a tendência é que se aumentem os riscos quanto aos processos erosivos, entretanto, os métodos conservacionistas podem garantir menor taxa de perda de solo por erosão nos mesmos cultivos.

A pastagem representa as extensões de terra coberta com gramíneas, especificamente do tipo braquiária que estão diretamente relacionadas às atividades agropecuárias. Via de regra, as gramíneas são fortes aliadas para a estruturação das partículas primárias do solo, tornando-as mais resistentes aos processos físicos, como a destruição dos agregados pela força da água, além de proteger grandes extensões de terras cultivadas contra o impacto direto da gota de chuva, desta forma, sendo de grande auxílio a proteção das condições morfológicas e físicas do solo.

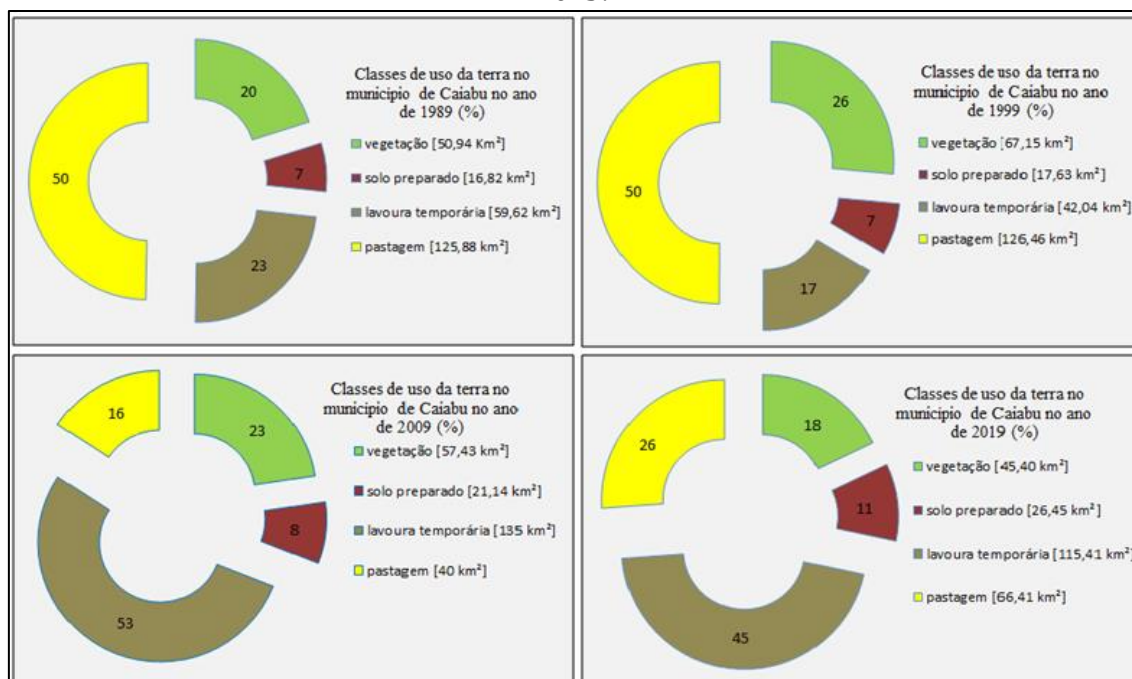
Entretanto, historicamente, foram reservados para este cultivo nas terras dentro do estado de São Paulo, solos naturalmente pobres do ponto de vista químico, bem como áreas que passaram por processos de degradação da capacidade produtiva e que estariam inadequadas para outros cultivos mais exigentes. As gramíneas não produzem de forma satisfatória material orgânico que poderia repor o teor de matéria orgânica para os solos e, apesar de criar boas condições de infiltração da água, não satisfazem as necessidades para constituição de macrofauna edáfica.

Outro ponto a ser considerado quanto ao cultivo desse tipo de gramínea é que geralmente se cultiva para as atividades agropecuárias, o que pode levar a dois problemas que sobressaem às boas condições morfológicas do solo que são a compactação pelo pisoteio do gado e a formação de erosão zoógena.

Na data de captura da imagem no ano de 1989 nota-se que 50% da área do município estava coberta por pastagem, 23% por lavoura temporária, 20% por vegetação natural e 7% por solo preparado. No ano de 1999, a pastagem ainda

dominada a paisagem de Caiabu, cobrindo cerca de 126 km² da área total do município (50%), a lavoura temporária representava 17% dos cultivos nesse período e a vegetação nativa estava preservada em 67 km² ou 26% do território municipal. Já no ano de 2009, a imagem de satélite demonstra uma abrupta modificação da paisagem, pois há a inversão do domínio da pastagem para o domínio das lavouras temporárias que, nesse período representam 16 e 53% da cobertura das terras do município, enquanto as outras duas classes representam 23% (vegetação natural) e 8% (solo preparado). No último período avaliado, a lavoura temporária ainda domina a paisagem, fato esse percebido também em trabalho de campo, com 45% da cobertura da terra do município, conforme disposto no Gráfico 2.

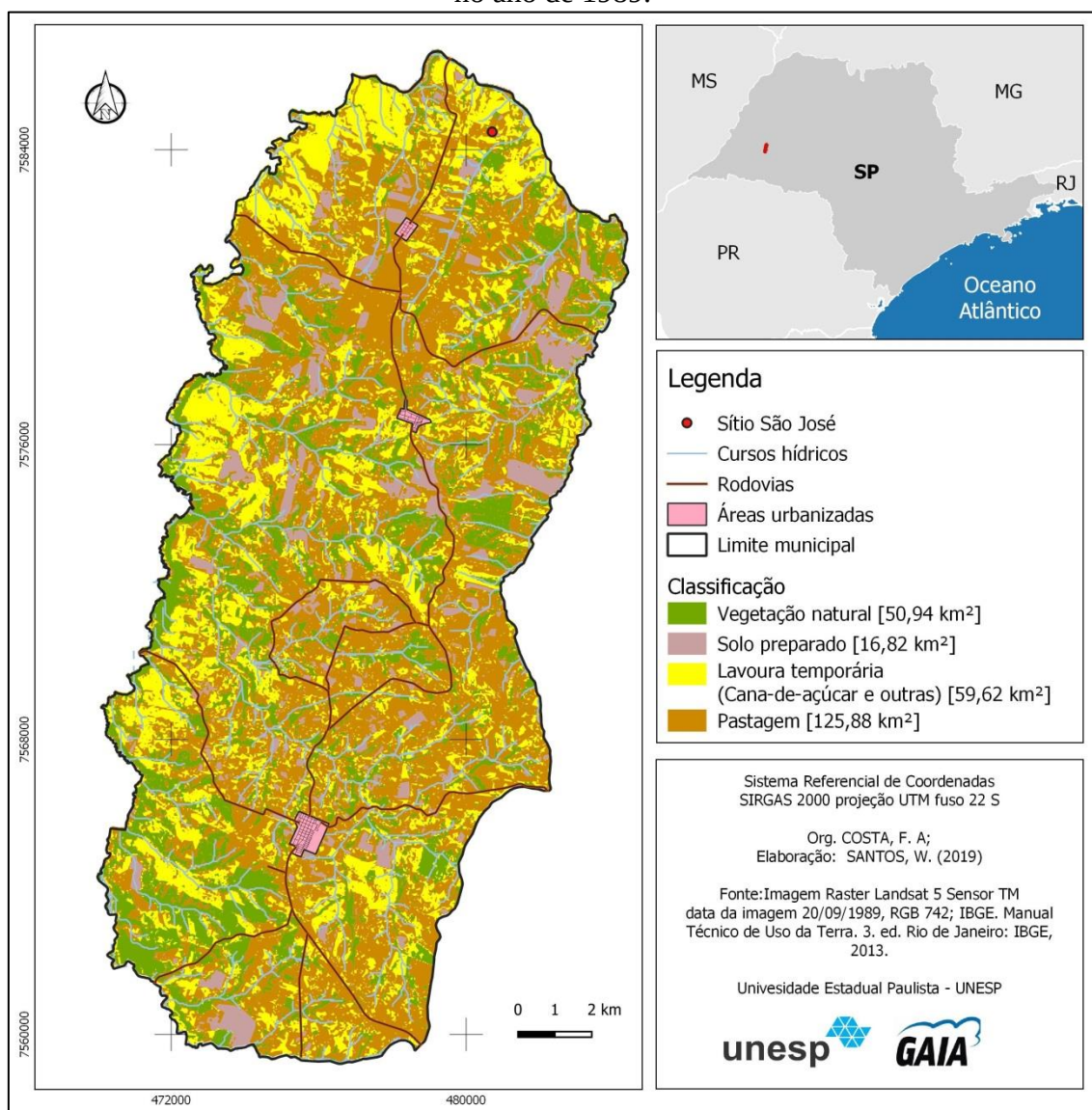
Gráfico 2: Classes de uso da terra no município de Caiabu entre os anos de 1989 e 2019.



Organizado por Costa (2020).

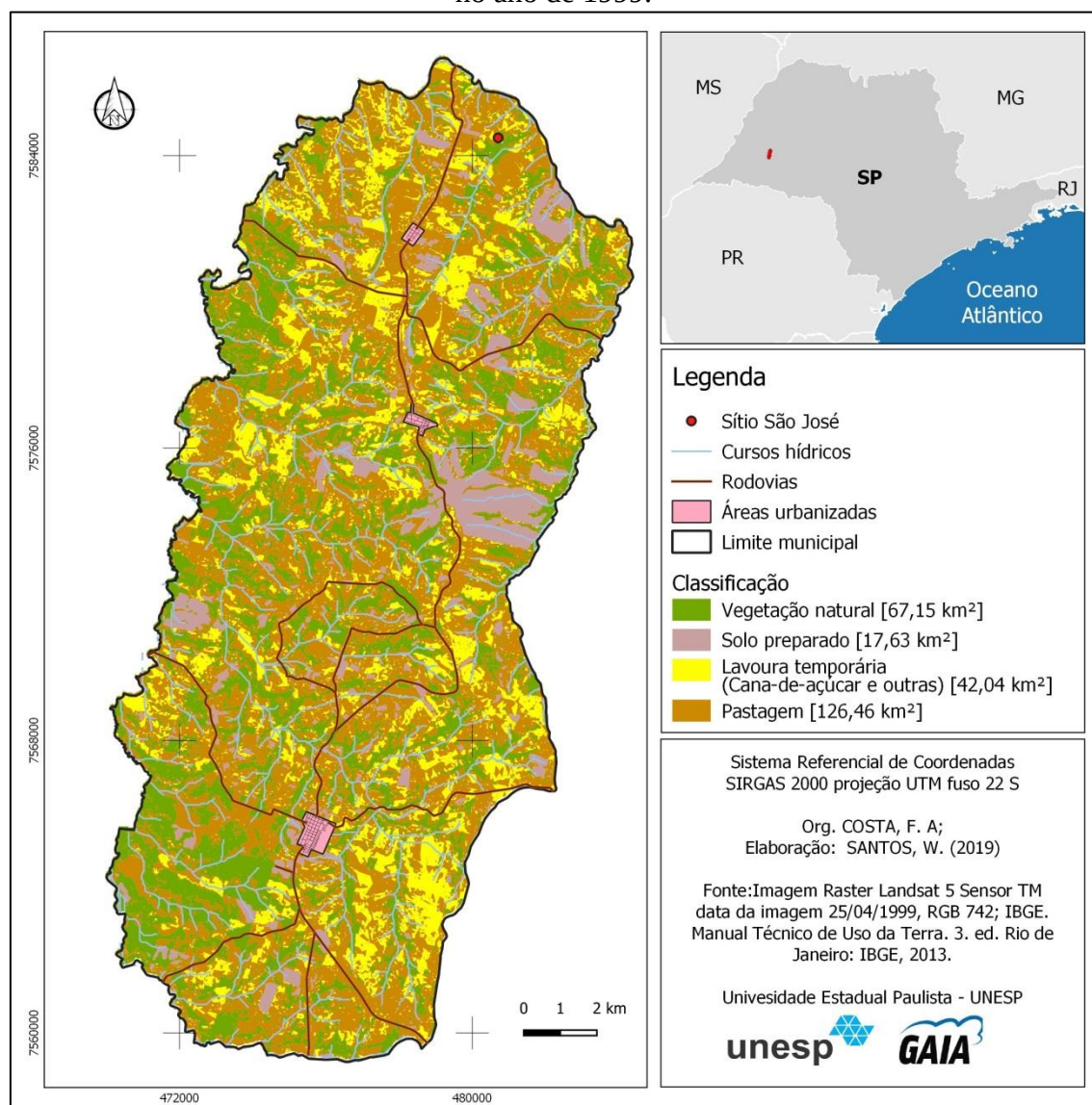
As disposições das classes de uso da terra no município de Caiabu nas décadas de 1989, 1999, 2009 e 2019 estão dispostas nas Figuras 17, 18, 19 e 20.

Figura 17: Disposição das classes de uso e cobertura da terra no município de Caiabu no ano de 1989.



