

JOÃO OSVALDO RODRIGUES NUNES

PRÁXIS GEOGRÁFICA E SUAS CONJUNÇÕES

Presidente Prudente

2014

JOÃO OSVALDO RODRIGUES NUNES

PRÁXIS GEOGRÁFICA E SUAS CONJUNÇÕES

Tese apresentada ao Departamento de Geografia da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista, Campus de Presidente Prudente, com vistas à realização de concurso de Livre Docência.

Presidente Prudente

2014

FICHA CATALOGRÁFICA

Nunes, João Osvaldo Rodrigues.
N925p Práxis geográfica e suas conjunções / João Osvaldo Rodrigues
Nunes. - Presidente Prudente: [s.n.], 2014
xi, 150 f. : il.

Tese (livre-docência) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Inclui bibliografia

1. Geografia. 2. Geografia física. 3. Complexidade. 4. Práxis. 5.
Dialética materialista. I. Nunes, João Osvaldo Rodrigues. II.
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia.
III. Título.

CDD (18ª ed.) 910.02

Dedicatória

Aos meus filhos Caio e Caike, a minha mãe e a minha esposa Mie, pelo companheirismo, amor, força e união durante todas as trajetórias de minha vida neste plano terrestre.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho é o resultado de 24 anos de trajetória de vida de modo direto e indireto com a Geografia, especialmente na relação com a Geomorfologia. É o acúmulo de todo um processo de aprendizagem, mesclando o convívio acadêmico com o convívio pessoal e familiar com vários amigos e companheiros de trajetória, envolvendo a graduação, a pós-graduação, o pós-doutorado, até os dias atuais.

Ao longo desse caminho, várias pessoas, de modo direto ou indireto, tiveram fundamental importância em meu amadurecimento, tanto como profissional ligado à Geografia, quanto como ser humano e agente social nas diversas práticas do cotidiano do dia a dia. Sem elas, dificilmente conseguiria obter as conquistas pessoais e coletivas que a vida me proporcionou. Em síntese, este trabalho é fruto de um convívio eminentemente coletivo.

A estas diversas pessoas, sem as quais não teria sido possível trilhar os passos que culminaram neste trabalho, externo meu fraterno agradecimento:

Aos colegas, Raul, como chefe do Departamento de Geografia, que me incentivou a realizar a Tese de Livre Docência; Eliseu e João Lima, que leram as primeiras versões do projeto de tese, apontando alterações e sugestões, e também apoiaram o meu intento.

Ao amigo João Vitor, pelas diversas leituras e discussões detalhadas de vários pontos da tese, com especial atenção à parte epistemológica.

A Melina, Érika e Jéssica, pelo árduo trabalho de organizar toda a documentação necessária para realização do concurso de Livre Docência.

À orientadora, professora Dirce Maria Antunes Suertegaray, que sempre esteve presente em minha formação profissional, por acreditar no “guri” que sempre

gostou de discutir Geografia e Geomorfologia, antes, nos corredores do Departamento de Geografia da UFRGS, e agora, nos corredores do Departamento de Geografia da FCT/UNESP. Com ela tive o privilégio de poder conhecer os areais, andar nos areais e estudar os areais. Aprendi, numa relação de ambiências nos estudos dos areais, que a construção do conhecimento geográfico, do espaço geográfico, articula-se na práxis, a qual só se concretiza na articulação entre teoria e prática, em que o método de pensamento é um vetor de condução e de conjunção entre os saberes.

Como sempre, aos vários colegas, companheiros e professores da época de graduação da UFRGS, entre eles: Roberto Verdum, Rosa Medeiros, Nina, Álvaro, Nelson Rego, Neiva, Nestor, Jorginho e tantos outros que me mostraram, nas práticas coletivas, a Geografia que hoje tenho a oportunidade de exercer.

A todos os colegas professores do Departamento de Geografia, especialmente Tadeu, Margarete, João Lima e Arthur, que têm acompanhado minha trajetória, compartilhando os momentos bons e ruins que muitas vezes passamos na academia.

Aos colegas administrativos do Departamento de Geografia, Lúcia, Anderson, Denise Dantas Jerônimo e Victor Emmanuel Albertin Veríssimo.

Aos colegas de outros departamentos, Tita, Everaldo, Casé, Ronaldo, Nilton Imai, Julio Hasegawa, Maria de Lourdes, Antonio Tommaselli, Arilda, Divino, Aldo, Carlos Saenz, Neri, José Carlos (Zeca), Cristiane, Piteri, Messias Junior, Cristiane Baron, Fernando Okimoto, Hélio Hirao, Renata, Ruth etc.

Aos amigos e colegas da secretaria de Pós-Graduação em Geografia, Ivonete, Cintia, André e Karina, pelo companheirismo e seriedade no trabalho realizado.

Aos colegas administrativos de outras seções de graduação, Flávia, Roberto, Denise, Valmir, Carmem, Adriana, Heraldo, Paulo Tomiasi, Antônio Escaioni, Flora, Maria, Luciano, Ademir, Jamil, Ângela, Nice, Ítalo, Emerson etc.

Aos alunos da Pós-Graduação, principalmente do Grupo do GAIA, Junior, Vinicius, Paulo, Núbia, Camila, Renata, Tainá, Lucinete, Eduardo, Larissa, Renatinha, Gislene, Lais, Leandro, Afonso, Janaina etc.

À gurizada da graduação, especialmente dos cursos de Geografia e de Engenharia Ambiental, pela oportunidade de ensinar e aprender os conhecimentos acadêmicos nas diversas práticas dentro e fora da sala de aula, com destaque para os trabalhos de campo.

Ao Leandro e ao Rodrigo, pela oportunidade de conhecer e trabalhar com o Sr. Mario Ogassawara, a quem tenho tomado, com respeito e admiração pela pessoa simples que é, como mais um exemplo na minha vida profissional e pessoal.

Aos caríssimos amigos, Maria Cristina Perusi e Edson Luís Piroli, pelo exemplo de garra e profissionalismo ético, e pelo privilégio de conviver, especialmente nestes três últimos anos de FCT/UNESP, junto ao projeto de recuperação de áreas degradadas no Assentamento Rural Nova Esperança. Com vocês reforcei o aprendizado da amizade e do coleguismo, em que é possível construirmos um ambiente de vida mais humano e menos egoísta.

O mesmo sentimento de agradecimento tenho também pelos amigos Lucas Vituri Santarosa, Eduardo Martins Vallim, Wellington Leandro do Nascimento, Angélica Scheffer da Motta Abrantes, Fátima Aparecida Costa, Pedro Amadeu Antonio da Silva, Bruna Cristina dos Santos, Lucas Júnior Pereira da Silva, Camila Al Zaher, Juliana Marina Zanata, Caio Augusto Marques dos Santos e Jacson José Ferreira, por tudo que

realizamos juntos durante os dois anos de trabalhos realizados no Assentamento Rural Nova Esperança.

Ao Sr. Adão, Dona Amélia, Sr. Pedro, Dona Maria, Dona Lurdes e às demais 98 famílias de assentados do Assentamento Rural Nova Esperança e de outros assentamentos rurais do Pontal do Paranapanema, que lutam cotidianamente pela sua manutenção na terra conquistada com o sacrifício de vários trabalhadores rurais, que produzem os alimentos que chegam às nossas mesas, e que têm me proporcionado a oportunidade do aprendizado de uma práxis integradora, entre dinâmicas da natureza e da sociedade, na Geografia.

Aos amigos, colegas e companheiros do Laboratório de Sedimentologia e Análise de Solos, o qual tenho tido a responsabilidade de coordenar desde junho de 2002, e no qual nada teria sido possível sem a presença de vocês ao longo desses anos. Muito obrigado a Eliete Gomes da Silva, Tiago Matsuo Samizava, Caio Augusto Marques dos Santos, Rosane Freire, Inayê Uliana Perez, Bruno Alberto dos Santos Cyriaco, Vanessa de Souza Palomo, Tiago Médici Vinha, Alyson Bueno Francisco, Marcos Vinicius Zecchini, Melina Fushimi, Érika Cristina Nesta Silva, Isabela Saldella Hatum, João Vitor Gobis Verges, Lucas Jr. Pereira da Silva, Nivea Massaretto, Renata Menezes Severiano, Leda Correia Pedro, Aline Naokazu, Élide Drongek, Ely Lima, Fernanda Naressi, André Luiz Martins Alamino, Thiago Moraes de Castro, Daniela Patrícia Monarin de Oliveira, Felipe F. Martins, José S. Charpeleti, Renan A. M. Pinto, Andréa Campaz Bombonato, Carla de Souza Camarneiro, Mariana Dantas Lopes, Renata Pereira de Souza, Paulo Roberto Vagula, Alessandro Donaire de Santana, Marilucia Akiko Tokuyochi, Fernando Rettore da Silva Paranhos, Leandro Tetsuo Ogassawara Takata, Rodrigo Yuite Nakamura, Carla Kayuri da Silva Okimoto, Mayara Maezano Faita, Jéssica de Sousa Baldassarini, Karen Yumi

Yoshimoto, Suelen Fontana, Omar Jorge Sabbag, Luís Eduardo Bovolato, Marquiana de Freitas Vilas Boas Gomes, Jeani Delgado Paschoal Moura, Adriana Olivia Sposito Alves Oliveira, Tulio Barbosa, Quesia Duarte da Silva, João Cândido André da Silva Neto, Ribas Dantas do Nascimento, Ana Paula da Silva Moraes, Ana Mitiko Anunciação, Marina Mello Vasconcellos, Andressa Bigoni Perozzi, Alessandra de Lima Simioni, Mayara Cristina de Paula, Luis Henrique Bezerra de Souza da Silva, Flavia Fushimi, Estefania Borgo, Willian Giranda Marques, Jefferson Hiroshi Hanhu, Douglas Mamoru Nomura, Marina Mika Takano Masunari, Audrey Ferreira Rosa, Thais Buch Pastoriza, Nathalia Martins, Maicon Alan Major Ferreira, Leandro Emanuel Borges, Alex Henrique Jacinto, Tiago Marques Figueira, Klenia Manuela Duarte da Silva, Ricardo Gregori Milani, Kleber Leandro Nascimento Pires, Robson Toma, Hiuri Marcel Di Baco, Roberison Wittgenstein Dias da Silveira, Leonardo Rodrigues Trindade, Érica dos Santos Pichinin, Reginaldo José de Souza, Beatriz Michele Moço, Gustavo Henrique de Campos Peterlini, Rafael de Oliveira Tiezzi, Maria Angélica, Vivian Patrícia Junqueira, Rodrigo José Pisani, Maria Estélia de Araújo, Juliana Aparecida Rocha Luz, Pedro França Junior, Dener Toledo Mathias, Renato Augusto Damasceno, Giordano Begali Cierute, Pedro Amadeu Antonio da Silva, Bruna Tiago Almeida, Lucas Biguete, Denise Dantas Jerônimo, Rodrigo Hiroshi Kaida e Marcel.