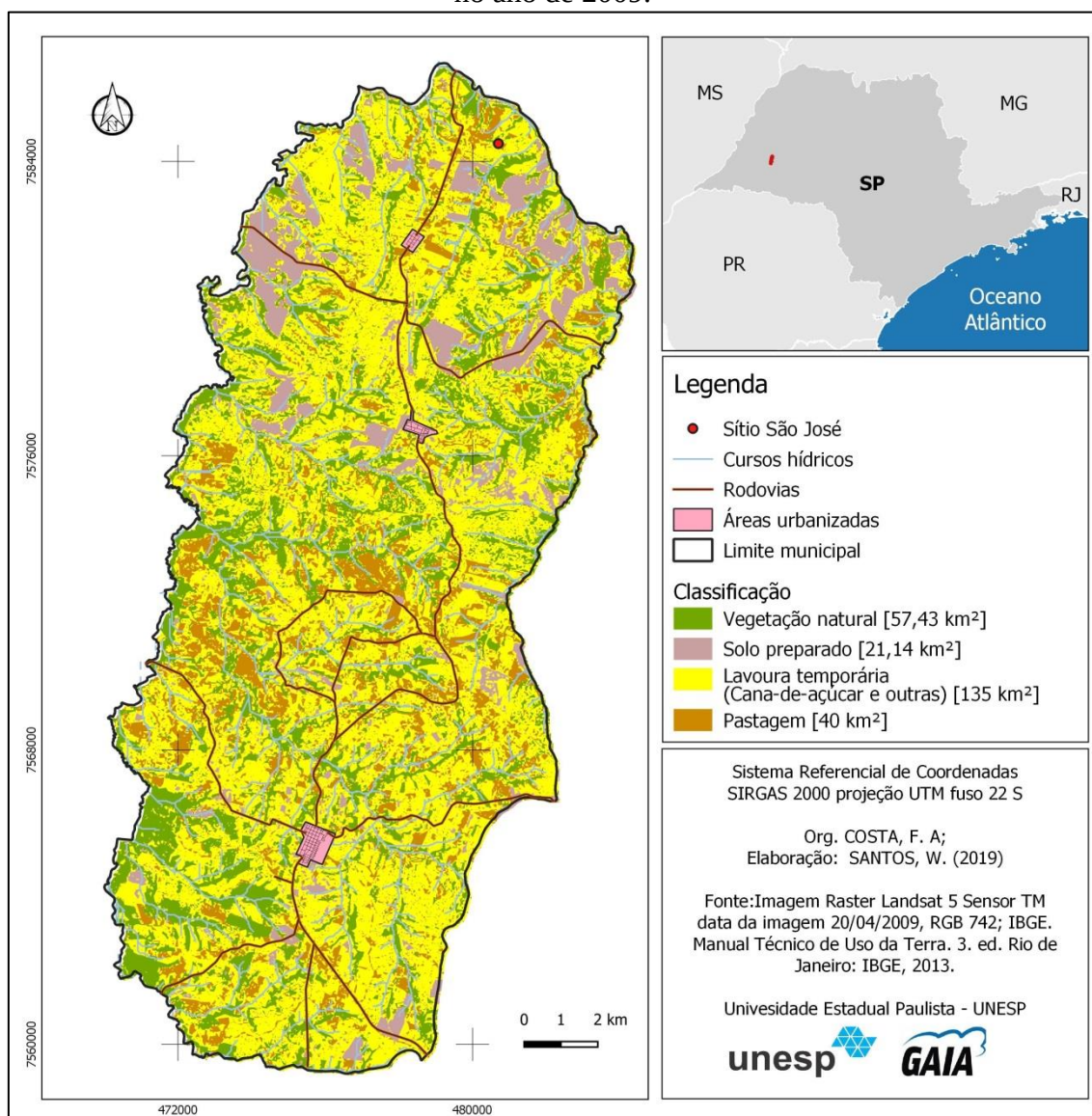
Organizado por Costa (2020).

Figura 18: Disposição das classes de uso e cobertura da terra no município de Caiabu no ano de 1999.



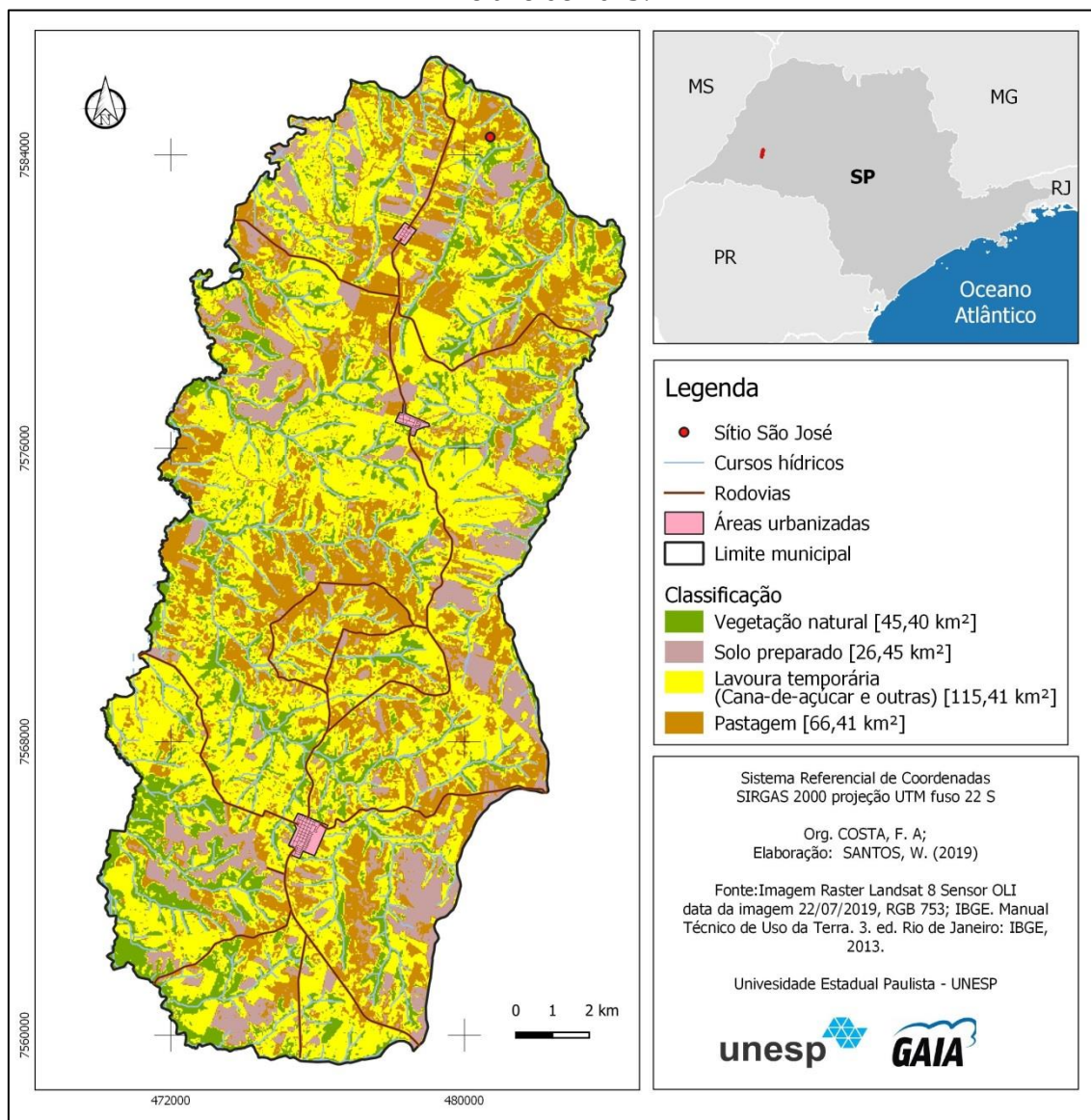
Organizado por Costa (2020).

Figura 19: Disposição das classes de uso e cobertura da terra no município de Caiabu no ano de 2009.



Organizado por Costa (2020).

Figura 20: Disposição das classes de uso e cobertura da terra no município de Caiabu no ano de 2019.



Organizado por Costa (2020).

A classe de uso vegetação natural ocupou uma média de 21,75% dos quase 255 km² das extensões territoriais do município de Caiabu nas últimas 4 décadas. Variou 8% entre os anos de 1999 e 2019, anos de maior e menor cobertura dessa classe de uso, respectivamente. Essa variação está relacionada aos processos de incorporação de antigas áreas às novas configurações paisagísticas.

Cabe ressaltar que solos cobertos por essa classe de uso, geralmente, apresentam melhores condições de estruturação, incorporação de materail orgânico, além de garantir índices baixos de perda de solo por erosão hídrica, portanto, recomendada para cobrir solos frágeis, localizados em pontos estratégicos para proteção de mananciais e demais áreas ecológicas importantes para a sociedade.

A classe de uso solo exposto variou 4% entre as décadas e está associada à classe de cobertura temporária que respeita o calendário de plantio e colheita das lavouras. Quando expostos, os solos tendem a apresentar taxas mais elevadas de perda de solo por erosão hídrica, além de desfavorecer a manutenção da vida que reside no solo. Os processos de lixiviação das bases e desprendimentos das partículas primárias também tendem a ser mais pronunciados.

Já as classes de uso lavoura temporária e pastagem foram as que apresentaram maior dinâmica quanto a quantidade de área e a disposição da ocupação. A pastagem na década de 1980 dominava a paisagem, pois a ela estava associada a produção agropecuária, atividade essa de grande importância econômica para o município. Entretanto, a partir dos primeiros anos do novo milênio, a cultura de cana de açúcar passou a ser bastante cultivada no município, o que gerou a maior transformação da paisagem ocorrida nas décadas avaliadas.

A atividade canavieira começou a ganhar destaque no município a partir da implantação da unidade Floresta da Usina Alto Alegre (UAA) no distrito de Eneida, município de Presidente Prudente, no ano de 1996. Atualmente, essa unidade processa cerca de 1.8 milhões de toneladas de cana de açúcar, gerando 3.7 sacas de açúcar cristal e 41 milhões de litros de álcool. De acordo com informações retiradas do site da empresa, a usina gera na região 2.950 empregos diretos e 8.982 empregos indiretos, movimentando a economia local e os fluxos relacionados à produção.

A atividade canavieira gera uma série de questões de ordem social e ambiental. Ao que se refere ao social, destaca-se a reestruturação produtiva ocorrida no campo em meados da década de 1970, tendo em vista que esse novo modelo de estruturação da empresa agrícola estava baseado na utilização de máquinas e insumos, formação de complexos agroindustriais, uma forte concentração fundiária e um cenário econômico favorável, garantidos pelos planos nacionais de geração de energia.

Destarte, ao passo que estas novas técnicas pautadas no desenvolvimento técnico e científico foram introduzidas, aumentando a sua produtividade, foram criadas situações desfavoráveis para o emprego tradicional no campo, aos poucos as tecnologias foram substituindo a mão de obra que nesse momento passa a migrar para os centros urbanos diante da incapacidade dessa nova organização empresarial de absorver no campo essa força produtiva. Daí surgem muitos outros processos que acabaram por aprofundar muitas outras questões relacionadas à migração e ao desemprego, tanto no campo como nas cidades.

Esse processo impacta diretamente na produção de alimentos no campo, o que coloca em risco a segurança alimentar e o abastecimento de produtos típicos e regionais das mais diferentes localidades. A homogeneização das pautas agrícolas gera empobrecimento da diversidade de alimentos produzidos no campo, bem como o aumento do valor cobrado por eles.

Ao que se refere às questões ambientais, cabe resaltar que qualquer tipo de monocultura causa limitações no ambiente em que está inserida, ainda mais quando a mesma foi implantada de forma antrópica. As monoculturas no geral causam o empobrecimento dos ecossistemas, não garantem fonte de alimentação para a micro e macro fauna e ainda favorece o surgimento e a proliferação de pragas. A utilização de agrotóxicos também é uma das preocupações referente ao cultivo da cana de açúcar em grandes extensões de terras, ao passo que muitos dos agroquímicos utilizados estão relacionados à contaminação da água e do solo.

A necessidade de revolvimento das camadas superficiais do solo para os ciclos de cultivos também geram impactos negativos na estruturação dos perfís, deixando-os mais vulneráveis ao impacto da gota da chuva. Embora, nos campos realizados nessa pesquisa não foram identificadas feições erosivas do tipo linear em áreas de plantio de cana de açúcar, pode-se inferir diante da lógica em que ocorre os processos erosivos que, a depender das demais condições que formam os processos erosivos, as culturas temporárias de maneira geral favorecem a formação de erosão, justamente pela necessidade constante de revolvimento dos horizontes superficiais, configurando outro tipo de erosão, a laminar.

A utilização de vinhaça (subproduto do refino do álcool) como fertilizante agrícola também pode causar desequilíbrios no ambiente, por meio da concentração de nitrogênio em reservatórios de água, gerando proliferação de algas e custos para o controle delas. Ademais, a produção de álcool tem um custo ambiental bastante elevado, ao passo que a água é um recurso utilizado em todas as etapas do processo produtivo da etanol e do açúcar, o que gera discussões a cerca da localização destas usinas que, tendem a serem implantadas em regiões hidrográficas favoráveis.