Ao meu pai, Timóteo, que faleceu ano passado, e à minha mãe, Tereza, que me ensinaram a trilhar o caminho da honestidade e o respeito ao outro;

Aos meus filhos, Caio e Caike, e especialmente à companheira Mie, a pessoa a quem devo todo o meu amor, carinho e gratidão, por tudo que temos percorrido juntos nestes 24 anos. Através de sua sabedoria oriental, consegue transmitir harmonia e serenidade nos momentos difíceis, principalmente nas minhas ausências como pai. A

você, Mie, que me acompanha nesta trajetória desde o período de namoro, não somente agradeço, mas dedico, de coração, este trabalho.

Em síntese, MUITO OBRIGADO A TODOS E POR TUDO!

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	i
LISTA DE TABELAS.....	iv
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	x
1 INTRODUÇÃO.....	20
2 A GEOGRAFIA E SUAS DIFERENTES PERSPECTIVAS HISTÓRICAS.....	23
2.1 Geografia, método científico, técnica e ambiente.....	30
2.2 Geografia, natureza, complexidade e práxis.....	41
3 PONTAL DO PARANAPANEMA - SP, AMBIENTE EM TRANSE.....	51
3.1 Conhecendo o espaço geográfico do Assentamento Rural Nova Esperança e suas transformações socioambientais ao longo da história.....	53
3.1.1 O início da trajetória.....	53
3.1.2 Conhecendo o espaço geográfico de atuação.....	54
3.1.3 Histórico de conflitos sociais, lutas pela terra e apropriação da natureza do Pontal do Paranapanema-SP.....	60
3.1.4 Compreendendo a constituição da natureza alterada do Assentamento Rural Nova Esperança.....	67
3.1.4.1 Conhecendo a área de trabalho e a fisiologia da natureza alterada.....	81
3.1.4.2 O uso das técnicas e sua função social na transformação da realidade ambiental do Assentamento Rural Nova Esperança.....	87
3.1.4.3 Implantação das técnicas de recuperação da erosão.....	93
3.1.5 Resultados da práxis sobre o ambiente alterado.....	97
3.1.5.1 Resultados das análises físicas da área 2.....	99
3.1.5.2 Resultado do monitoramento das erosões.....	101
3.2 Conhecendo o espaço geográfico do Sítio Ogassawara e suas transformações socioambientais ao longo da história.....	106
3.2.1 O início da trajetória.....	106
3.2.2 O histórico de formação do espaço geográfico de vivência.....	108
3.2.3 Compreendendo a constituição da natureza alterada do Sítio Ogassawara no município de Álvares Machado-SP.....	111
3.2.3.1 Conhecendo a fisiologia da natureza alterada.....	116

3.2.3.2 O uso das técnicas e sua função social na transformação da realidade do Sítio Ogassawara.....	121
3.2.4 Resultados da práxis sobre o ambiente alterado.....	132
4 REFLEXÕES SOBRE A PRÁXIS GEOGRÁFICA.....	138
REFERÊNCIAS.....	143

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Representação da trajetória teórica e do método de construção do pensamento geográfico. Fonte: Autor (abril de 2014).....	49
Figura 2.	Localização do Assentamento Rural Nova Esperança, município de Euclides da Cunha Paulista - SP. Fonte: Autor (abril de 2014).....	59
Figura 3.	Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Fonte: Ross e Moroz (1997)..	68
Figura 4.	Mapa Geológico do Oeste Paulista (IPT, 1981).....	69
Figura 5.	Arenitos de origem eólica da Formação Caiuá. É possível a identificação das estruturas sedimentares do tipo estratificação cruzada, sendo um bom confinador de água subterrânea. Fonte: Autores (dezembro de 2010).....	70
Figura 6.	Os depósitos rudáceos ou cascalheiras situam-se, com maior predominância, nos topos e nas médias vertentes de algumas colinas baixas com declividade acentuada. Fonte: Autores (dezembro de 2010).....	71
Figura 7.	A presente erosão (ravina) é o resultado histórico de ocupação da área, primeiro, com a retirada da cobertura vegetal (Mata Atlântica) e, posteriormente, com a introdução de atividades agropecuárias sem manejo adequado, como pode ser visto com a presença do gado na área de Reserva Legal. Fonte: Autores (dezembro de 2010).....	72
Figura 8.	Ao fundo, a montante, observam-se as cabeceiras de drenagem em formato de anfiteatro totalmente desmatadas. No centro da foto, a jusante, o antigo canal de escoamento d'água foi totalmente assoreado. Fonte: Autores (dezembro de 2010).....	73
Figura 9.	Vista da planície aluvial assoreada com sedimentos oriundos das vertentes desmatadas. Fonte: Autores (dezembro de 2010).....	74
Figura 10.	Voçoroca resultante do uso inadequado da terra, principalmente da atividade pecuária, introduzida antes do processo de reforma agrária realizado no Assentamento Rural Nova Esperança. Fonte: Autores (dezembro de 2010).....	75
Figura 11.	Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (OLIVEIRA, 1999).....	76
Figura 12.	Valores médios mensais de temperatura (°C) e precipitação (mm) para o município de Euclides da Cunha - SP (1950-2008). Dados extraídos de http://jisao.washington.edu/data_landing . Organizado por Tommaselli (2012).....	78
Figura 13.	Mapa do Assentamento Rural Nova Esperança, com a localização das áreas 1 (Azul) e 2 (Laranja), Reserva Legal (Amarelo), Área de Preservação Permanente (APP) (Verde) e Reserva Legal com áreas de APP (Vermelho). Elaboração: os autores (2011).....	82
Figura 14.	Erosões do tipo sulcos e ravinas nas vertentes da área do Assentamento Rural Nova Esperança destinada como Reserva Legal. Fonte: Autores (fevereiro de 2011).....	83
Figura 15.	Vista do Córrego da Anta, em avançado processo de assoreamento decorrente do histórico de uso e ocupação da terra. Fonte: Autores (fevereiro de 2011).....	83

Figura 16.	Sulcos formados pela erosão zoógena em área de Reserva Legal. Nesta área, não é permitida, legalmente, a permanência do gado. O gado existente pertence aos assentados rurais. À direita, observa-se parte da ravina B. Fonte: Autores (fevereiro de 2011).....	84
Figura 17.	Vista do setor a montante da ravina principal, mostrando as cabeceiras de drenagem em forma de anfiteatro muito degradadas, com presença de eucalipto plantado pelos assentados rurais. Fonte: Autores (fevereiro de 2011).....	85
Figura 18.	Vegetação de porte no interior da calha principal da ravina. Devido à declividade acentuada, o gado não consegue entrar nos setores a montante, permitindo que a cobertura vegetal se desenvolva. Fonte: Autores (fevereiro de 2011).....	85
Figura 19.	Localização das ravinas A e B na área piloto e distribuição dos perfis analisados. Elaboração: Autores (junho de 2011).....	89
Figura 20.	(a) Perfil 1, ravina A. (b) Perfil 2, ravina A. (c) Perfil 3, ravina A. Fonte: Autores (junho de 2011).....	90
Figura 21.	(a) Perfil 1, ravina B. (b) Perfil 2, ravina B. (c) Perfil 3, ravina B. Fonte: Autores (junho de 2011).....	90
Figura 22.	Fixação do anel volumétrico para determinação da densidade do solo. Fonte: Autores (junho de 2011).....	90
Figura 23.	Localização das ravinas C na área piloto 2 e distribuição dos perfis analisados. Elaboração: Autores (junho de 2011).....	91
Figura 24.	(a) Perfil 1 (b) Perfil 2 (c) Perfil 3 (d) Perfil 4. Fonte: Autores (junho de 2011).....	92
Figura 25.	Barreiras feitas com sacos de ráfia (areia e seixos) apoiadas em bambu, a montante da erosão. Fonte: Autores (junho de 2011).....	93
Figura 26.	Sequência de montagem das barreiras com o uso de bambus dentro da ravina. Fonte: Autores (junho de 2011).....	94
Figura 27.	Monitoramento da ravina B. Fonte: Autores (abril de 2012).....	95
Figura 28.	Cerca ao redor da ravina B com as respectivas informações do projeto de pesquisa. Fonte: Autores (abril de 2012).....	96
Figura 29.	Plantio das mudas com a supervisão do professor Edson Luís Piroli. Fonte: Autores (abril de 2012).....	97
Figura 30.	Barreira de bambu, com destaque para o crescimento dos brotos e o acúmulo de sedimento e gramíneas no interior da erosão (ravina B). Fonte: Autores (julho de 2012).....	102
Figura 31.	Corte do arame da cerca construída para evitar a entrada do gado na área onde ocorreu o plantio de mudas nativas. Fonte: Autores (maio de 2012).....	103
Figura 32.	Replanteio de 300 mudas nativas com a presença de assentados rurais. Fonte: Autores (outubro de 2012).....	103
Figura 33.	Evolução temporal da recuperação do processo erosivo com o uso conjugado de sistemas mecânicos (barramento com bambus) e edáficos (plantio de mudas nativas). Fonte: Autores.....	104
Figura 34.	Localização da área de estudo do município de Álvares Machado – SP.	

	Fonte: Autores (abril de 2012).....	108
Figura 35.	Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Fonte: Ross e Moroz (1997)..	111
Figura 36.	Localização da área de estudo no Mapa Geológico do Estado de São Paulo (IPT, 1981).....	112
Figura 37.	Localização do município de Álvares Machado no Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (OLIVEIRA, 1999).....	113
Figura 38.	Climograma da cidade de Presidente Prudente. Fonte: INMET. Organizado por Tommaselli (2012).....	115
Figura 39.	Área com predominância de pastagens e vertentes sem práticas de conservação do solo (terraços), com diversas feições erosivas. Fonte: Autores (dezembro de 2011).....	117
Figura 40.	Erosão às margens de córrego, promovendo seu assoreamento. Fonte: Autores (dezembro de 2011).....	117
Figura 41.	Córrego com as margens muito erodidas, sem a presença de matas ciliares. Fonte: Autores (dezembro de 2011).....	117
Figura 42.	Planície aluvial muito degradada, com avançado processo de erosão linear no seu interior. Fonte: Autores (dezembro de 2011).....	118
Figura 43.	Localização da área de estudo dentro do Sítio Ogassawara. As setas em vermelho mostram o sentido das vertentes e os correspondentes fluxos de escoamento de água superficial. Observe-se, na imagem inferior, que a área de estudo apresenta uma superfície aplainada pelos sedimentos vindos das vertentes, a montante, e da Estrada AVM - 030. Elaboração: Autores (2012).....	119
Figura 44 A e B.	Identificação do foco erosivo do tipo ravina formado pelo escoamento concentrado em solos tecnogênicos (A), e detalhe do degrau formado dentro da erosão (B). Na foto A, observa-se a presença do Sr. Mario, proprietário do Sítio Ogassawara auxiliando no trabalho de campo. Fonte: Autores (fevereiro de 2012).....	120
Figura 45 A e B.	Área de mata residual preservada na propriedade (A). Detalhe do canal escavado no interior da mata, para captação da água do aquífero freático suspenso (B). Fonte: Autores (fevereiro de 2012).....	120
Figura 46.	Corte de colmos de bambus conforme a largura do foco erosivo. Fonte: Autores (março de 2012).....	121
Figura 47.	Corte na parede da erosão, utilizando enxadão e cavadeira. Fonte: Autores (março de 2012).....	121
Figura 48.	Detalhe do corte na parede da erosão, para encaixe dos colmos principais de bambu. Fonte: Autores (março de 2012).....	121
Figura 49.	Encaixe dos colmos de bambu na parede da erosão. Fonte: Autores (março de 2012).....	122
Figura 50.	Detalhe do empilhamento dos colmos de bambus na parede da erosão. Fonte: Autores (março de 2012).....	122
Figura 51.	Amarração dos colmos de bambu com uso de arame liso. Fonte: Autores (março de 2012).....	122
Figura 52.	Detalhe final da montagem das barreiras de contenção a montante dos focos erosivos. Fonte: Autores (março de 2012).....	122

Figura 53.	Transporte dos sacos de ráfia com solos da própria área de estudo. Fonte: Autores (março de 2012).....	123
Figura 54.	Disposição dos sacos de ráfia à montante da barreira de contenção na erosão 1. Fonte: Autores (março de 2012).....	123
Figura 55.	Disposição dos sacos de ráfia à montante da barreira de contenção na erosão 2. Fonte: Autores (março de 2012).....	123
Figura 56.	Disposição dos sacos de ráfia na alcova de regressão provocada pelo escoamento superficial a montante da barreira de contenção na erosão 2. Fonte: Autores (março de 2012).....	123
Figura 57.	Vista da disposição final dos sacos de ráfia a montante das barreiras 1 e 2 e na cava erodida. Fonte: Autores (março de 2012).....	123
Figura 58.	Trabalho de abertura da trincheira para coleta de amostras de solo tecnogênico. Fonte: Autores (abril de 2012).....	124
Figura 59.	Retirada das amostras de solo tecnogênico para realização de análise física (textura e fracionamento). Fonte: Autores (abril de 2012).....	124
Figura 60.	Cerca construída com a finalidade de impedir a entrada de gado na área com plantio de mudas nativas. Fonte: Autores (abril de 2012).....	125
Figura 61.	Junção da antiga cerca com a nova. Fonte: Autores (abril de 2012).....	125
Figura 62.	Área com a presença da gramínea alta. Fonte: Autores (abril de 2012).....	126
Figura 63.	Vista da área após o trabalho de roçagem. Fonte: Autores (maio de 2012).....	126
Figura 64.	Disposição das mudas com as respectivas distâncias de plantio entre as covas. Fonte: Autores. (maio de 2012).....	127
Figura 65.	Abertura da área de coroamento. Fonte: Autores (maio de 2012).....	127
Figura 66.	Agitação manual para mistura do pó de Hidrogel com água. Fonte: Autores (maio de 2012).....	128
Figura 67.	Muda retirada do tubete. Fonte: Autores (maio de 2012).....	129
Figura 68.	Inserção da muda na cova, com a participação do proprietário rural. Fonte: Autores (maio de 2012).....	129
Figura 69.	Acomodação de adubo e hidrogel na região basal da cova e da muda, com a participação do proprietário rural. Fonte: Autores (maio de 2012).....	129
Figura 70.	Preenchimento da cova com solo local e polvilhamento de adubo inorgânico. Fonte: Autores (maio de 2012).....	130
Figura 71.	Cobertura da cova com grama seca proveniente de roçada. Fonte: Autores (maio de 2012).....	130
Figura 72.	Irrigação realizada com auxílio de tanque de água, com a participação do proprietário rural. Fonte: Autores (junho de 2012).....	131
Figura 73.	Presença de outros tipos de vegetais competindo por nutrientes. Fonte: Autores (outubro de 2012).....	131
Figura 74.	Capinando coroamento com a participação do proprietário rural. Fonte: Autores (outubro de 2012).....	131
Figura 75.	Muda e coroamento após a capina. Fonte: Autores (Outubro, 2012).....	132
Figura 76.	Gráfico comparativo entre pH ideal (pH = 6,0 adotado) e pH das amostras. Fonte: Laboratório de Análise de Solos e Tecido Vegetal da Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE).....	133
Figura 77.	Análise temporal da barreira 1. Fonte: Autores.....	134

Figura 78.	Análise temporal da barreira 2. Fonte: Autores.....	134
Figura 79.	Mudas que brotaram novamente. Fonte: Autores (outubro de 2012).....	135
Figura 80.	Mudas que vingaram. Fonte: Autores (outubro de 2012).....	136

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Identificação das amostras de solo.....	88
Tabela 2.	Classe textural das amostras.....	133

RESUMO

Desde a sua sistematização como ciência, a Geografia, seja através dos diferentes métodos de produção do conhecimento científico, ou das categorias e conceitos delineadores do pensamento geográfico, tem buscado a interdisciplinaridade com as diversas áreas da Geografia Física e da Geografia Humana. Conforme Moreira (2011), essa trajetória de integração foi maior ou menor, de acordo com as fases paradigmáticas que a Geografia tem passado: o paradigma holista da baixa modernidade, o fragmentário da modernidade industrial e o holista da hipermodernidade (ou pós-modernidade). Em todas essas fases, uma das formas de buscar a articulação entre as dinâmicas sociais e a natureza tem sido através do método de pensamento. Desse modo, tomando o método como o vetor de articulação na produção do conhecimento, a presente tese de Livre Docência tem por objetivo refletir sobre as principais referências que tenho utilizado para discutir Geografia, Natureza e Sociedade e suas inter-relações, tomando como base o materialismo histórico e dialético e o pensamento complexo na construção de uma Geografia que caminhe para a conjunção entre os saberes das áreas ambientais (Geografia Física) e das humanidades (Geografia Humana). Como exemplos de articulação entre as dinâmicas da sociedade e da natureza, são apresentados dois estudos de caso, sendo um com os assentados do Assentamento Rural Nova Esperança, localizado no município de Euclides da Cunha - SP, e o outro, com o Sr. Mario Ogassawara, pequeno proprietário rural, cuja propriedade situa-se no município de Álvares Machado - SP. Em ambos, foram implantados projetos de recuperação de áreas degradadas por erosão hídrica mediante o uso de técnicas (mecânicas e edáficas) e matérias de baixo custo (bambus, sacos de rafia e juta, plantio de espécies nativas etc.), de forma coletiva. As duas experiências de práxis vivenciadas, conjugando teoria e prática, mostram a possibilidade de realização de estudos integrados na Geografia Contemporânea, tendo como vetor principal de condução o método, que neste caso é o materialismo histórico, através da dialética materialista e sua conjunção com a dialógica do pensamento complexo. É pela práxis que tenho realizado um modo de fazer Geografia que permite ao conhecimento ir para além da divisão entre o físico e o humano, no escopo da ciência geográfica.

Palavras-chave: Geografia, natureza, sociedade, práxis, dialética materialista, pensamento complexo.