Nesse sentido, cabe resaltar que as transformações mais pronunciadas ocorridas no município de Caiabu entre as quatro décadas avaliadas estão relacionadas às mudanças no uso da terra que em determinado momento e obedecendo a uma lógica econômica, impulsionada pela utilização de cobústíveis renováveis, em um primeiro momento atrelado ao Programa Pró Álcool e em um segundo momento devido à

implantação de carros modelo flex fuel no Brasil, sobretudo a partir dos anos 2000. Desse modo, a paisagem do município que era predominantemente marcada pela presença de pastagens antrópicas foi substituída pela monocultura da cana de açúcar.

Capítulo 6: O SÍTIO SÃO JOSÉ E A CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E MORFOLÓGICA DOS PERFIS AMOSTRADOS

8.1 O Sítio São José

O sítio São José (Figura 21) está localizado nas proximidades do distrito Boa Esperança d'Oeste, sua sede encontra-se nas coordenadas geográficas 21°50'36.49" sul e 51°11'12.24" oeste. A propriedade rural tem aproximadamente 143 ha registrados em três matrículas na comarca de Rejente Feijó. O sítio possui uma casa de morada, uma plantação de bananas, pouco relevante em relação a área do sítio, e pastos para criação de gado de corte no restante da propriedade. Foram observadas também vegetação natural, mas sem muita expressão que acompanha o traçado de um pequeno córrego até a sua foz no rio do Peixe, que por sua vez encontra-se pouco protegido por vegetação ciliar.

Figura 21: Imagem de Satélite com a localização do Sítio São José.



Fonte: Digital globe (2019). Data da imagem: 27/05/2019.

Dentro da propriedade é possível observar diversos quadros erosivos (Figura 22), sinalizados por erosões hídricas e zoógenas que formam sulcos e ravinas (Figura 23) e, nos pontos mais degradados, atingem o aquífero livre, configurando voçoroca.

Figura 22: Quadros erosivos no Sítio São José.



Fonte: Digital globe (2019). Data da imagem: 27/05/2019.

Figura 23: Erosão hídrica e zoógena no sítio São José.

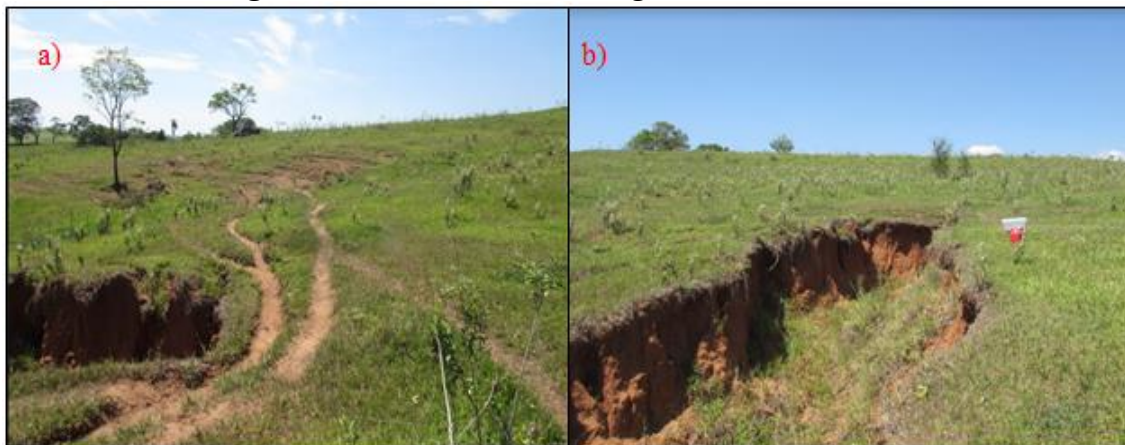


Foto: Arias (2018). a) formação de erosão zoógena ocasionada pelo pisoteio do gado. b) aprofundamento dos sulcos pela ação antrópica ocasionando ravinas no topo da encosta.

Cabe ressaltar que o sítio está inserido em uma lógica de produção agropecuária desde a derrubada das florestas para a plantação e criação de gado. A agricultura e a pecuária, quando não praticadas de forma a conservar os solos, tendem a ser danosas aos recursos da natureza de maneira geral, gerando paisagens degradadas como as representadas na Figura 24.

Figura 24: Paisagem degradada pela erosão hídrica no sítio São José.

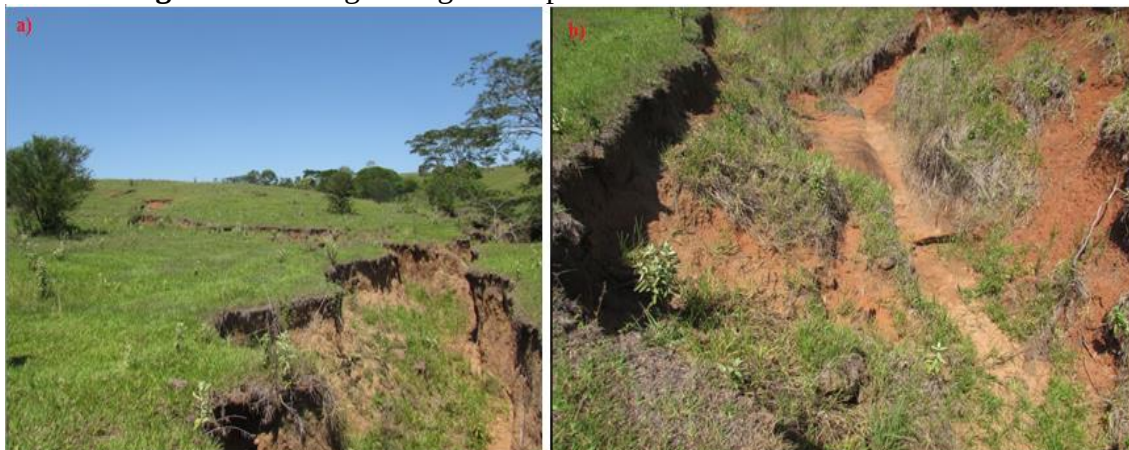


Foto: Arias (2018). a) feições erosivas em área de pastagem. b) pontos onde afloram formações rochosas (arenitos da Formação Adamantina, Grupo Bauru).

8.2 Descrição morfológica

Nesta pesquisa, trabalhou-se com uma ravina de aproximadamente 260 metros de extensão, a profundidade da incisão não foi calculada, mas esta não atinge o aquífero, o que configuraria uma voçoroca. Foram realizadas coletas de amostras de três perfis de solo localizados ao longo da ravina.

Descrito a partir da limpeza do barranco pré-disposto na cabeceira da erosão hídrica localizada no sítio São José, o perfil 1 apresentou a seguinte sequência em relação à profundidade: a) 0 – 15, 15 – 37, 37 – 62, 62 – 92, 92 – 120, 120 – 145 cm, conforme apresentada na Figura 25.

Figura 25: Horizontes amostrados do Perfil 1.

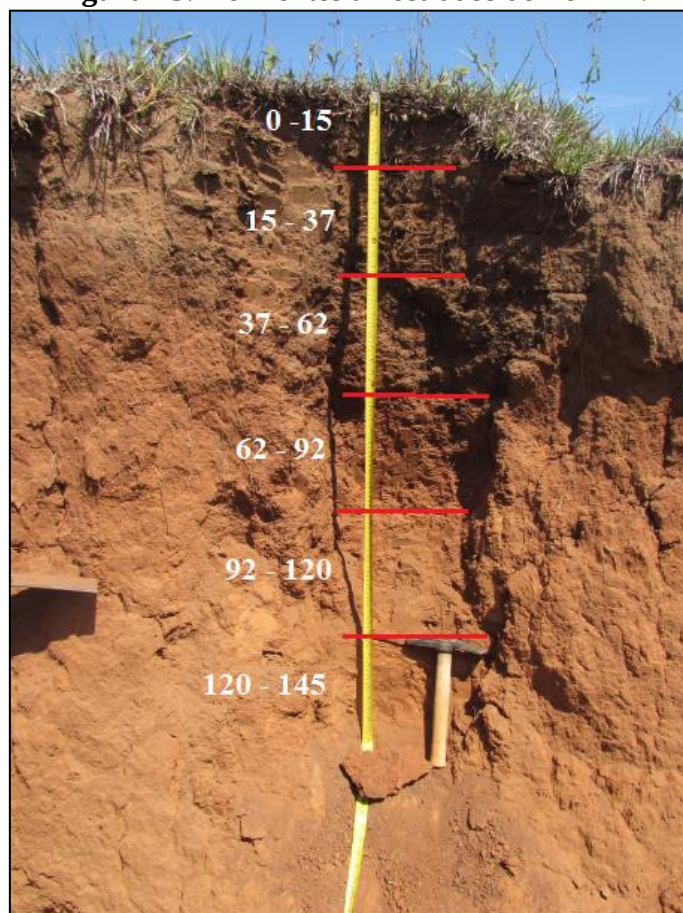


Foto: Arias (2018).

A transição entre os horizontes de 0 – 15 e 15 – 37 cm foi classificada como gradual por não apresentar grande variação na textura e cor das amostras analisadas, entre os horizontes 15 – 37 e 37 – 62 cm foi classificada como abrupta por apresentar nitidamente uma variação na presença da fração de argila e tornar a amostra pegajosa, e entre os horizontes 62 – 92, 92 – 120 e 120 – 145 cm gradual por manter a sensação de pegajosidade da amostra, variando muito pouco no último perfil.

No perfil 1, embora identificamos o horizontes de 0 – 15 cm como um possível Ap, não são encontradas características de um horizonte originalmente de superfície a não ser pelo teor de areia concentrada nessa profundidade. Provavelmente o horizonte superficial já tenha sido erodido pela ação da chuva, bem como pelo pisoteio do gado. Também não foi identificada característica que aponte alguma concentração de matéria orgânica, o que indica um perfil nitidamente mineral.

Quanto à estrutura, o horizonte superficial foi classificado como granular, conforme o Quadro 4. Este tipo de estrutura apresenta as três dimensões

aproximadamente iguais e arredondadas, com aspecto de grumos e está associado a perfis superficiais, onde o teor de matéria orgânica, bem como as raízes, em especial das gramíneas contribuem para o modelamento dessa forma. Embora o horizonte não apresente características de concentração de matéria orgânica, são presentes nessa profundidade quantidades consideráveis de raízes envolvendo as partículas primárias do solo, claramente arenoso, alterando sua condição de agregação.

Os demais horizontes desse perfil foram classificados quanto à estrutura como em blocos subangulares e com grau de desenvolvimento moderado à forte. Esse tipo de estrutura é encontrado em condições de horizontes subsuperficiais, apresentando maior grau de desenvolvimento estrutural, podendo estar associado ao teor concentrado de argila nessas profundidades, por isso comum em Argissolos.

Quadro 4: Resultados das análises morfológicas em campo do perfil 1.

Perfil 1	0 – 15	15 – 37	37 – 62	62 – 92	92 – 120	120 - 145
Cor: matiz, valor e croma	10 YR 5/4	7.5 YR 4/4	5 YR 4/6	5 YR 5/6	5 YR 5/5	5 YR 5/8
Textura: arenosa, siltosa, argilosa	Arenosa	Arenosa	Argilosa	argilosa	argilosa	argilosa
Estrutura: Forma, tamanho, grau de desenvolvimento	granular, pequeno, com grau de desenvolvimento fraco	blocos subangulares, médio, com grau de desenvolvimento fraco	blocos subangulares, grande, com grau de desenvolvimento forte	blocos subangulares, grande, com grau de desenvolvimento forte	blocos subangulares, grande, com grau de desenvolvimento moderado	blocos subangulares, grande, com grau de desenvolvimento moderado
Porosidade: Tamanho, quantidade	pequenos, poros comuns	pequenos, poros comuns	muito pequenos, muito poros	muito pequenos, muito poros	muito pequenos, muito poros	pequenos, poros comuns
Cerosidade: Grau de desenvolvimento, quantidade	fraca, pouco	fraca, pouco	moderada, comum	moderada, comum	moderada, comum	fraca, pouco
Consistencia: tenacidade, friabilidade, plasticidade, pegajosidade	macia, muito friável, ligeiramente plástica, ligeiramente pegajosa	ligeiramente dura, firme, plástica, pegajosa	muito dura, muito firme, muito plástica, muito pegajosa	muito dura, muito firme, muito plástica, muito pegajosa	dura, firme, plástica, pegajosa	dura, firme, plástica, pegajosa

Organizado por Costa (2020).

Quanto à porosidade, percebe-se nitidamente a influência que a textura apresenta sobre essa propriedade. Nos horizontes superficiais, onde são encontradas maiores concentrações da fração areia, a porosidade foi classificada como poros de tamanho pequeno e quantidade comum, enquanto nas demais profundidades onde existe o incremento da fração argila, a porosidade foi classificada como poros muito pequenos e com muitos poros. Esse resultado revela a relação de que em solos arenosos contem predominantes menores quantidades de poros com maiores tamanho, enquanto nos solos argilosos a relação é inversa, maiores quantidade de poros com tamanho menores.