ABSTRACT

Since its systematization as science Geography has searched interdisciplinary approaches with several areas from Physical and Human Geography by means of the different methods of the scientific knowledge production or by means of categories and concepts that delineate the geographical thought. Moreira (2011) states that this integration trajectory was bigger or lesser accordingly the paradigmatic phases that Geography has passing through: the holistic paradigm of the lower modernity, the fragmentary one of the industrial modernity and the holistic one of the hyper-modernity (or post-modernity). In all of these phases, one way in searching the articulation between the social dynamics and nature has been by the thought method. So, taking the method as the articulation vector in the knowledge production, this thesis intends to meditate about the mainly references I have used to discuss Geography, Nature and Society including its inter-relationships, taking as basis the dialectic and historic materialism and the complexity thought in the construction of a Geography that can walks to merge the knowledges of the environmental areas (Physical Geography) and of the humanities (Human Geography). As examples of articulation between the social dynamics and nature it is presented two case studies: one with with the people from the Nova Esperança Rural Settlement, locate at the county of Euclides da Cunha, SP, Brazil; other with Mr. Mario Ogassawara, owner of a little farm in the county of Álvares Machado, SP, Brazil. In both sites it was established collective projects to recover degraded areas by hydraulic gullying by means of low cost techniques (mechanicals and edaphicals) and materials (bamboos, raffia and jute bags, native species tillage, etc.). The two praxis experiences lived joining theory and practice had shown the possibility of carry out integrated studies in the contemporary Geography, conducted by the method of the historical materialism thought materialist dialectic and its conjunction with the dialogic of the complex thought. It is by the praxis that I had done a way of doing Geography that allows to knowledge going beyond the edge between physical and human in the scope of the geographical science.

Keywords: Geography, nature, society, praxis, materialist dialectic, complex thought.

1. INTRODUÇÃO

O presente texto é o resultado de uma trajetória que se inicia no curso de graduação em Geografia, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em especial com o estudo da dinâmica de formação dos areais no município de São Francisco de Assis - RS. Posteriormente, passa pela pós-graduação em Geografia, na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista, com a tese de doutorado que versou sobre o estudo de áreas adequadas à construção de aterros sanitários, e culmina com a atuação docente no Departamento de Geografia da FCT/UNESP, Campus de Presidente Prudente.

Nessa trajetória, o objetivo principal, através da práxis acadêmica realizada nas disciplinas de Geomorfologia e Geomorfologia ambiental, sempre foi mostrar a interdisciplinaridade entre os conhecimentos geomorfológicos e a Geografia, tendo como suporte o método dialético materialista e a sua conjunção com a dialógica do pensamento complexo.

O enlace para essa conjunção é a práxis vinculada ao materialismo histórico e dialético, em que a PRÁTICA, através da teoria, guia a ação, e a TEORIA transforma a ação em algo consciente. Ambas se materializam no espaço geográfico, no qual o relevo, através das suas diferentes morfologias e rugosidades, transforma-se ao longo do tempo geológico e histórico, em decorrência das dinâmicas da natureza e da sociedade, sendo a desta última concretizada nos chamados depósitos tecnogênicos.

A práxis a partir da perspectiva do materialismo histórico coloca-se aqui como ontológica, porque define os limites da objetividade e da subjetividade, quando o autor do conhecimento, por meio deste, age na natureza e a transforma em produto, transformando-se também em sujeito. É um processo dialético em que a teoria e a ação

somente se materializam quando existe a conexão dos fenômenos em sua totalidade. Sem a correlação entre os fatores físicos e humanos não existe a formação do próprio ser humano, fato que só se concretiza quando se aborda a totalidade, pois, sem a ação conjuntiva, não se alcança a própria natureza, que é física e social.

Dessa forma, apresento uma reflexão sobre as principais referências que tenho utilizado para discutir Geografia, Natureza e Sociedade e suas inter-relações, tomando como base o materialismo histórico e dialético, bem como, ultimamente, a influência do pensamento complexo, na construção de uma Geografia que caminhe para a conjunção entre os saberes das áreas ambientais (Geografia Física) e das humanidades (Geografia Humana).

A união do pensamento complexo à dialética materialista é o eixo principal, associado ao conceito de práxis. É pela práxis que tenho realizado um modo de fazer Geografia que permite ao conhecimento, no escopo da ciência geográfica, ir para além da divisão entre o físico e o humano.

A junção do pensamento dialético materialista com o da complexidade permite a transformação da natureza e, com ela, a do sujeito, pela ação que interpreta as interconexões dos fenômenos. Se a modernidade foi o momento da construção disciplinar – divisão entre sujeito e objeto – nela ocorreu o surgimento do materialismo histórico e, posteriormente, do pensamento complexo, que não nega as dimensões “espirituais” do sujeito no conhecimento, ou seja, a atividade subjetiva. Neste aspecto, enquanto a pós-modernidade apresenta-se como a TESE, a dialética materialista e a complexidade configuram a ANTÍTESE, e a práxis marxista, a SÍNTESE.

Para demonstrar essa tríade dialética, no sentido da práxis, são apresentados dois exemplos de estudo de caso desenvolvidos em espaços geográficos diferentes, com

escalas geográficas diversas, tendo, porém, como ponto comum, a construção de uma Geografia onde se articulam as dinâmicas naturais e sociais.

Os dois casos são resultantes de pesquisas realizadas durante aproximadamente dois anos, o primeiro, com os assentados do Assentamento Rural Nova Esperança, localizado no município de Euclides da Cunha - SP, e o outro, com o Sr. Mário Ogassawara, pequeno proprietário rural, cuja propriedade situa-se no município de Álvares Machado - SP. Em ambos os estudos foram desenvolvidas metodologias alternativas para recuperação de área degradada por erosão hídrica, nos quais a conjunção de conhecimentos e saberes acadêmicos e populares foram fundamentais para a transformação da natureza tecnificada dos respectivos espaços geográficos.

2. A GEOGRAFIA E SUAS DIFERENTES PERSPECTIVAS HISTÓRICAS

Se é verdade que a caminhada da vida é feita de percursos difíceis e incertos, também não é menos verdadeiro que as bússolas de nossa existência têm que redefinir os padrões de orientação e de espacialização perante o mundo. Os mapas descrevem, indicam, orientam, mas só serão verdadeiramente úteis se levarem em consideração os aspectos da subjetividade ou de uma geografia interior e experimentada com o mundo, como diria o poeta Antonin Artaud. (SILVA, et al., 2004, p.7)

Historicamente, a compreensão da construção dialética do espaço geográfico e de suas diferenciações espaciais e temporais é papel inerente à Geografia, que procura, por meio de uma perspectiva conjunta, integrar as dinâmicas da natureza e da sociedade. Elegemos o materialismo histórico e dialético como método de produção do conhecimento, porque ele é o que melhor conduz a nossa práxis geográfica.

No campo da Geografia Física, observa-se um grande esforço na construção de uma Geografia integrada, por parte de alguns geógrafos, como Suertegaray (1987) e Monteiro (2000). Estes, em suas práxis, procuram romper a tradicional divisão entre a Geografia Física (Climatologia, Geomorfologia, Hidrografia, Pedologia e Biogeografia) e a Geografia Humana (Agrária, Urbana, Política e Econômica) que, por muito tempo e ainda em alguns estudos, ser reflete em descrições explicativas do que é visível no espaço geográfico sem focar os processos socioeconômicos e políticos responsáveis pela apropriação dos bens da natureza (NUNES e AMORIN, 2007).

Cassetti (1991) aponta algumas concepções deterministas e aspectos dicotômicos ainda presentes na Geografia atual, em que as ciências naturais estudam a dinâmica da natureza, independente das atividades humanas, e as ciências sociais estudam a dinâmica da sociedade, analisando a natureza como uma construção social.

Historicamente, o fato de as ciências da natureza e as ciências sociais terem sido construídas de modo compartimentado deve-se a que, muito cedo, vários sociólogos conservadores:

[...] não quiseram ver ou não se importaram com as ligações existentes entre a sociedade e a natureza, esta última preponderante. Outros, na linha durkheimiana, insistem em considerar que os fatos sociais sempre são explicáveis por outros fatos sociais e nunca por elementos naturais ou ambientais. (SILVA e HAINARD, 2005, p.17)

No caso da ciência geográfica, segundo Moreira (2011), o nascimento da Geografia moderna ocorre na segunda metade do século XVIII, alimentada pela filosofia do Iluminismo de Voltaire, Diderot e Barão de Holbach, e pelo Romantismo alemão, principalmente com Goethe, Fichte, Schelling e Hegel. Nesse período, distinguem-se três fases paradigmáticas pelas quais passou a Geografia:

[...] o paradigma holista da baixa modernidade, o paradigma fragmentário da modernidade industrial e o paradigma holista da hipermodernidade (ou pós-modernidade), como tendência atual. Há, assim, uma relação entre fundamentos filosóficos e paradigmas, cuja combinação vai dar nessas três fases, nas quais se distinguem os fundamentos (as fontes de referência filosófica) e os formatos (os paradigmas). Se as fontes de referência filosófica são plurais, o formato paradigmático é um em cada fase. (MOREIRA, 2011, p. 13)

Compreende-se esse período (século XVIII-XIX) como o do predomínio do paradigma holista da baixa modernidade, em que Humboldt e Ritter foram os precursores de uma Geografia científica, enquanto Forster e Kant tiveram o mérito de lançar os primeiros alicerces da Geografia sistematizada.

O ponto seminal da geografia moderna é a obra do geógrafo J. R. Forster e do filósofo Immanuel Kant, pontos de convergência do Iluminismo na geografia, antecidos pelos geógrafos da primeira metade do século XVIII. Forster e Kant são os sistematizadores da geografia moderna, essencialmente iluminista – Forster no plano teórico-metodológico e Kant no plano epistemológico. (MOREIRA, 2011, p. 14)

É importante destacar que, na virada do século XVIII para o XIX, o paradigma newtoniano-cartesiano já está consolidado e se impõe com veemência. Na Alemanha, porém, ele é contestado pelo movimento romântico, iniciado com o *Sturm und Drang*¹ (1760 a 1780), um movimento literário que reagiu ao racionalismo iluminista do século XVIII e ao classicismo francês. O objetivo era realizar uma poesia em que a emoção deveria prevalecer sobre a razão.

A partir do predomínio do paradigma fragmentário da modernidade industrial, ou seja, desde a metade do século XIX a meados dos anos 60 do século XX, a Geografia foi praticamente trabalhada de forma fragmentada (Geografia Física, Geografia Humana e Geografia Regional), sob forte tradição enciclopédica, tendo como base a filosofia positivista de Auguste Comte.

Moreira (2011) destaca que as ideias desse novo paradigma, privilegiando as especialidades técnicas do conhecimento científico, têm como principal rebatimento o desmonte do holismo humboldtiano:

Na geografia, assim como no plano geral, a fragmentação do holismo iluminista-romântico não vem de imediato. Começa com uma forte crítica que desmonta o edifício holista antecedente, até que progressivamente o substitui. O ponto do desmonte é o holismo de Humboldt, numa estratégia que dissocia e separa as esferas em mundos paralelos e próprios, isolando-as entre si. Ao mesmo tempo, proclama-se a origem da geografia em Ritter e faz-se um silêncio que leva Humboldt em pouco tempo ao esquecimento. A dissociação que isola as esferas em campos específicos fragmenta cada uma por sua vez em setores dissociados e independentes, consagrando-se como real esse todo fragmentário. (MOREIRA, 2011, p. 24)

Como citado anteriormente, é nesse período que se inicia a distinção de dois momentos, o da fragmentação generalizada e o da aglutinação por conteúdos comuns, que culminam no nascimento das Geografias física e humana.

¹ Tempestade e Ímpeto.

Sobre este aspecto, Romariz (1996, p.25) destaca a importância da obra de Humboldt para a Geografia, como um dos últimos remanescentes dos chamados cientistas universais:

Humboldt é considerado o último representante de um dos períodos mais fecundos, tanto da pesquisa científica, quanto do pensamento humano. Nada detinha a sua extraordinária curiosidade, chegando assim, a possuir mais conhecimento direto sobre o globo terrestre do que todos os seus contemporâneos. O ano de sua morte (1859) pode ser tomado como o marco divisório entre duas eras distintas: findou-se com ele a da “ciência universal”, passando a predominar a da “especialização”.

A Geografia, nesse contexto, permaneceu numa posição ambígua, uma vez que não se definiu nem como ciência natural, nem como social. Esta indefinição estava centrada numa visão de ciência moderna e totalizadora da ordem da realidade, baseada na filosofia natural de Descartes e Newton (NUNES e AMORIN, 2007), pois a realidade era pautada em movimento e extensão. No período, o que existia era uma Geografia Física que realizava as leituras geográficas das medidas mecânico-matemáticas da Terra, influenciada pela chamada ciência moderna, sobre a qual Paolo Rossi (2001, p.9) afirma:

A ciência moderna não nasceu na tranquilidade dos *campus* ou no clima um tanto artificial dos laboratórios de pesquisa *ao redor* dos quais, mas não *dentro* deles (como acontecia desde séculos e ainda acontece nos conventos) parece escorrer o rio ensanguentado e lamacento da história. E isso por uma simples razão: porque aquelas instituições (no que concerne àquele saber que denominamos "científico") não tinham nascido e porque aquelas *torres de marfim*, utilizadas com tanto proveito e tão injustamente insultadas no decorrer do nosso século, não tinha sido ainda construídas pelo trabalho dos "filósofos naturalistas".

Com base na concepção de natureza, muito presente na constituição da Geografia como ciência, o autor compara as tradições científicas medievais com a ciência moderna, a fim de legitimar o uso da expressão “revolução científica”, a partir da seguinte listagem:

- 1) A natureza de que falam os modernos é radicalmente diferente da natureza a que se referem os filósofos da Idade Média. Na natureza dos modernos não há (como na tradição) uma distinção de *essência* entre corpos naturais e corpos artificiais.
- 2) A natureza dos modernos é interpelada em condições artificiais: a experiência de que falam os aristotélicos apela para o mundo da cotidianidade a fim de exemplificar ou ilustrar teorias; as "experiências" dos modernos são *experimentos* construídos artificialmente a fim de confirmar ou desmentir teorias.
- 3) O saber científico dos modernos se parece com a exploração de um novo continente, ao passo que o saber dos medievais parece voltado ao paciente aprofundamento dos problemas com base em regras codificadas.
- 4) À luz da crítica dos modernos o saber dos escolásticos pareceu incapaz de interpelar a natureza, mas somente interrogar a si próprio oferecendo sempre respostas satisfatórias. Naquele saber há lugar para as figuras do mestre e do discípulo, mas não para a figura do inventor.
- 5) Os cientistas modernos - Galilei em primeiro lugar - agem com uma "desenvoltura" e um "oportunismo metodológico" que são totalmente desconhecidos na tradição medieval (Rossi, 1989: II-13). A pretensão medieval para a exatidão absoluta foi um obstáculo e não uma ajuda para a criação de uma ciência matemática da natureza. (ROSSI, 2001, p. 17 e 18)

Nesse aspecto, Leff (2002, p.23) aponta que a fundamentação do racionalismo kantiano, nos juízos sintéticos,

[...] transformou o discurso analítico-sintético da lógica formal numa lógica transcendental. A questão tradicional de um acordo entre objeto e sujeito do conhecimento foi postulada então como a adequação entre os conceitos puros do entendimento e a heterogeneidade da realidade empírica. Surgiu assim uma nova divisão do conhecimento: de um lado, as ciências formais e dedutivas, fundadas na lógica e na matemática; de outro, as ciências empíricas, fundadas na indução de princípios e relações gerais a partir da observação.

A perspectiva do racionalismo kantiano, de transformação da lógica formal numa lógica transcendental, aparece na primeira crítica (Crítica da razão pura). Posteriormente, Kant reconsidera suas abordagens na terceira crítica (Crítica da

faculdade de julgar) e cria a interpretação orgânica da realidade, fato que será apropriado por Humboldt em seu projeto de ciência.

Para Kant, o espaço é como uma categoria do conhecimento sensível, ou seja, o espaço é uma forma pura da sensibilidade, enquanto a natureza é todo o mundo da percepção sensível, o mundo objetivo, relacionando a Geografia à percepção espacial dos fenômenos, classificando-a como uma ciência da natureza (MOREIRA, 2011). De acordo com Kant, portanto, o método consistia na descrição da forma através da aparência, em que a forma representava a materialidade espacial, ou seja, o espaço como receptáculo da forma.

A Geografia, desde o início de sua sistematização como ciência, sempre esteve vinculada ao grupo das chamadas ciências empíricas. É com o desmonte do holismo Humboldtiano e a ascensão do período da modernidade industrial, que o paradigma positivista passa a imperar na Geografia. Surge então uma Geografia pulverizada e fragmentada em diversas especializações de saberes, refletindo a ascensão do naturalismo mecanicista da filosofia positivista como novo princípio epistêmico da ciência (MOREIRA, 2011). Nesse aspecto, a essência do pensamento positivista é a redução dos fenômenos a um conteúdo físico em que

[...] A fonte dessa estrutura ao mesmo tempo integrada e fragmentada é a concepção do conhecimento científico como um processo que se dá indo do mais simples e geral ao mais complexo e específico, princípio que organiza as ciências num sistema piramidal de acumulação, tendo na base a matemática e no topo a sociologia. É a matemática a ciência mais simples e geral. Em contrapartida, a sociologia é a ciência mais complexa e específica. (MOREIRA, 2011, p. 27)

A influência do pensamento positivista e, posteriormente, do neopositivismo, transformou a Geografia em vários campos de especialização, de forma que

[...] A Geografia reproduz a setorização geral da pirâmide positivista, referenciando sua setorização interna na linha de fronteiras com os grandes campos de ciências, que o positivismo vai autonomizando por seus objetos e método. Assim, na fronteira com a geologia surge a geomorfologia, na fronteira com a meteorologia, a climatologia, e na fronteira com a biologia, a biogeografia (a partir da geografia das plantas), a fragmentação se multiplica a cada novo campo de ciências que surja no plano geral do sistema de ciências. (MOREIRA, 2011, p. 28)

Com o enfraquecimento do paradigma fragmentário e físico-matemático, advindo da crise ambiental nos anos 1960-1970, novas linhas teórico-metodológicas passam a emergir, tendo como referências o uso do pensamento marxista, o subjetivismo das Geografias da percepção, humanista, a cultural e a histórica (MOREIRA, 2011). A partir de sua influência, o paradigma holista da hipermodernidade (ou pós-modernidade) torna-se predominante. Começam a ocorrer rupturas epistemológicas em várias ciências e áreas do saber, bem como na Geografia, em que o real

[...] aparece como processos materiais diferenciados e não como coisas; ao mesmo tempo, o sujeito da ciência desaparece como princípio produtor do conhecimento desses processos materiais. (LEFF, 2002, p.24)

Nesse aspecto, para Leff (2002), o conhecimento científico “[...] é o processo de produção dos conceitos – da concretude do pensamento – que permite a apreensão cognoscitiva do real” (p.26-27). É a partir das articulações mais amplas dos conceitos, tendo como base o método, que ocorrerá a concretude do pensamento e a busca da totalidade unificadora entre as ciências. Concorde-se com Leff (2002), quando afirma que a articulação científica deve ser procedida primeiramente a partir de uma perspectiva teórica e não técnica, e que esta articulação deve ser pensada

[...] como uma superdeterminação ou uma indeterminação dos processos materiais dos quais as ciências produzem um efeito de conhecimentos pela articulação de seus conceitos em seus respectivos campos teóricos. (LEFF, 2002, p.31-32)

Nesse sentido, uma das possibilidades de articulação científica entre as áreas da Geografia (Física e Humana) é através do método científico, por sinal pouco discutido entre os geógrafos físicos. No que concerne à concepção de método, concorda-se com a afirmação de Sposito (2004, p.23),

[...] de que o método não pode ser abordado do ponto de vista disciplinar, mas como instrumento intelectual e racional que possibilite a apreensão da realidade objetiva pelo investigador, quando este pretende fazer uma leitura desta realidade e estabelecer verdades científicas para a sua interpretação.