Sendo essa propriedade fundamental na compreensão dos processos erosivos. O que ocorre é que os poros menores são preenchidos mais rapidamente pela água pluvial, além de que, dependendo da velocidade do impacto da gota de chuva as partículas menores podem entupir os microporos, o que confere condições de menor percolação da água dentro do perfil, o que favorece o escoamento em superfície. Embora os macroporos estejam correlacionados com a textura arenosa, o que desfavorece a formação de agregados resistentes aos impactos da erosão hídrica, eles apresentam maior grau de permeabilidade da água no perfil, favorecendo a recarga dos aquíferos e adiando o processo erosivo.

Quanto à consistência, as amostras quando secas (que indicam condições de dureza ou tenacidade), variaram de acordo com a textura do perfil como era de se esperar, visto que esta propriedade exerce influência na análise desse parâmetro. Nesse critério, os horizontes foram classificados como: macia, ligeiramente dura, muito dura, muito dura, dura e dura, respectivamente à profundidade, conforme o teor de argila aumentou até a profundidade 15 – 37 cm e reduziu nas seguintes. Outro parâmetro que influencia na dureza da amostra é o teor de matéria orgânica, entretanto esse exame não foi realizado, o que deixa essa inferência incompleta.

Quando úmidas, as amostras foram classificadas com o critério de friabilidade como: muito friável, firme, muito firme, muito firme, firme e firme, respectivamente à profundidade da amostragem. Também nesse critério houve variações de acordo com a textura da amostra. Nota-se que o horizonte superficial que apresenta maior quantidade de areia é também o mais friável enquanto os horizontes de 15 - 37 e 37 – 62 cm foram os que apresentaram maior resistência quando o torrão foi comprimido entre os dedos, justamente por conterem maior quantidade de argila nas amostras.

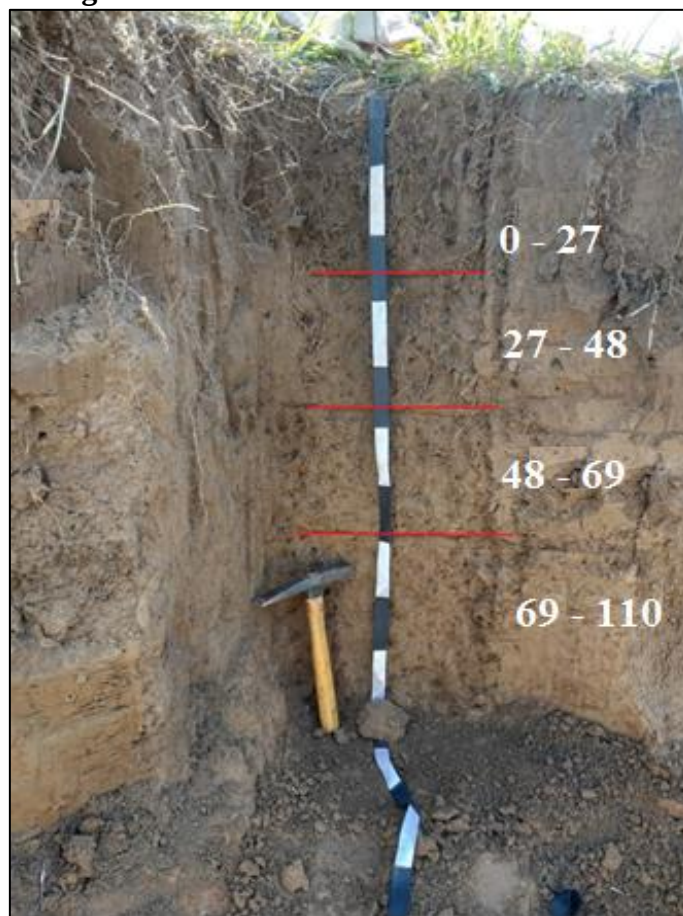
O critério de plasticidade, analisado com a amostra molhada, indicou os seguintes resultados respectivamente à profundidade: ligeiramente plástica, plástica,

muito plástica, muito plástica, plástica e plástica, o que estava dentro do esperado, tendo em vista que nas amostras mais arenosas a plasticidade ou a capacidade do solo em ser moldado é menor, enquanto nas amostras com maior quantidade de argila foram classificadas como muito plástica, como foi o caso das amostras de 15 - 37 e 37 – 62 cm de profundidade.

Ainda quando molhadas, as amostras de solo foram avaliadas de acordo com o critério da pegajosidade, também como os demais critérios da consistência as amostras se comportaram como o esperado, quanto maior a quantidade de argila na amostra mais pegajosa e quanto maior a quantidade de areia menos pegajosa a amostra.

De maneira geral, pode-se dizer que a consistência das amostras analisadas seguiu um padrão que foi influenciado pela textura. Quanto mais argilosa a amostra maior grau de consistência apresentada e quanto menor a quantidade areia menos consistente a amostra.

O perfil 2 (Figura 26), localizado no meio terço da erosão foi amostrado seguindo a seguinte profundidade: 0 – 27, 27 – 48, 48 – 69, 69 – 110 cm. Ressalta-se que o barranco já encontrava pré-disposto na parede da erosão, sendo necessário apenas a limpeza do mesmo. A separação dos horizontes ocorreu respeitando critérios da alteração da cor e da textura, conforme os procedimentos, bem como da delimitação da presença e quantidade de raízes nos horizontes.

Figura 26: Horizontes amostrados do Perfil 2.**Foto:** Nunes (2018).

A transição entre os horizontes 0 – 27 e 27 – 48 cm foi classificada como abrupta por apresentar uma relevante mudança textural nas amostras analisadas. As cores identificadas no perfil sugerem que o horizonte 27 – 48 cm se trata de um horizonte de perda, pela tonalidade mais clara em comparação com o horizonte superficial, entretanto, a sensação de sedosidade nessa profundidade indica um acúmulo de argila, característica dos Argissolos. A cor brunada presente no horizonte superficial pode indicar a incorporação rápida de resíduos vegetais em estágios avançados de decomposição.

A transição entre os horizontes 27 – 48 e 48 – 69 cm foi classificada como difusa, por não apresentar grande diferenciação nos critérios adotados para a identificação. A transição entre as seções 48 – 69 e 69 – 110 cm foi classificada como abrupta pela alteração perceptível na textura das amostras. Nessa última profundidade amostrada, nota-se uma clara predominância da fração areia, o que deu a sensação de aspereza no tato no momento de realização do exame, o que pode indicar a curta distancia entre o material de origem e o horizonte em questão, tendo em vista que o

material litológico que passa por processos pedogenéticos nessa região é o arenito da formação Adamantina, grupo Bauru.

A sequência de cores e texturas (Quadro 5) apresentada pelo perfil 2 indica a estrutura comumente encontrada nos Argissolos, sendo que nessa interpretação os processos erosivos pode ter decapitado o horizonte A desse perfil, fazendo com que o horizonte de perda ou E esteja nesse momento na superfície entre a profundidade de 0 – 27 cm, seguido pelo horizonte textural.

Quadro 5: Resultados das análises morfológicas em campo do perfil 2.

Perfil 2	0 – 27	27 – 48	48 – 69	69 – 110
Cor: matiz, valor e croma	7.5 YR 4/2	10 YR 4/2	7.5 YR 4/4	7.5 YR 4/4
Textura: Arenosa, siltosa, argilosa	Arenosa	Argilosa	Argilosa	Arenosa
Estrutura: Forma, tamanho, grau de desenvolvimento	granular, pequeno, com grau de desenvolvimento fraco	blocos subangulares, grande, com grau de desenvolvimento forte	blocos subangulares, grande, com grau de desenvolvimento forte	granular, muito pequeno, com grau de desenvolvimento fraco
Porosidade: Tamanho, quantidade	Pequenos, poros comuns	Pequenos, muito poros	Pequenos, muito poros	Pequenos, poros comuns
Cerosidade: Grau de desenvolvimento, quantidade	fraca, pouco	moderada, comum	moderada, comum	fraca, pouco
Consistência: tenacidade, friabilidade, plasticidade, pegajosidade	solta, muito friável, não plástica, não pegajosa	dura, firme, plástica, ligeiramente pegajosa	dura, firme, plástica, ligeiramente pegajosa	solta, muito friável, não plástica, não pegajosa

Organizado por Costa (2020).

Quanto á estrutura, a amostra entre a profundidade 0 – 27 cm foi classificada como forma granular, com tamanho muito pequeno e grau de desenvolvimento fraco. A forma granular é justificada pela forte presença da fração areia no horizonte que, via de regra, apresenta dificuldades de estruturação. As raízes de gramíneas auxiliam na formação dos grumos, embora provavelmente um exame de determinação de matéria orgânica possa indicar um baixo teor para este parâmetro, justificado pela rápida mineralização que ocorre em climas tropicais. O fraco grau de desenvolvimento também pode ser resultado tanto do baixo aporte de matéria orgânica em fase coloidal, como também pela não presença de óxidos que cumprem a função de agregação das partículas primárias.

Na profundidade entre 27 – 48 cm foi descrita a seguinte classificação: forma em blocos subangulares, com tamanho grande e grau de desenvolvimento forte. Como se esperava para o horizonte subsuperficial com forte presença de partículas de argila, essa seção apresenta maior coesão entre as partículas primárias para formação de estruturas mais desenvolvidas tanto na forma, quanto no tamanho. Essa condição estrutural ao mesmo tempo em que apresenta maior resistência aos processos erosivos, pela forte coesão entre as partículas, apresenta também maior dificuldade para a infiltração da água, formando uma barreira quanto à percolação dentro do horizonte, o que favorece o escoamento.

Na seção seguinte, profundidade entre 48 – 69 cm, a classificação anotada foi: forma em blocos subangulares, com tamanho grande e forte grau de desenvolvimento. As mesmas condições de agregação e estruturação da profundidade 27 – 48 cm estão presentes aqui, porém o que diferenciou essas duas seções foi a maior sensação de sedosidade no tato no momento do exame de textura no primeiro horizonte.

Foi anotada a classificação: forma granular, tamanho muito pequeno e fraco grau de desenvolvimento para o horizonte entre 69 – 110 cm. Ocorre que a aspereza na textura das amostras revela a predominância da partícula areia nesse horizonte que, assim como no horizonte superficial desse perfil, apresenta maior dificuldade de agregação, além de que nessa profundidade não há evidências de raízes exercendo a função de agregação das partículas primárias.

Quanto à porosidade, o horizonte entre 0 – 27 e 69 - 110 cm apresentam poros pequenos em quantidade comum e os horizontes entre 27 – 48 e 48 – 69 cm foram classificados com poros pequenos em quantidade muito poros. Esse resultado também está de acordo com o esperado, pois, via de regra, horizontes mais arenosos apresentam

menor quantidade de poros, porém, com tamanhos maiores o que facilita a percolação e drenagem da água, a aeração, a penetração das raízes e o fluxo maior de gases, enquanto que na condição apresentada por horizontes argilosos todos esses fatores são reduzidos, especialmente quando se trata da capacidade de infiltração e percolação de água no perfil, embora apresente como ponto positivo a maior conservação dos nutrientes.

A cerosidade mais promitente também foi descrita nos horizontes mais argilosos, haja vista o grau de relação entre esses dois parâmetros.

Quanto à consistência, os horizontes de profundidade entre 0 – 27 e 27 - 48 cm foram descritos como solta, muito friável, não plástica, não pegajosa, características conferidas pela relação dessa propriedade com a textura, haja visto que os solos quando arenosos tendem a apresentar graus menores de tenacidade, friabilidade, plasticidade e pegajosidade. Nesse sentido, os horizontes com maior quantidade de argila (profundidades entre 27 – 48 e 48 - 69) foram caracterizados como dura, firme, plástica e ligeiramente pegajosa.

O perfil 3 (Figura 27), localizado no terço inferior da erosão, foi amostrado nas seguintes profundidades: 0 – 22, 22 – 60, 60 – 100 cm. A transição entre os horizontes foi classificada como abrupta pela nítida mudança textural e visual entre as seções.

Figura 27: Horizontes amostrados do Perfil 3.