2.1 Geografia, método científico, técnica e ambiente

Conforme Japiassú & Marcondes (2001, p.130), no Dicionário Básico de Filosofia, a palavra *método* tem origem entre os gregos (*methodos*), constituída por *meta* (através de) e *hodos* (caminho), ou seja, “[...] conjunto de procedimentos racionais, baseados em regras que visam atingir um objetivo determinado”. Cinco métodos científicos são citados pelos autores, sendo eles: axiomático; hipotético-dedutivo e indutivo; dialético; de análise-síntese e hermenêutico. Destes, destacam-se três, o hipotético-dedutivo e indutivo, o dialético e o hermenêutico, que mais influenciaram os geógrafos na forma de construção e interpretação dos fenômenos socioambientais no espaço geográfico.

Parafraseando Sposito (2004), na citação anterior sobre o conceito de método científico, a importância da escolha de um deles está no fato de servir como um instrumento teórico e racional que auxilia na compreensão da realidade que o investigador está vivenciando. No caso da Geografia, o método científico tem a função de servir como condutor que ordena o pensamento para o entendimento da produção do

espaço geográfico e a compreensão da geograficidade dos fenômenos e processos socioambientais que o constituem.

O ordenamento do pensamento através do método científico não está relacionado a posturas dogmáticas, mas representa um vetor de esclarecimento dos caminhos que devemos percorrer para esclarecer as dúvidas e incertezas das nossas trajetórias na Geografia e na relação com as outras ciências e áreas do conhecimento.

Decorrente da falta de clareza e de discussão em relação à escolha do método científico, Martins (2007, p.38) mostra a necessidade que muitos geógrafos têm de obter uma representação da realidade que nos cerca criando termos geográficos (fatores geográficos, fatos geográficos, elementos geográficos, aspectos geográficos, causas geográficas, determinação geográfica etc.), sem fundamentos históricos de método de produção do conhecimento, e conseqüentemente, também sem fundamento geográfico dessa realidade.

Evidentemente, a partir da ciência geográfica obtemos uma determinada representação, em pensamento, da realidade objetiva que nos cerca. Trata-se de um processo de subjetivação que percorre procedimentos metodológicos. Uma representação subjetiva estabelecida mediante uma sistematização lógica, expressa em uma ou mais linguagens. Isso tudo apontando para os aspectos fenomênicos e essenciais da realidade. A ciência, assim, mediante seus procedimentos metodológicos estrutura-se em diferentes teorias interpretativas, construindo um arcabouço conceitual e definindo suas principais categorias. A ciência geográfica, portanto, são atos de teoria na prática, de práticas teóricas e no limite representa até mesmo sua institucionalização. A ciência geográfica, quem a faz e a identifica, em diferentes contextos, são os geógrafos. Mas se o fundamento dessa disciplina não está na prática. A prática pode muitas vezes se distanciar desse fundamento que consagra a disciplina. E esse fundamento está presente na constituição da realidade, e não necessariamente, nas práticas profissionais. É recorrente que no desespero, ou na impotência de identificar o objeto da ciência geográfica, a frase salvadora e revestida de tolerância seja: “a Geografia é o que os geógrafos fazem dela”. Isso abre para o espaço “vale tudo”, e eventualmente se perde com isso o *fundamento geográfico* que é presente na realidade. Perde-se isso, e o que é pior, perde-se também a *importância* e o *significado* do geográfico na constituição da realidade.

Retornando à escolha do método de produção do conhecimento, para Marx e Engels (2002), o materialismo histórico considera a história como unidade com a natureza, através de dois momentos: quando o homem dela se apropria e quando a transforma, por meio de sua ação.

Ao lado da tese de doutorado de Karl Marx, defendida em 1841, na qual trabalha o materialismo a partir das diferenças filosóficas entre Demócrito e Epicuro, invertendo a dialética hegeliana, um dos marcos de surgimento da concepção materialista da história é a obra “A ideologia alemã”, escrita pelo próprio Marx e Friedrich Engels, entre 1845-1846, em que são expostas as bases do nascimento teórico e metodológico da ciência social.

Para Gorender (1988), o materialismo histórico surge da junção, e posterior crítica, de três referências fundamentais: a dimensão ética de Kant; a dialética idealista de Hegel e o humanismo naturalista de Feuerbach. Nesse aspecto, Marx e Engels (2002, p.10) expõem seu pensamento:

As premissas de que partimos não são bases arbitrárias, dogmas; são bases reais que só podemos abstrair na imaginação. São os indivíduos reais, sua ação e suas condições materiais de existência, tanto as que eles já encontraram prontas, como aquelas engendradas de sua própria ação. Essas bases são, pois verificáveis por via puramente empírica.

A primeira condição de toda a história humana é, naturalmente, a existência de seres humanos vivos. A primeira situação a constatar é, portanto, a constituição corporal desses indivíduos e as relações que ela gera entre eles e o restante da natureza. Não podemos, naturalmente, fazer aqui um estudo mais profundo da própria constituição física do homem, nem das condições naturais, que os homens encontraram já prontas, condições geológicas, orográficas, hidrográficas, climáticas e outras. Toda a historiografia deve partir dessas bases naturais e de sua transformação pela ação dos homens, no curso da história.

Sobre a dialética idealista hegeliana, Marx e Engels (2002) criticam fortemente os conceitos de ideologia e consciência na relação sujeito-objeto, tomando como base o

materialismo do filósofo grego Epicuro. Marx e Engels (2002, p. 20) destacam a importância do real como existência material, no processo de consciência social:

Não é a consciência que determina a vida, mas sim a vida que determina a consciência. Na primeira forma de considerar as coisas, partimos da consciência como sendo o indivíduo vivo; na segunda, que corresponde à vida real, partimos dos próprios indivíduos reais e vivos, e consideramos a consciência unicamente como a sua consciência.

Conforme Friedrich Engels (1979), no livro “A dialética da natureza”, a abordagem dialética tem três princípios gerais abstratos:

- a lei da transformação da quantidade em qualidade e vice-versa;
- a lei da interpenetração dos contrários;
- a lei da negação da negação.

São estes princípios que regem a concepção materialista histórica que,

[...] como um corpo teórico articulado de regiões com uma autonomia relativa abriu uma possibilidade de pensar o todo concreto de pensamento e a realidade como uma articulação dos processos específicos de cada esfera, ou como a resultante da visão do todo a partir da perspectiva de algumas de suas instâncias ou registros. (LEFF, 2002, p.42-43)

No caso do materialismo histórico, a relação entre sociedade e natureza é mediada pelo trabalho, considerado o momento em que a sobrevivência e a existência se fundem numa relação entre subjetividade e objetividade (MARTINS, 2007). O autor mostra que o trabalho não deve ser visto somente pelo prisma das relações econômicas, conforme apontava Pierre George, confundindo existência com sobrevivência.

Devemos ir além, na direção de ver no Trabalho como o ato de autoprodução do homem, ou seja, da definição de sua humanidade, da definição do seu complexo bio-ontológico, passando a ser a atividade por meio da qual, e na qual, somente o homem se torna aquilo que ele é como homem, segundo sua essência. (MARTINS, 2007. P. 46)

Segundo Leff (2002), natureza e sociedade são duas categorias ontológicas, haja vista não serem nem conceitos nem objetos de nenhuma ciência fundada. E para se chegar à articulação conceitual entre as ciências da natureza e as da sociedade, o objeto principal do materialismo histórico “é a produção conceitual que permite explicar os efeitos do modo de produção capitalista sobre suas formações ideológicas e culturais e sobre suas bases ecológicas de sustentabilidade” (LEFF, 2002, p.44-45). Reafirma-se a pertinência de tal afirmação, pois este é um dos caminhos que a ciência geográfica deve percorrer (NUNES e AMORIN, 2007).

O citado autor ressalta ainda que, para as ciências que trabalham com a dinâmica da natureza, “[...] o processo evolutivo se produz pela determinação genética das populações biológicas e de seu processo de seleção-adaptação-transformação em sua interação com o meio ambiente” (LEFF, 2002, p.48). Em relação às ciências que trabalham com a dinâmica histórica, “[...] a natureza aparece como os objetos de trabalho e os potenciais da natureza que se integram ao processo global de produção capitalista e, em geral, os processos produtivos de toda formação social, como um efeito do processo de reprodução/transformação social” (LEFF, 2002, p.48).

Mesmo que, atualmente, a tendência seja de predomínio de paradigmas mais holísticos entre as áreas de estudo da natureza e da sociedade, e que cada vez mais profissionais passaram a aceitar a ecologia a partir de uma dimensão antropológica nas realidades ambientais, Silva e Hainard (2005, p.21) alertam que os antagonismos entre as ciências permanecem.

Basta considerarmos suas histórias respectivas, seus interesses econômicos e simbólicos ligados à posição que elas ocupam na pesquisa e no ensino e onde encontramos a expressão das relações de força até nos primeiros níveis de ensino escolar.

Pois, muitas vezes, conforme as especificidades de cada área, a colaboração e a interação entre as ciências dependem dos métodos de investigação. Neste aspecto, Silva e Hainard (2005, p.22) destacam:

Além disto, os métodos de investigação também diferem consideravelmente. A compreensão do sistema terrestre e do clima, a avaliação de recursos naturais disponíveis, a observação e a análise das mudanças que os caracterizam são temáticas que dizem respeito às ciências naturais. A avaliação das transformações do ambiente na sociedade, particularmente em certas populações, a implantação de políticas públicas, a formulação de normas reguladoras, a conciliação e a arbitragem tanto local (por exemplo, no bairro), quanto internacional, a análise das práticas de consumo (se possível com suas legitimações), dos modos e dos estilos de vida concernem às ciências sociais.