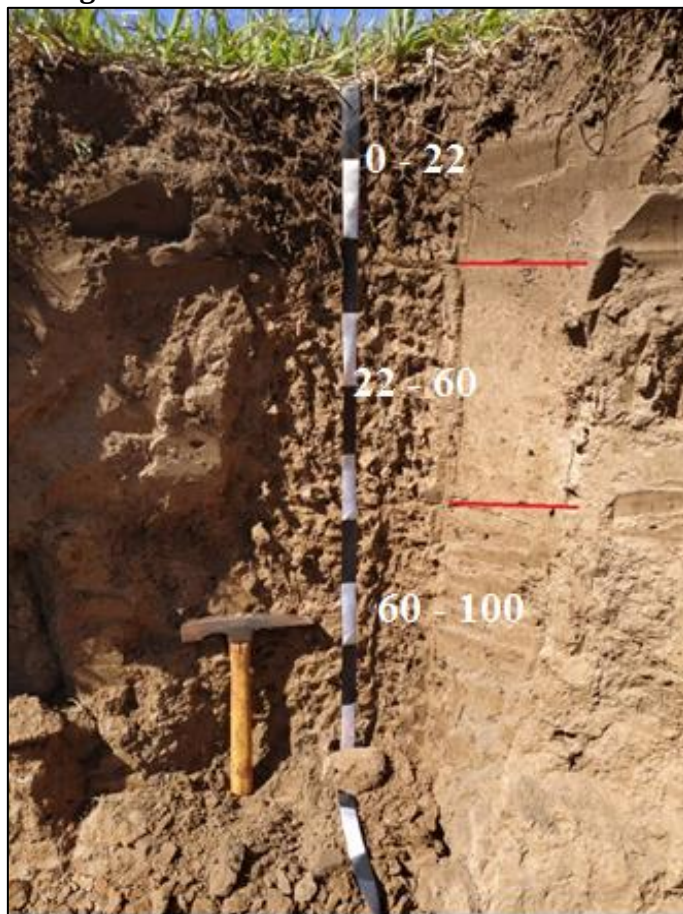


Foto: Nunes (2019).

A profundidade entre 0 – 22 cm foi descrita quanto à estrutura da seguinte maneira (Quadro 6): forma granular, tamanho muito pequeno com grau de desenvolvimento fraco. A forma granular está associada à textura do horizonte que se mostrou áspera quando tateado. Neste horizonte, embora o perfil esteja coberto por gramíneas, as raízes da vegetação não foram suficientes para formar grumos mais estruturados, revelando um baixo grau de desenvolvimento e tamanhos menores das formas estruturais.

Quadro 6: Resultados das análises morfológicas em campo do perfil 3.

Perfil 3	0 – 22	22 – 60	60 – 100
Cor: matiz, valor e croma	7.5 YR 4/2	7.5 YR 5/3	7.5 YR 5/4
Textura: Arenosa, siltosa, argilosa	Arenosa	argilosa	Arenosa
Estrutura: Forma, tamanho, grau de desenvolvimento	granular, muito pequeno, com grau de desenvolvimento fraco	blocos subangulares, grande, com grau de desenvolvimento forte	granular, pequeno, com grau de desenvolvimento fraco
Porosidade: Tamanho, quantidade	Pequenos, poros comuns	muito pequenos, muito poros	Pequenos, poros comuns
Cerosidade: Grau de desenvolvimento, quantidade	fraca, pouco	moderada, comum	fraca, pouco
Consistencia: tenacidade, friabilidade, plasticidade, pegajosidade	solta, muito friável, não plástica, não pegajosa	muito dura, muito firme, muito plástica, muito pegajosa	solta, muito friável, não plástica, não pegajosa

Organizado por Costa (2020).

Na profundidade entre 22 – 60 cm a textura muda abruptamente, revelando um horizonte textural. Sendo a estrutura descrita como: forma em blocos subangulares, tamanho grande com forte grau de desenvolvimento. A textura nesse caso pode ser a chave que explica a formação dos blocos nessa profundidade, bem como do forte grau de desenvolvimento das unidades estruturas, pois a argila opera como o agente de agregação, desenvolvendo graus mais complexos de estruturação.

Foi anotada a seguinte classificação para a profundidade entre 60 e 100 cm: forma granular, tamanho pequeno com baixo grau de desenvolvimento. Assim como na profundidade entre 69 – 110 cm do perfil 2, a proximidade do material de origem pode exercer forte influência na textura desse horizonte, revelando solos arenosos, com baixa teores de óxidos e argila que exercem a função agregadora das partículas primárias. Nessas condições, esse horizonte exerce características satisfatórias quanto à percolação e drenagem da água no perfil, entretanto, se torna potencialmente erodível visto o baixo grau de desenvolvimento estrutural entre as partículas.

A porosidade das profundidades entre 0 – 22 e 60 – 100 cm foi anotada como: pequenos, referente ao tamanho em quantidade comum. Essa classificação vai de encontro com o esperado para textura arenosa. Essas características conferem a esses horizontes maior percolação e infiltração da água no perfil, o que garante um adiamento dos processos de escoamento na superfície, entretanto, a textura, a estrutura e porosidade (muitos poros em tamanhos muito pequenos) do horizonte que separa essas duas seções (profundidade entre 60 e 100 cm), dificulta a chegada da água na profundidade 60 – 100 cm.

A cerosidade anotada para os horizontes também seguiu a lógica da textura, o horizonte com mais quantidade de argila (profundidade entre 60 e 100 cm) foi que apresentou maior grau de cerosidade entre os demais com características arenosas.

Quanto à consistência, as profundidades entre 0 – 22 e 60 – 100 cm foram classificadas como: solta, para tenacidade ou dureza; muito friável; não plástica, para plasticidade e não pegajosa quanto à pegajosidade. A semelhança entre a textura dessas duas seções justifica a igual classificação que está de acordo com o comportamento esperado por solos arenosos, o que revela uma baixa complexidade na consistência dessas amostras.

A variação na classificação nesse perfil ocorreu na profundidade entre 22 – 60 cm, onde a textura é argilosa. Nessa seção, foi anotada: tenacidade muito dura, friabilidade muito firme, muita plástica e muito pegajosa.

As características conferidas a estas amostras são o resultado dos processos pedogenéticos que tem entre seus fatores o material de origem, a influência do clima e dos organismos biológicos, o relevo e o tempo, e a ação antrópica que por meio da apropriação dos espaços por meio das ocupações demográfica e econômica do território, transformam a paisagem e alteram as propriedades originais dos elementos da natureza.

Nesse sentido, essa caracterização é de interesse da investigação dos processos naturais e antrópicos que culminaram na paisagem degradada do sítio São José, sendo essa apenas uma amostra do ocorrente no município de Caiabu, bem como nos demais municípios que tiveram a História de ocupação, bem como a lógica econômica semelhante.

8.3 Análise granulométrica

Conhecer a textura do solo é fundamental para o planejamento agrícola das terras, bem como para o manejo adequado dos solos. Por ser uma característica pouco mutável a textura do solo pode auxiliar quanto à interpretação de outras condicionantes que contribuem para o desenvolvimento dos cultivos agrícolas e também para a manutenção da qualidade do solo.

As amostras foram processadas no Laboratório de Sedimentologia e Análise de Solos da FCT/Unesp e apresentam os seguintes resultados para a granulometria (Tabela 2).

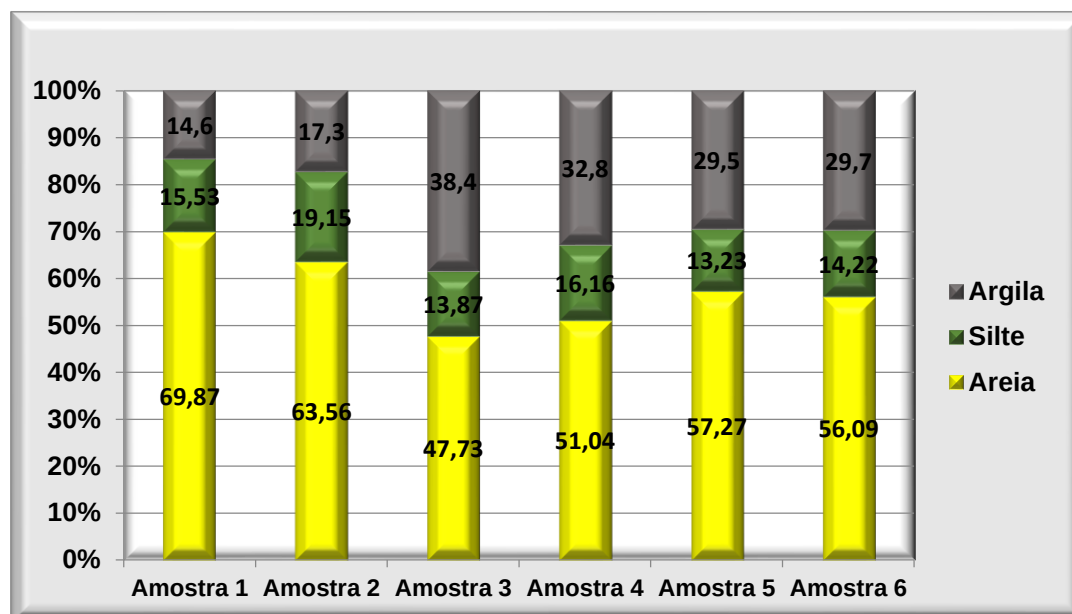
Tabela 2: Resultados laboratoriais para a granulometria.

Perfil	Areia		Silte		Argila	
	g/Kg	%	g/Kg	%	g/Kg	%
Perfil 1	698,69	69,87	155,31	15,53	146,00	14,60
	635,55	63,56	191,45	19,15	173,00	17,30
	477,27	47,73	138,73	13,87	384,00	38,40
	510,36	51,04	161,65	16,16	328,00	32,80
	572,74	57,27	132,26	13,23	295,00	29,50
	560,85	56,09	142,15	14,22	297,00	29,70
Perfil 2	674,61	67,46	254,73	25,47	70,67	7,07
	568,10	56,81	243,90	24,39	188,00	18,80
	603,62	60,36	236,38	23,64	160,00	16,00
	689,48	68,95	263,52	26,35	47,00	4,70
Perfil 3	761,47	76,15	146,53	14,65	92,00	9,20
	547,68	54,77	137,33	13,73	315,00	31,50
	780,32	78,03	102,68	10,27	117,00	11,70

OBS: os valores apresentados são referentes à média das análises realizadas em triplicatas.

Organizado por Costa (2020).

No perfil 1 (Gráfico 3) as amostras entre as profundidades 0 – 15 e 15 – 37 cm são as mais arenosas, sendo as únicas deste perfil que aparecem como franco-arenosas no diagrama textural (Figura 28). A alta concentração de areia nessas amostras condiz com o esperado para horizontes superficiais, tendo em vista ainda o material que originou esses solos. Solos nessas condições são friáveis e dificilmente formam agregados que os tornariam mais resistentes aos processos erosivos, conforme dados apresentados na descrição morfológica das amostras.

Gráfico 3: Resultados para areia, silte e argila para o Perfil 1.

Organizado por Costa (2019).

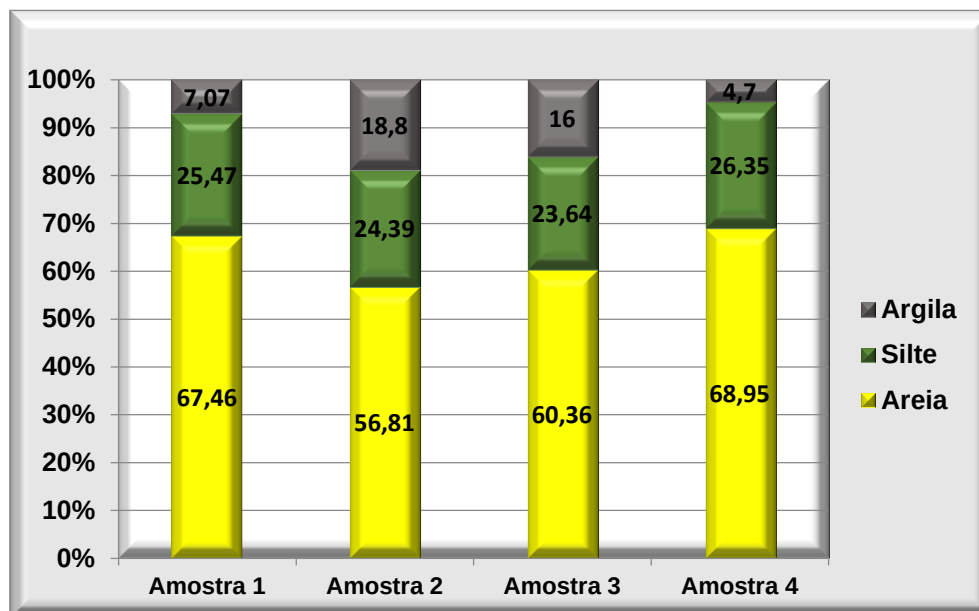
Nas amostras entre as profundidades 37 – 62 e 62 – 92 cm, observa-se um considerável aumento da fração argila e, conseqüentemente, uma diminuição de areia nesses horizontes. Esse incremento de argila nessas amostras configura-se como um impedimento para a infiltração da água, facilitando assim processos erosivos em subsuperfície. As classes de solos que apresentam horizonte B textural são classificadas com alta probabilidade à erosão hídrica. A amostra entre a profundidade 37 – 62 cm aparece no diagrama textural como argila-arenosa, sendo a única amostra analisada nesta classe textural.

Embora as amostras entre as profundidades 92 -1290 e 120 – 145 cm ainda possuam um considerável teor de argila, essas amostras já apresentam características de horizontes que se aproximam do material de origem, conforme observado em campo. Na amostra entre a profundidade 120 – 145 cm, por exemplo, em campo, notou-se fragmentos de rocha que ainda não passaram por completo pelos processos de pedogênese, característica de horizontes C.

No perfil 2 (Gráfico 4), as amostras mais arenosas são as entre as profundidades 0 – 27 e 69 – 110 cm. A amostra entre a profundidade 0 – 27 cm apresenta características condizentes com horizontes superficiais arenosos, apresenta ainda fortes evidências de antropização de suas características originais, tendo em vista as atividades econômicas que historicamente foram produzidas na região e no sítio. A alta concentração de areia na amostra entre a profundidade 69 – 110 cm pode ter como

justificativa a proximidade com o material parental e foi a amostra que menos apresentou concentração de argila de todas as amostras analisadas.

Gráfico 4: Resultados para areia, silte e argila para o Perfil 2.



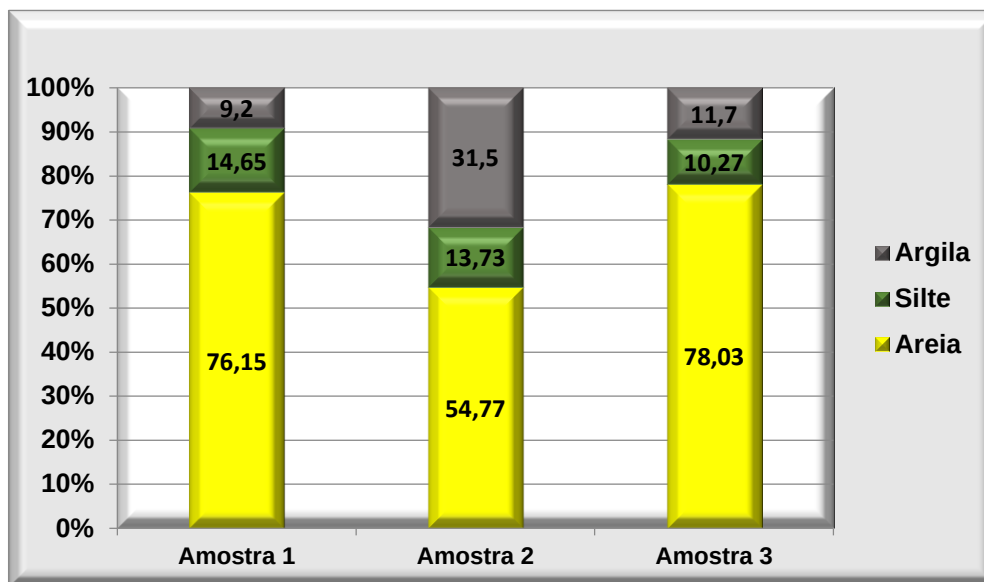
Organizado por Costa (2019).

A amostra com a profundidade entre 27 – 48 cm, que a princípio foi indicada como um possível horizonte de perda, por sua coloração levemente mais clara que os demais, foi a amostra que mais apresentou argila nesse perfil, quase 19%. Esse fato analisado junto aos resultados da amostra com profundidade entre 48 – 69 cm, descaracterizaria a possibilidade do perfil 2 possuir um horizonte E na profundidade entre 27 – 48 cm, seguido por um B textural (48 – 69 cm), tendo em vista que esta amostra apresentou apenas 16% de argila. Sendo mais lógico inferir que o horizonte A já tenha sido erodido por completo e o horizonte E esteja exercendo a função de horizonte superficial na profundidade entre 0 – 27 cm, seguido pelo B textural.

No perfil 3 (Gráfico 5) as amostras com as profundidades entre 0 - 22 e 60 – 100 cm aparecem na classe franco-arenosa do diagrama textural, ambas apresentam mais de 75% de areia. A amostra com a profundidade entre 0 – 22 cm condiz com as características de horizontes superficiais já ressaltadas no perfil 1. No entanto, a amostra com a profundidade entre 60 – 100 cm contraria as percepções de campo, quanto à concentração de argila. Percebe-se que a amostra com a profundidade entre 22 – 60 cm, que inicialmente poderia configurar como um horizonte E, nos testes laboratoriais foi a

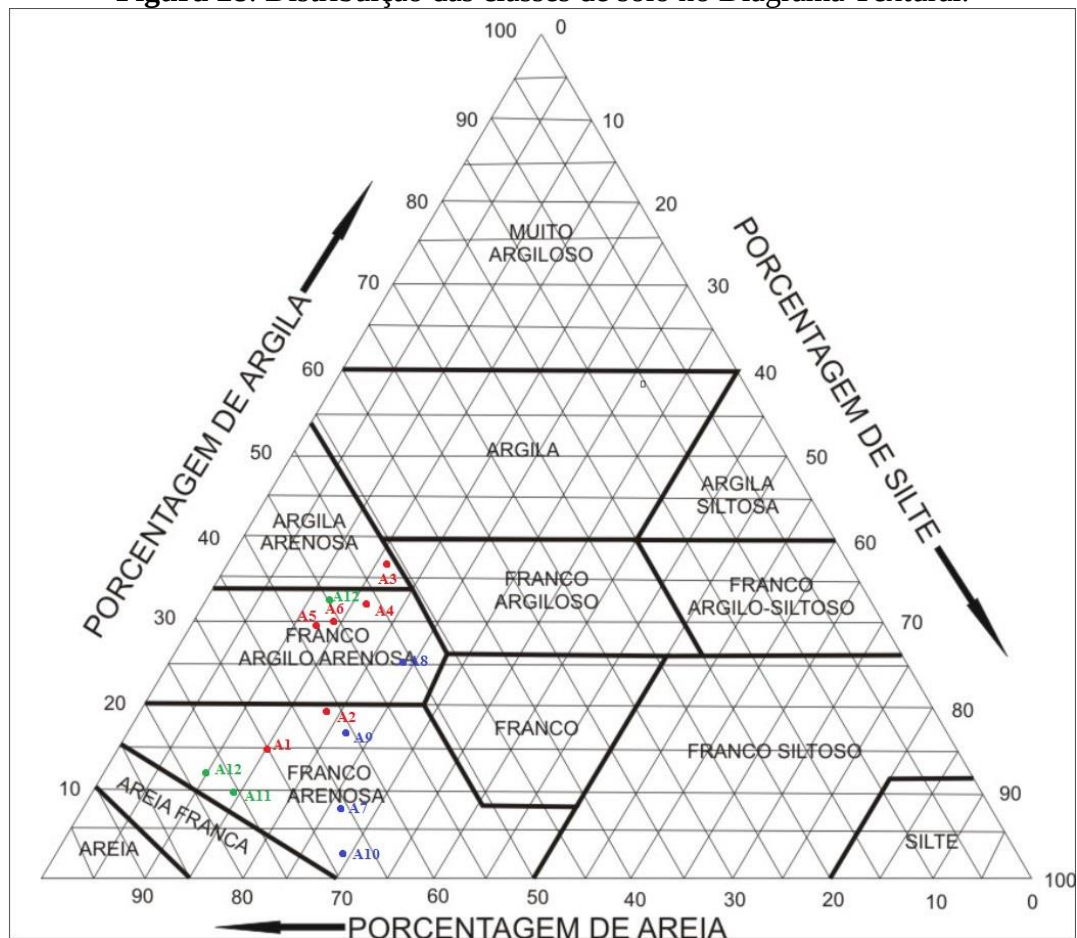
que mais apresentou concentração de argila, quase três vezes mais que a amostra na seção seguinte.

Gráfico 5: Resultados para areia, silte e argila para o Perfil 3.



Organizado por Costa (2019).

As amostras variaram de franco-arenosas à argilo-arenosa conforme o diagrama de classe textural apresentado na Figura 24, 8% das amostras apareceram na classe textural argilo-arenosas, 38% estão classificadas como franco-argilo-arenosas e as demais 54% são consideradas franco-arenosas.

Figura 28: Distribuição das classes de solo no Diagrama Textural.

As amostras referentes ao perfil 1 estão marcadas de vermelho, do perfil 2 de azul e do perfil 3 de verde.

Organizado por Costa (2020).

Na classe textural argilo-arenosa os valores máximos para areia são de 65%, para silte de 20% e para argila de 55%, desta forma, vale ressaltar que a amostra que aparece nesse intervalo apresenta os critérios estabelecidos. O mesmo ocorre com as amostras que foram classificadas como franco-argilo-arenosas. Todas estão dentro dos limites máximos de areia (80%), silte (30%) e argila (40%). Por fim, os valores máximos estabelecidos para a classe textural franco-arenosa de 85% para areia, 50% para silte e 20% para argila estão condizentes com as proporções apresentadas pelas amostras classificadas nesta classe textural.

Tendo em vista a breve caracterização da granulometria das amostras analisadas, bem como a comparação feita entre a percepção das amostras em campo com os resultados laboratoriais, espera-se ter contribuído não somente para a compreensão dos processos de erosão ocorrentes no sítio São José, mas também para ressaltar a importância dos trabalhos de campo dessa natureza, que visa coletar informações e amostras para serem analisadas com métodos laboratoriais. Tanto a

percepção de campo, que também configura-se como método de análise descrito por Santos et al. (2005) como os exames laboratoriais são de suma importância para a qualidade das informações geradas a partir dos resultados interpretados.

Solos arenosos são mais permeáveis com boa drenagem dentro do perfil, no entanto, apresentam baixa capacidade de retenção de umidade, geralmente possuem baixa capacidade de troca catiônica (CTC), tendem a apresentar índices de potencial Hidrogeniônico (pH) abaixo do razoável para o desenvolvimento da maior parte das culturas e são mais susceptíveis à erosão hídrica e à lixiviação. Geralmente os horizontes superficiais são os que apresentam proporcionalmente a maior quantidade da fração areia, justamente por perderem pela força da gravidade as frações menores.

Já os solos argilosos são caracterizados por apresentarem: Alta retenção de água; drenagem lenta e pouco arejada; maior suscetibilidade à compactação; maior CTC; menor lixiviação; maior índice de matéria orgânica com menor taxa de decomposição; maior resistência à erosão, no entanto necessita de cuidados quanto ao uso de maquinários pesados para o seu preparo, tendo em vista que a compactação dos horizontes superficiais podem comprometer os macro e microporos, gerando deficiência nas raízes das plantas.

8.4 Densidade do solo

Os resultados obtidos para a densidade do solo das amostras analisadas estão dispostos na Tabela 3. As chaves de interpretação para a análise dos resultados foi: a amplitude da densidade do solo dentro dos limites médios e a relação do solo com o desenvolvimento das plantas. Outras determinações correlatas como a densidade da partícula, porosidade total e matéria orgânica não foram realizadas.

Tabela 3: Resultado da densidade do solo para os horizontes amostrados.

Perfil	Profundidade	Densidade (g/cm ³)
Perfil 1	0 – 15	1,74
	15 – 37	1,92
	37 – 62	2,04
	62 – 92	1,91
	92 – 120	1,85
	120 – 145	1,74
Perfil 2	0 – 27	1,65
	27 – 48	1,58
	48 – 69	1,74
	69 – 110	1,84
Perfil 3	0 – 22	1,81
	22 – 60	1,76
	60 – 100	1,60

Organizado por Costa (2020).

No perfil 1, a profundidade entre 0 – 15 cm apresentou a densidade do solo no valor de 1,74 g/cm³, valor dentro dos limites para solo predominantemente mineral com maior presença da fração areia. Apesar da literatura apontar que valores da densidade do solo mais próximos de 1,0 g/cm³ apresentam melhores condições de estruturação, maiores teores de matéria orgânica em fase coloidal, bem como ausência de compactação, o valor 1,74 g/cm³ apresentado pelo horizonte somado aos dados da porosidade (analisada em campo) e da textura, inferem boas condições de drenagem e permeabilidade do ar e da água e de condutividade hidráulica. Porém as raízes presentes nesse horizonte não são suficientes para formar boa agregação, o que influencia de forma negativa a capacidade do solo em suportar os processos erosivos.

Na profundidade entre 15 – 37 cm foi determinado o valor de 1,92 g/cm³ para densidade do solo. Esse valor revela que trata-se de um horizonte predominantemente mineral, com maior presença da partícula areia, embora a amplitude dos limites médios indique que solos arenosos variam entre 1,25 e 1,40 g/cm³, revelando a proeminente compactação desse horizonte. No exame de classificação da estrutura, essa profundidade apresentou baixa complexidade nos critérios avaliados, somados à condição de compactação e à textura, infere-se que nessa seção as raízes possuem maior dificuldade de penetração, bem como as condições para condutividade hidráulica diminuem em comparação a seção anterior.

A literatura indica que solos argilosos com boas condições de conservação apresentam valores entre 1,0 e 1,25 g/cm³ para densidade do solo, entretanto, na profundidade entre 37 – 62 cm, que representa o horizonte textural do perfil com 38%

de argila, foi determinado o valor de $2,04 \text{ g/cm}^3$, revelando claras condições de compactação do horizonte. Quando examinada a estrutura, essa profundidade apresentou maior complexidade nos critérios avaliados em comparação com as seções acima, entretanto, a classificação da porosidade já havia indicado restrições quanto à circulação de água e ar dentro perfil, somado à concentração de argila, infere-se que o horizonte possui baixa capacidade de saturação, condutividade hidráulica e de permeabilidade, configurando um horizonte com alta potencialidade aos processos erosivos.