Cabe citar o exemplo fornecido por Silva e Hainard (2005, p.23), que serve perfeitamente para a Geografia:

As ciências naturais e as sociais têm também um papel ao mesmo tempo denunciador e retificador a desempenhar: apontar e diminuir as carências das teorias econômicas neoclássicas dominantes, as quais não consideram, tanto na formação dos preços quanto na construção de índices (PIB, taxa de crescimento, etc.), os danos ligados à produção de bens e serviços e ao seu consumo (poluição do ar, da água, dos solos), assim como o desaparecimento de matérias-primas não renováveis. Dada a urgência desses problemas, tais análises simplistas não deveriam mais ter espaço nos dias atuais. Seus modelos já mostraram seus limites.

Portanto, a natureza do meio ambiente (meios bióticos e abióticos) e a natureza orgânica dos homens e mulheres são afetadas “[...] pelas relações sociais de produção, pois estes processos biológicos são superdeterminados pelos processos históricos em que o homem ou a natureza se inserem” (LEFF, 2002, p.48).

Uma das formas de compreensão dessas articulações está relacionada aos diferentes ritmos e temporalidades entre as dinâmicas da natureza e da sociedade, apresentadas por Suertegaray e Nunes (2001). O ritmo das temporalidades da natureza está vinculado ao tempo geológico, ao tempo que escoar, e o ritmo das

temporalidades da sociedade associa-se aos processos históricos, cujas relações estão ligadas à noção de tempo histórico.

As novas demandas/consumos exigem sempre inovações, bem como maior quantidade de recurso natural, para se tornarem bens de capital. Mas os bens (natureza) precisam ser transformados, a fim de agregar valor (de uso e principalmente de troca), permeados por relações de poder (LEFF, 2002).

A situação de transformação do tempo natural em tempo social é muito bem expressa quando o tempo entre geração, transformação e comercialização, muitas vezes, ao não acompanhar o tempo do capital, precisa ser acelerado, modificado, tecnificado geneticamente por meio das combinações de DNA. Sobre esta nova natureza da força produtiva, que resulta em uma nova financeirização e acumulação de capital, Moreira (2005, p.101) afirma:

O ponto dinâmico é a nova natureza das forças produtivas, a tecnologia da engenharia genética, que está vindo por conta da sua centração na técnica do DNA recombinante, fazendo da engenharia genética, a espinha dorsal da nova era técnica e levando a terceira revolução industrial a entrar em cada vez maior número de novos ramos e revolucionando o papel da natureza e das relações societárias nos processamentos produtivos. Com isso caduca o modelo fabril de produção da primeira e segunda revolução industrial como matrizes da acumulação, introduzindo uma matriz nova que combina indústria e agricultura, e canaliza e aglutina os setores primário, secundário, terciário e quaternário num único complexo (de que os complexos agro-industriais seriam já uma demonstração-efeito) e sob o comando deste último. Muda, assim, o caráter das relações do homem com o meio, confere-se ao trabalho uma nova forma de metabolismo e introduz-se um sentido novo num naipe de temas essenciais do capitalismo que vai do modo de inserção do valor de uso no processo geral do valor, até as formas novas de organização do espaço que lhe vêm em correspondência, reinventando-os.

Neste momento entra a técnica, como intermediadora entre espaço geográfico e natureza. A técnica, compreendida como as alterações que, ao longo da

história, a ação humana causa à natureza, incorporando capitais, gerando inovações e, consequentemente, criando o que Santos (1996) denominou de meio técnico, científico e informacional.

Assim, empirizamos o tempo, tornando-o material, e desse modo o assimilamos ao espaço, que não existe sem a materialidade. A técnica entra aqui como um traço de união, historicamente e epistemologicamente. As técnicas, de um lado, dão-nos a possibilidade de empirização do tempo e, de outro lado, a possibilidade de uma qualificação precisa da materialidade sobre a qual as sociedades humanas trabalham. Então, essa empirização pode ser a base de uma sistematização, solidária com as características de cada época. Ao longo da história, as técnicas se dão como sistemas, diferentemente caracterizadas. (SANTOS, 1996, p.54)

Em outro momento, Santos (1996, p.55) vincula a produção histórica das técnicas à percepção do espaço enquanto existência física.

As técnicas participam na produção da percepção do espaço, e também da percepção do tempo, tanto por sua existência física, que marca as sensações diante da velocidade, como pelo seu imaginário. Esse imaginário tem uma forte base empírica. O espaço se impõe através das condições que ele oferece para a produção, para a circulação, para a residência, para a comunicação, para o exercício da política, para o exercício das crenças, para o lazer e como condição de "viver bem". Como meio operacional, presta-se a uma avaliação objetiva, e como meio percebido está subordinado a uma avaliação subjetiva. Mas o mesmo espaço pode ser visto como o terreno das operações individuais e coletivas, ou como realidade percebida. Na realidade, o que há são invasões recíprocas entre o operacional e o percebido. Ambos têm a técnica como origem e por essa via nossa avaliação acaba por ser uma síntese entre o objetivo e o subjetivo.

Fazendo uma analogia com as ideias expostas por Santos (1996), é possível correlacionar o fato de que o tempo da lógica de produção capitalista é incompatível com o tempo da lógica da sustentabilidade dos ambientes, entendendo ambiente nas suas múltiplas facetas, ou seja, por inteiro resultado das relações sociais que mantemos com os bens da natureza.

Todavia, conforme Suertegaray (2000, p.28), nem todos os geógrafos compartilham das mesmas concepções do conceito de ambiente:

Resta, no entanto, observar que na atualidade geógrafos compartilham de conceitos diferentes. A ótica ambiental, na perspectiva naturalista/naturalizante, ainda se auxilia de conceitos que não dimensionam a tensão sob a qual se originam os impactos, mas esta não tem sido a regra. Por conseguinte, podemos afirmar que a Geografia tem pensado o ambiente diferentemente da Ecologia, nele o homem se inclui não como ser naturalizante, mas como um ser social produto e produtor de várias tensões ambientais.

Discutindo a diferença entre os custos ambientais e o valor da natureza, Leff (2002, p.65), por sua vez, destaca que

A valorização dos recursos naturais está sujeita a temporalidades ecológicas de regeneração e produtividade que não correspondem aos ciclos econômicos; da mesma maneira os valores e interesses sociais que definem o significado cultural, as formas de acesso e os ritmos de extração e transformação dos recursos naturais constituem processos simbólicos e sociais, de caráter extraeconômico, que não se traduzem nem se reduzem a valores e preços do mercado.

O autor apresenta o conceito de sustentabilidade relacionado ao de ambiente, em que valoriza o tempo ecológico e não o tempo econômico, partindo de uma nova visão de reapropriação social da natureza, potencializando para um desenvolvimento alternativo (potencial ecotecnológico), do qual surja um novo paradigma produtivo, integrando de modo sinérgico natureza, cultura e técnica (LEFF, 2002).

A sustentabilidade, fundada em princípios de equidade, diversidade e democracia, abre perspectivas sociais mais amplas que o simples reverdecimento da economia através do cálculo dos custos da preservação e da restauração ambiental. Desta forma, o ambientalismo gera novas teorias e valores que questionam a racionalidade econômica dominante, orientando a ação social para a construção de outra racionalidade produtiva, fundada nos potenciais da natureza e da cultura. (LEFF, 2002, p. 66-67)

No caso da Geografia, Moreira (2005), mesmo não abordando diretamente o conceito de ambiente, ao discutir os conceitos de **gênero de vida** (Vidal de Lablache), **meio técnico** (Milton Santos) e **sociabilidade** (Georg Lukács), aponta que os conceitos aproximam-se, particularmente, por intermédio de três componentes essenciais: o meio, a cultura técnica e a regulação institucional. O autor destaca a importância do aprofundamento da obra deixada por Georg Lukács, em que o conceito de sociabilidade observa a sociedade como um contexto relacional global, integrando as esferas inorgânicas, orgânicas e sociais, articuladas pelo trabalho. Ainda segundo Moreira (2005, p.96), a articulação entre as esferas ocorre através de duas mediações: orgânico-inorgânicos e o social:

Duas formas essenciais de mediação amarram essa integração e o sentido ontológico do seu rumo. A primeira é a que se passa entre as esferas inorgânica e orgânica, conduzida e realizada pela esfera da vida (orgânica), consistente na incorporação do inorgânico pelo orgânico e sob o comando deste. A segunda é a que se passa entre as esferas inorgânica-orgânica, vistas unidas no conceito de natureza-sem-o-homem, e, a esfera social, conduzida e realizada pelo processo do trabalho visto como pré-ideação, isto é, um ato consciente do homem no sentido da metáfora da abelha e do arquiteto de Marx, consistente na incorporação agora daquelas esferas pela socialização do homem e, sob o comando deste. A primeira é realizada pelo processo metabólico da fotossíntese, uma espécie de realização não-social do trabalho. A segunda, pelo processo metabólico do trabalho humano. O produto final é o homem genérico, o homem-espécie pleno, auto-realizado no mundo do inorgânico-orgânico-humano integralizado.

Complementando, Moreira (2005, p.98) destaca que as “duas formas de mediação atuam de forma combinada e repetitiva, fazendo do processo da integração um movimento contínuo de reprodução” em que, de um lado, surge como uma forma geral de mediação, como categoria reguladora, e de outro, como resultado, ou seja, a própria sociedade em seu contínuo estado de permanência.