Na profundidade entre 62 e 92 cm foi determinado o valor de $1,91 \text{ g/cm}^3$ para a densidade do solo, tendo em vista que no exame textural essa profundidade apresentou um valor de 38% de argila, nota-se que o valor de densidade do solo está bem acima para o indicado pela literatura quanto à amplitude dos limites médios, revelando também a condição de compactação. Assim como na seção anterior é possível inferir que a profundidade possui restrições quanto à drenagem, à permeabilidade da água e do ar e à condutividade hidráulica, condição já indicada pelo exame de porosidade.

Na seção seguinte, profundidade entre 92 e 120 cm, foi determinado o valor de $1,85 \text{ g/cm}^3$ no exame de densidade do solo. Esse valor revela a composição predominantemente mineral do horizonte com valores aproximados de 27% de argila e 57% de areia. Com esse resultado infere-se a condição de compactação do horizonte que também está associada a relação existente entre a profundidade do horizonte e a densidade do solo que, via de regra, quanto maior a profundidade, mais elevada a densidade do solo. Essa mesma inferência pode ser aplicada ao último horizonte analisado nesse perfil, profundidade entre 1120 e 145 cm, onde o valor determinado para densidade do solo é de $1,85 \text{ g/cm}^3$.

No perfil 2, profundidade entre 0 – 27 cm foi determinado o valor de $1,65 \text{ g/cm}^3$ na avaliação da densidade do solo, valor mais baixo em comparação com os demais horizontes superficiais. Esse valor revela que trata-se de um horizonte predominantemente mineral, com maior presença da partícula de areia (aproximadamente 67%). O exame de estrutura revelou a baixa complexidade nos arranjos estruturais das partículas primárias nessa profundidade que, somada aos outros resultados conferem ao perfil boas condições de aeração e drenagem da água e penetração das raízes, entretanto, pode apresentar também baixa fixação de nutrientes essenciais para o desenvolvimento de plantas mais exigentes.

Na profundidade entre 27 – 48 cm foi determinado o valor de 1,58 g/cm³ para a densidade do solo. Foi o menor valor entre todas as amostras analisadas. O horizonte apresentou aproximadamente 18% de argila e 56% de areia, classificado como franco-argilo-arenosa, sendo a seção com maior presença da fração argila nesse perfil. Esses resultados revelam condições de compactação, entretanto menores que em outros horizontes e somado aos resultados de porosidade, pode-se inferir a baixa capacidade de drenagem e percolação do ar e da água e a alta potencialidade aos processos erosivos.

Na seção entre a profundidade 48 – 69 cm foi determinado o valor de 1,74 g/cm³ para a densidade do solo. Esse valor revela a proeminente condição de compactação. Pelas características de textura, nota-se que a capacidade de drenagem e condutividade hidráulica nessa seção é maior, entretanto, quando se refere aos processos erosivos pouco resolvem horizontes melhores drenados abaixo de horizontes que dificultam a percolação da água.

No último horizonte analisado desse perfil, na profundidade entre 69 – 110 cm foi determinado o valor de 1,74 g/cm³ para a densidade da partícula. Esse horizonte foi o que apresentou a menor quantidade de argila em todas as amostras analisadas, em torno de 4% e um valor aproximado de 69% de areia, o que garantem boas condições de infiltração e percolação da água e do ar dentro do horizonte, entretanto, como indicou o exame de estrutura, essa seção possui baixo desenvolvimento das unidades estruturais, somado ao resultado da densidade do solo, pode-se inferir a condição de compactação nessa seção.

No perfil 3, a profundidade entre 0 – 22 cm apresentou o valor de 1,81 g/cm³ para a densidade do solo, tendo em vista que trata-se de um horizonte predominantemente mineral, embora esteja localizado na superfície do perfil, pode-se inferir que o mesmo encontra-se sob condições de compactação.

Na profundidade entre 22 – 60 cm, o valor para densidade do solo foi de 1,76 g/cm³, tendo em vista que esse se trata do horizonte com mais presença de argila, pode-se inferir que também encontra-se em condição de compactação.

No último horizonte analisado do perfil 3, na profundidade entre 60 – 100 cm foi determinado o valor de 1,60 g/cm³ para densidade do solo.

Tendo em vista as inferências realizadas a partir dos dados de densidade do solo, juntamente com os resultados da textura, estrutura e porosidade, pode-se dizer que todas as amostras encontram-se sob condições que potencializam a erosão dos solos, ou

por não apresentar capacidade de drenagem e percolação da água dentro do perfil ou por apresentar baixo desenvolvimento de agregação entre as partículas primárias.

9. CONCLUSÕES

A paisagem é uma categoria de análise da Geografia que contribui para a compreensão dos processos envolvendo as características dos recursos naturais e sua dinâmica pulsada pela movimentação das sociedades em determinado tempo e espaço que, ao utilizarem esses recursos para o desenvolvimento técnico e organizacional das comunidades produzem alterações em seus ciclos naturais. Nesse sentido, um estudo sobre as formas de ocupação do Oeste Paulista contribuiu para esta pesquisa um entendimento sobre as atividades econômicas praticadas nesta região, que além de tornar esse território atrativo do ponto de vista das empresas agrícolas da época, encadeou uma série de transformações na cobertura vegetal; na cultura das sociedades, por meio da intrusão dos mineiros e mais adiante dos imigrantes; no ciclo das águas, ao mudarem as condições de superfície e, por fim, produzindo paisagens degradadas.

Após a intrusão dos mineiros, a região do Oeste Paulista passou por grandes transformações. As atividades implantadas seguiram as conveniências garantidas pelo território, bem como a tradição de criadores em grandes propriedades praticadas no estado de Minas Gerais.

A chegada dos trilhos na região propiciou um intenso fluxo, não apenas de pessoas que deram vida às novas fisionomias, mas também de produtos, garantindo o desenvolvimento agrícola, por meio da cafeicultura e também da pecuária, atividade marginal à economia predominante. Atividades estas tidas como responsáveis por encadear processos de esgotamento da capacidade produtiva dos solos que, naturalmente já eram bem pobres quimicamente, devido ao material de origem. A visão de grandes extensões de terras férteis localizadas em relevos planos de fácil alteração para o plantio era enganosa, visto que o que garantia a fertilidade do solo era a intensa reposição de material orgânico realizado pela floresta.

O esgotamento da capacidade produtiva das terras, bem como a queda do café no mercado internacional, voltou a dinamizar a paisagem por meio de novas fisionomias de culturas temporárias, seguindo alguns ciclos como o do algodão e a predominância das pastagens antrópicas para produção de carne e leite. As pastagens dominaram a paisagem do município de Caiabu até a última década do milênio passado, quando novos arranjos econômicos, mais uma vez partindo da esfera política em escala nacional, alteraram os ciclos de produção, introduzindo a cultura da cana de açúcar em uma lógica da agroindústria, modificando o uso e a cobertura da terra no município e transformando a paisagem.

A análise dos ciclos econômicos ocorrentes no Oeste Paulista ajudou a compreensão sobre as atividades que utilizavam e utilizam grandes extensões no município de Caiabu, contribuindo para a avaliação das transformações do uso e da cobertura da terra neste município.

As formas de ocupação, sobretudo econômica, contribuíram para a formação das paisagens degradadas, como as apresentadas no sítio São José que, de certo modo são representativas do município e também do Oeste Paulista.

As análises físicas e morfológicas realizadas em três perfis de solo no sítio São José revelaram solos bastante frágeis e com elevado potencial quanto à erosão hídrica, especialmente por apresentarem horizontes em subsuperfície com acréscimo de argila, o que dificulta a infiltração da água no perfil e auxilia na formação do escoamento superficial.

Por fim, conclui-se que o estudo tendo como a paisagem a chave de interpretação para os acontecimentos históricos da ocupação do Oeste Paulista e a caracterização dos elementos da natureza, contribuiu na avaliação das transformações no uso e cobertura da terra no município de Caiabu, respeitando uma lógica econômica, bem como no entendimento das propriedades físicas e morfológicas dos solos degradados por erosão hídrica no sítio São José.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIARI, D. A. et al. **Expansão da cana-de-açúcar no estado de São Paulo: safras 2003/2004 a 2008/2009**. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Natal, 25-30 abril, 2009. P.9-16.
- ALBUQUERQUE, E. L. S.; SOUZA, M. J. R. Bacias hidrográficas urbanas: reflexões sobre o alto curso dos rios Catú e Mal cozinhado no município de Horizonte, Ceará/Brasil. In: MEDEIROS, C. N. De. GOMES, D. D. M.; ALBUQUERQUE, E. L. S.; DA CRUZ, M. L. B. (Org). **Os Recursos Hídricos do Ceará: Integração, Gestão e Potencialidades**. IPECE: Fortaleza, 2011. 268 p.
- ALCARDE, A. R. **Do Proálcool ao Flex fuel, etanol migrou do estado para o mercado**. Revista Visão agrícola n.8, p. 26-28, jan-jun 2008.
- ANDRADE, M. C. de. **Geografia, Ciência da Sociedade: uma introdução à análise do pensamento geográfico**. São Paulo: Atlas, 1987.
- AZEVEDO, T. N. **Efeito da expansão do cultivo de cana-de-açúcar na composição da paisagem do estado de São Paulo**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Biociências do Departamento de Ecologia da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013. 79 p.
- BARREIROS, A. M. **A Paisagem como objeto da Geografia: Repasse Teórico e Sugestão Metodológica**. (Tese). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2017.
- BARRETO, C. A. **Agricultura e Meio Ambiente: percepções e práticas de sojicultores em Rio Verde - GO**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. 139 p.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 5. Ed. São Paulo: Ícone, 2005.
- BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física Global: Esboço Metodológico**. Cruz, O. (tradução). R. RA'EGA, Editora UFPR, Curitiba, n. 8, p. 141-142.2004.
- BINI, D. **Histórico da Expansão da Pecuária Bovina de Corte na Região de Araçatuba (SP)**. Análises e Indicadores do Agronegócio. v. 4, n.5, maio 2009.
- BOIN, M. R. **Chuvvas e erosões no Oeste Paulista: uma análise climatológica aplicada**. Tese (Doutorado) apresentada ao Programa de PósGraduação em Geociências. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" UNESP. Rio Claro, 2000.
- BRANNSTROM, C. **Relações de Trabalho na cotonicultura do Oeste Paulista (1930 a 1960): uma visão do arquivo do fórum da comarca de Assis**. Revista Patrimônio e Memória. UNESP – FCLAs – CEDAP, v.2, n.1, 2006 p. 85.
- BRAY, D. C.; FERREIRA, E. R.; RUAS, D. G. G. **As políticas da agroindústria canavieira no Brasil**. Marília: UNESP – Marília-Publicações, 2000.

BRAY, S. C. et. al. **As políticas da agroindústria canavieira e o PROÁLCOOL no Brasil**. Marília: UNESP-Marília Publicações, 2000. 104 p.

CANECCHIO FILHO, V.; DE TELLA, R. **Ensaio de variedades de amendoim**. Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo. Campinas v. 16, n.22, 1957.

CAPECHE, C. L. **Manejo e conservação de solo e água para estagiários e bolsistas de graduação e pós graduação da EMBRAPA Solos**. Rio de Janeiro, EMBRAPA Solos, 2008.

CARVALHO, D. F. de. Café, ferrovias e crescimento populacional: o florescimento da região Noroeste Paulista. **Revista Histórica**, n.27, ano 3, 2007. Disponível em: <http://www.historica.arquivoestado.sp.gov.br/materias/anteriores/edicao27/materia02/>. Acesso em: 3 jul. 2019.

CAVALCANTE, J. L. A lei de terras de 1850 e a reafirmação do poder básico do Estado sobre a terra. In: **Revista Histórica**. v.1 , n. 2, 2005, p. 1-7.

CAVENAGHI, A. J. **Olhos do barão, boca do sertão: uma pequena história da fotografia e da cartografia no noroeste do território paulista (da segunda metade do século XIX ao início do século XX)**. 2004. 313 f. Tese (doutorado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CHRISTOFOLETTI, A. A teoria dos sistemas. In: **Boletim de Geografia Teorética**, 1 (2) p.43-60. 1971.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Editora Blücher, 1999.

CLAVAL, P. A **Geografia Cultural**. Tradução: Luiz Fugazzola Pimenta e Margareth de Castro Afeche Pimenta. 3. ed. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2007. 453 p.

COMISSÃO GEOGRÁFICA E GEOLÓGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Exploração do rio do Peixe**. 2. ed. São Paulo: **Typographia Brazil de Rothshild Cia**. 1913.

COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS DO PEIXE E AGUAPEÍ. **Plano de bacia dos rios do Peixe e Aguapeí**. Disponível em: <http://cbhap.org/publicacoes/pbh/>. Acesso em: 09/03/2019.

COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL – CATI. **Plano municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável 2010 – 2013**. Disponível em: www.cati.sp.gov.br/conselhos/arquivos_mun/101_19_01_2011_pmdrscabiabu.doc acessado em: 15/03/2019.

CORREIA, E. L. **Retomada do uso de álcool combustível no Brasil**. Dissertação (Mestrado) apresentada ao curso de Economia Aplicada da Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2007.

COSTA, F. R. da; ROCHA, M. M. Geografia: conceitos e paradigmas - apontamentos preliminares. **Rev. GEOMAE**, Campo Mourão, 2010, v.1, n.2 p.25-56.

CRUZ, C. DA. **Análise comparativa da evolução das boçorocas nos anos de 1962 e 1999 nos municípios de Pompéia e Oriente SP**. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geociências. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” UNESP. Rio Claro, 2001.

DA SILVA, M. C.; BOAVENTURA, V. M.; FIORAVANTI, M. C. S. **História do povoamento bovino no Brasil central**. Dossiê PECUÁRIA. Revista UFG. Dez 2012, Ano XIII nº 13.

DALTOZO, J. C. **Martinópolis, sua história e sua gente**. Martinópolis, SP, Gráfica Martipel Ind. e Com. Ltda, 1999. 200 p.

DALTOZO, J. C. **Nos trilhos da história: a estrada de ferro sorocabana em Martinópolis – 90 anos – 1917-2007**, Presidente Prudente: IMPRESS, 2007.

DEMARCHI, J. C. **Análise das propriedades físicas e químicas dos horizontes superficiais dos solos da microbacia do ribeirão São Domingos, município de Santa Cruz do Rio Pardo-SP, em diferentes tipos de uso e ocupação**. 118f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Bacharel em Geografia) – UNESP/Câmpus Experimental de Ourinhos, Ourinhos, 2009.

DIAS FILHO, M. B. **Uso de Pastagens para a Produção de Bovinos de Corte no Brasil: Passado, Presente e Futuro**. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2016.

DO VALE, C. C. Teoria Geral do Sistema: histórico e correlações com a Geografia e com o estudo da paisagem. **Revista Entre-Lugar**, Dourados, MS, 2012, n.6, p 85-108.

DOS SANTOS, J. C. **O Sistema agroindustrial do leite na região de Presidente Prudente**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Geografia da Faculdade de Ciências e Tecnologia da UNESP, campus de Presidente Prudente. Presidente Prudente, 2004, 200 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Manual de métodos de análise de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 1999.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solo (SiBCS)**. 1. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Sistema Brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2006.

FILHO, P. De A. M.; DOS SANTOS, R. C. **A Cultura do amendoim no nordeste: situação atual e perspectivas**. Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, Recife, vol. 7, p.192-208, 2010 (Anais).

FREIRE. O. **Solos das regiões tropicais**. Botucatu: FEPAF, 2006, 268p.

FREITAS, S. M. De.; MARGARIDO, A. A. **Amendoim: valor da produção no estado de São Paulo, 1970-2002**. São Paulo: IEA - Instituto de Economia Agrícola, 2002. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=46>> acessado em 14/01/2020.

FURTADO, C. **Formação Econômica do Brasil**. 32 ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 2005.

GIAVARA, E. **As fronteiras do desconhecido: civilização e barbárie no Oeste Paulista**. Albuquerque – Revista de História. vol. 8, n. 16. jul.- dez./2016, p. 147-165.
GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. Dos SANTOS. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2015. 190p.

HOBBSBAWM, E. **A Era do Capital 1848-1875**. Tradução, Luciano Costa Neto. São Paulo: Paz e Terra, 2009. 512 p.

HOLANDA, S. B. **Raizes do Brasil**. Brasília: Editora da UNB, 1963.

HOPKINS, J. Mapping of cinematic places: icons, ideology and the power of (mis)representation. In: AITKEN, Stuart C.; ZONN, Leo E. **Place, power, situation and spectacle**. A geography of film. Lanham: Rowman & Littlefield Publishers, 1994, p. 47-65.

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICAS DE SÃO PAULO - IPT. **A Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1999.

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICAS DE SÃO PAULO. IPT **Cadastramento de pontos de erosão e inundação no Estado de São Paulo**. São Paulo: IPT/ DAEE, 2012.

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICAS DE SÃO PAULO - IPT. **Mapa geológico do estado de São Paulo**. São Paulo: IPT, 1981a. Escala 1:500.000.

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICAS DE SÃO PAULO - IPT. **Mapa geomorfológico do estado de São Paulo**. São Paulo: IPT, 1981b. Escala 1:500.000.

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICAS DE SÃO PAULO - IPT. **Tecnologia, ambiente e desenvolvimento**. São Paulo: IPT, 1992.

JACOMINE, P. K. T. **A nova classificação brasileira de solos**. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, Recife, vols. 5 e 6, p.161-179, 2009.

KIEL, E. J. **Manual de edafologia: relação solo-planta**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1979. 262p.

LEITE, J. F.; **A Alta Sorocabana e o espaço polarizado de Presidente Prudente**. Presidente Prudente, FFCL, 1972.

LEPSCH, I. F. 19 Lições de Pedologia. São Paulo: Oficina de Textos. 2011 456 p.

LIMA, T. M. de. **Cultivo de amendoim submetido a diferentes níveis de adubação e condições edafoclimáticas no Sudoeste de Goiás.** Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás. Jataí, 2011.115 f.

LOPES, L. G. N.; SILVA, A. G., GOURLARTI, A.C. Novos caminhos na análise integrada da paisagem: abordagem geossistêmica. **Revista Natureza online.** v.1, n.1, 2001, pp.01 – 09.

LOPES, L. S. **A Ocupação do “Oeste Paulista” na Primeira Metade do Oitocentos.** Revista economia & história: relatos de pesquisa. Novembro 2015 p.59-62. Disponível em: <<http://downloads.fipe.org.br/content/downloads/publicacoes/bif/bif422-59-62.pdf>> acessado em 15/03/2019.

LOPES, L. S. A ocupação do “Oeste Paulista” na primeira metade do Oitocentos. **Economia & História:** relatos de pesquisa, Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas – FIEPE, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, n. 449, p.5-7, 2018.

LOSNAK, C, J. **Territorialidades do oeste de São Paulo:** Transformações e interpretações. História (São Paulo) v.36, e13, 2017. p. 1 - 31.

MARTINS, J. S. Fronteira: a degradação do outro nos confins do humano. São Paulo: HUCITEC, 1997._____. Frente Pioneira: contribuição para uma caracterização sociológica. In: **Estudos Históricos.** São Paulo, n. 10, p. 33-41, 1975.

MARTINS, R. **Produção de amendoim e expansão da cana de açúcar na Alta Paulista, 1996-2010.** Informações Econômicas, São Paulo, v. 41, n.6 junho 2011.

MATOS, O. N. de. **Café e ferrovias:** a evolução ferroviária de São Paulo e o desenvolvimento da cultura cafeeira. 4. ed. Campinas: Pontes, 1990.

MEDEIROS NETO, J. B. de. **Desafio à Pecuária Brasileira.** Porto Alegre: Editora Sulina, 1970.

METZGER, J. P. O que é Ecologia de Paisagens. **Revista Biota Neotropica** v.1, n.1, 2001, pp.01 – 09.

MONBEIG, P. **Pioneiros e fazendeiros de São Paulo.** São Paulo: HUCITEC; POLIS, 1984.

MONTEIRO, C. A. F. de. **Geossistema: a história de uma procura.** São Paulo: Contexto, 2000.

NAME, L. **O conceito de paisagem na geografia e sua relação com o conceito de cultura.** GeoTextos, vol. 6, n. 2, dez. 2010. Leo Name 163-186.

NOCELLI, R. C. F.; ZAMBON, V.; DA SILVA, O, G. M.; MORINI, M. S. DE CASTRO. Histórico da cana-de-açúcar no Brasil: contribuições e importância

econômica. In: **Cana-de-açúcar e seus impactos: uma visão acadêmica**. FONTANETTI, C. S.; BUENO, O. C. (org.). Bauru: Canal 6, 2017. 275 p.

OLIVEIRA, J. B. et al. **Mapa pedológico do estado de São Paulo: legenda expandida**. Campinas: EMBRAPA, 1999. 64 p.

OLIVEIRA, R. D. **A Geografia pós-unificação territorial alemã**: Oscar Peschel, Friedrich Ratzel e Alfred Hettner. (Dissertação de Mestrado) Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2012.

PERUSI, M. C. **Alterações antrópicas de argissolos decorrentes do uso e manejo e reflexos na densidade demográfica do município de Anhumas – SP**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciência Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

PISSINATO, B. **A cultura da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo entre 1950 e 2010: evolução histórica da área e da produtividade**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Economia. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba: 2014.

PRADO JÚNIOR, C. **História Econômica do Brasil**. 35^a ed, São Paulo: Brasiliense, 1987.

PRUSKI, F. F. **Conservação do solo e água: práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica**. Viçosa: Ed. UFV, 2006.

PUPIM, R. G. **Cidade e Território Paulista: mobilidade e modernidade nos processos de construção e re-configuração do urbano**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação de Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia da Universidade de São Paulo. São Carlos: 2008. 238 p.

RAMOS, P. Trajetória e situação atual da agroindústria canavieira do Brasil e do mercado de álcool carburante. In: GESMAR ROSA DOS SANTOS (Org.). **Quarenta anos de etanol em larga escala no Brasil: desafios, crises e perspectivas**. Brasília: Ipea, 2016. p. 47–82.

RISSO, L. C. Estudo de Percepção e Conservação do Parque Ecológico de Ourinhos – SP: Discussões a respeito da percepção e metodologia. In: XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. **Anais...** Viçosa, 2009. Disponível em: <http://www.geo.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo2/008.pdf> Acesso em: 15 dez. 2012.

ROSA, A. F. **A territorialização do setor sucroalcooleiro no Pontal do Paranapanema**: estudo de caso do município de Martinópolis – SP. Dissertação de mestrado apresentado ao Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Estadual Paulista “UNESP”, Câmpus de Presidente Prudente. Presidente Prudente: 2012, 96 p.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para planejamento ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. **Mapa geomorfológico do estado de São Paulo**. São Paulo. 1997. Escala 1:500.000.

SAMPAIO, R. M. **Tecnologia e inovação**: evolução e demandas na produção paulista de amendoim. Informações Econômicas, SP, v. 46, n. 4, jul./ago. 2016.

SANTOS JUNIOR, J. A. Dos. **Industrialização e modelo de substituição de importações no Brasil e na Argentina**: uma análise comparada. Monografia apresentada ao Centro Sócio-Econômico do Curso de Graduação em Ciências Econômica da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: 2004, 89 p.

SCHIER, R. A. **Trajetórias do conceito de paisagem na Geografia**. R. RA'E GA, Curitiba, n. 7, p. 79-85, 2003. Editora UFPR.

SCHWARTZ, S. B. **Segredos internos**: engenhos e escravos na sociedade colonial. São Paulo: Companhia das Letras, 1988. 480p.

SILVEIRA, E. L. D. **Paisagem**: um conceito chave na geografia. Disponível em: <<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Teoriaymetodo/Conceptuales/23.pdf>>. Acesso em: 22/03/2018.

SOUSA, A. A. **A formação histórica do Oeste Paulista**: alguns apontamentos sobre a introdução da imigração japonesa. Revista Geografia em Atos, n. 8, v.1. UNESP, Presidente Prudente, 2008. p.31-38.

SOUSA, A. A. **A formação histórica do Oeste Paulista**: alguns apontamentos sobre a introdução da imigração japonesa. Revista Geografia em Atos, n. 8, v.1. UNESP, Presidente Prudente, 2008. p.31-38.

TEIXEIRA, J. C.; HESPANHOL, A. N. **A trajetória da pecuária bovina brasileira**. Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente, n.36, v.1, p.26-38, jan./jul. 2014.

THOMAZ JR. A. **Nova face do conflito pela posse da terra no Pontal do Paranapanema**: estratégia de classe entre latifúndio e capital agroindustrial canavieiro. Revista Pegada – vol. 10 n.1, Junho/2009.

TROPPEMAIR, H. GALINA, M. H. Geossistemas. Mercator - **Revista de Geografia da UFC**, ano 05, número 10, pp. 70 - 89, 2006.

VESENTINI, J.W. **Geografia, natureza e sociedade**. São Paulo: Contexto, 1989.

VITTE, A. C. **O Desenvolvimento do Conceito de Paisagem e sua inserção na Geografia Física**. Mercator – Revista de Geografia da Universidade Federal do Ceará, v. 6, n.11, 2007, pp. 77-78.

WARREN, D. **A ferro e fogo**: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

Sites consultados

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE.
Disponível em: <http://produtos.seade.gov.br/produtos/500anos/consulta.php>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE
Profissionais do IPT fizeram o cadastro de problemas ambientais em 645 municípios e 385 distritos de São Paulo. Disponível em:
<http://www.ipt.br/noticias_interna.php?id_noticia=928> acessado em 15/01/2019.