A partir da compreensão de que tanto a área das humanidades (Geografia Humana) quanto a área ambiental (Geografia Física) da Geografia trabalham com noções de temporalidades diferenciadas, o conceito de ambiente deve ser entendido como o espaço em que a natureza humana vive e interage em sociedade, de modo harmônico ou conflituoso com a natureza naturata (biótica e abiótica) ou com a natureza tecnificada.

Neste sentido, como já destacado em outros trabalhos (NUNES *et al.*, 2007 e AMORIM e NUNES, 2006), Whitehead (1993, p. 38-39) distingue a natureza apreendida pela percepção e a natureza que é a causa da percepção.

A natureza enquanto fato apreendido pela percepção traz dentro de si o verdor das árvores, o gorjeio dos pássaros, a calidez do sol, a rigidez das cadeiras e a sensação do veludo ao tato. A natureza enquanto causa da apreensão é o sistema hipotético de moléculas e elétrons que afeta a mente de modo a produzir a apreensão da natureza aparente. O ponto de convergência dessas duas naturezas é a mente, sendo a natureza causal influente e a natureza aparente efluente.

A percepção sensível refere-se à materialidade, ou seja, ao ar que respiramos, às diferentes temperaturas que sentimos ao longo do dia, ao sabor da água que bebemos, ao frescor do solo em que pisamos e de onde extraímos os alimentos, bem como às rugosidades têmporo-espaciais (SANTOS, 1996). Significa dizer que a construção de percepções que temos sobre os diferentes aspectos da natureza, seja ela externa à sociedade ou entendida como relacional à sociedade, está diretamente vinculada ao sistema de informações culturais, religiosas, econômicas e políticas.

De acordo com Carvalho (2004), Bachelard e Whitehead criticavam, já no início do século XX, os modelos analítico-funcionalistas que queriam reduzir as ciências sociais a unidades simples e funcionais, iguais a um conjunto de eventos e coisas de naturezas bifurcadas, separando as dimensões tempo e espaço.

[...] Ao afirmar que espaço e tempo são abstrações, não quero dizer que não expressam a nós fatos reais acerca da natureza. Quero dizer, isso sim, que não existem fatos espaciais ou fatos temporais dissociados da natureza física, isto é, que espaço e tempo são simples maneiras de se expressar determinadas verdades acerca das relações entre os eventos. (Whitehead, 1994, p.198)

Dessa forma, a crítica apresentada por Bachelard e Whitehead aos cientistas sociais é muito bem endossada por Carvalho (2004, p.104). Crítica, por sinal, adequada aos geógrafos que continuam insistindo em suas práxis separativas:

[...] Assim, não teríamos por que restringir as observações desenvolvidas por esses autores apenas ao universo das chamadas ciências físicas ou naturais, deixando de estendê-las também às inúmeras bifurcações adotadas pelos diversos procedimentos disciplinares das chamadas humanidades, em suas definições de ciências sociais para o tempo, para o espaço, para as paisagens, para a cultura, para as relações homem-meio, para a natureza etc. A fragilidade dos fundamentos “bifurcativos” é a mesma para ambos os conjuntos de ciências – naturais ou humanas.

2.2 Geografia, natureza, complexidade e práxis

As diversas abordagens de natureza, dentro da Geografia, estão diretamente relacionadas à influência dos métodos de produção do conhecimento. A predominância de um ou outro método associa-se ao momento histórico em que as sociedades estruturam suas bases econômicas, políticas, culturais e ambientais.

No período da modernidade industrial, o positivismo predominou na Geografia (MOREIRA, 2011), apoiado por uma interpretação de espaço geográfico em que se descreviam as paisagens, sem considerar a inter-relação das dinâmicas sociais com as potencialidades do ambiente físico, nem os resultados ou impactos por ela gerados. A natureza mecanicista era compreendida a partir de uma visão de mundo newtoniana, em

que tudo era governado por leis mecânicas externas, determinadas pela providência divina.

Os geógrafos físicos estudavam a dinâmica da natureza sem conexão com a sociedade. Predominava o método hipotético-dedutivo e indutivo, através da observação e experimentação dos elementos da natureza (SPOSITO, 2004). As heranças filosóficas, cartesiana e baconiana, eram seguidas à risca.

Com a influência do neopositivismo, a natureza é tratada a partir de suas estruturas e funcionalidades, tendo como princípios termodinâmicos os fluxos de matéria e energia. Em muitos casos, a natureza era fragmentada em subunidades (água, solo, ar, rocha etc.), sendo que cada uma conectava-se a um sistema maior.

Nessa perspectiva, a natureza é tratada como um espaço receptáculo, pois com a influência dos modelos cibernéticos, o tempo é dissociado do espaço. A natureza continua sendo descrita e estudada através de mecanismo de medições, de ferramentas tecnológicas (sensores remotos, cartas topográficas etc.), sem a necessidade de observação em campo, nem de vinculação com a história de ocupação e formação dos espaços geográficos. Com os modelos quantitativos, passa-se a trabalhar com a previsibilidade do que ocorrerá com a natureza. Novamente, como no positivismo, o neopositivismo tratará a natureza como algo externo e dissociado da natureza humana.

A partir do avanço dos estudos dos sistemas complexos e auto-organizativos, a lógica de pensamento sistêmico mecanicista passa a ser questionada. Para Vitte (2007), a introdução da complexidade na funcionalidade dos sistemas, considerando a interdefinibilidade permite ver os sistemas sob outra ótica:

A interdefinibilidade, diferentemente da interação que é coisificação, é caracterizada pelo funcionamento de processos e sistemas em que confluem múltiplos fatores que não podem ser considerados só como dependentes ou como interdependentes, pois uns definem os outros, ou influenciam na reestruturação dos outros. (VITTE, p.6)

Dessa forma:

Os sistemas complexos não podem ser entendidos apenas por suas complicações e por fluxos de suas funções dinâmicas originais, pois um sistema complexo não é apenas um problema de ação e reação como nos modelos mecânicos, pois implicam antes, reestruturações e rupturas que se integram na totalidade. (VITTE, p.7.)

Assim, quando o sistema passa a incorporar elementos de ruptura, também está incorporando elementos da história, tornando-se, portanto, dialético, um sistema complexo e interativo.

De acordo com Almeida (2004), é com Edgar Morin que o pensamento complexo passa a ser estruturado como método, destacando também, entre outros, Ilya Prigogine, Humberto Maturana, Rupert Sheldrake, Bruno Latour, Isabelle Stengers, David Bohm e Michel Serres. Conforme a autora, à medida que a emergência do pensamento complexo de Edgar Morin vai se estruturando, vão sendo também corroídos os quatro pilares da ciência clássica: o princípio da **ordem**, regido por leis deterministas newtonianas; o princípio da **separabilidade**; o princípio da **redução**; e o princípio da **indutiva-dedutiva-identitária**, baseado na razão.

Contra esses princípios, e baseado nas ideias de Ilya Prigogine e de outros autores, Almeida (2004) enumera os diferentes significados a que o termo *complexo* pode estar relacionado: incerteza, imprevisibilidade, não determinista, não linear e instável, auto-organizativo, inacabado em constante evolução, dependente e autônomo, emergente, longe de equilíbrio e tensão entre determinismo e liberdade.

Mas qual seria o método de construção do pensamento complexo, que tem permitido a vários pensadores que rompem com os quatro pilares da ciência clássica a fim de buscar uma nova episteme? No livro “Ciência com consciência”, Morin (2013, p.192) afirma:

A complexidade não tem metodologias, mas pode ter seu método. O que chamamos de método é um *memento*, um “lembrete”. Enfim, qual era o método de Marx? Seu método era incitar a percepção dos antagonismos da classe dissimulados sob a aparência de uma sociedade homogênea. Qual era o método de Freud? Era incitar a ver o inconsciente escondido sob o consciente e ver o conflito no interior do ego. O método da complexidade pede para pensarmos nos conceitos, sem nunca dá-los por concluídos, para quebrarmos as esferas fechadas, para restabelecemos as articulações entre o que foi separado, para tentarmos compreender a multidimensionalidade, para pensarmos na singularidade com a localidade, com a temporalidade, para nunca esquecermos as totalidades integradoras. É a concentração na direção do saber total, e, ao mesmo tempo, é a consciência antagonista e, como disse Adorno, “a totalidade é não-verdade”. A totalidade é, ao mesmo tempo, verdade e não-verdade, e a complexidade é isso: a junção de conceitos que lutam entre si.

Todos esses princípios que embasam o pensamento complexo têm por base a construção de racionalidades abertas que, no dizer de Suertegaray (2004, p.193-194),

[...] implicam em reconhecer a dialética, a contradição, as oposições que fazem progredir o pensamento, mas também as ações. Constrói-se incorporando ideias sistêmicas que superam, a partir da cibernética, o princípio da causalidade linear, indicando a necessidade de entender os processos recursivamente (o efeito pode também ser causa). E indicam que o sistema é constituído, simultaneamente, das partes e do todo, sendo que o todo sempre será maior que a soma das partes.

Implica o pensamento complexo, também na concepção que ultrapassa ao sistemismo clássico, na medida em que entende o sistema como algo que tem uma dinâmica auto-organizativa, que provém de uma dinâmica contraditória entre ordem e caos, comunicação e ruído, onde pesquisador e pesquisado estão envolvidos, ou seja, aquilo que se conhece não se separa do ato de conhecer.

No caso da abordagem materialista histórica, que trata a relação sujeito (sociedade) e objeto (natureza) de modo dialético, o trabalho está na base do processo

de desenvolvimento e transformação das sociedades humanas, atuando como intermédio dessa relação complexa e conjuntiva.

Ao atuar sobre a natureza, o trabalho produz não apenas uma simples mudança na forma da matéria, mas, também, um efeito simultâneo sobre o trabalhador. Na concepção marxista, a relação do homem com a natureza é sempre dialética: o homem enforma a natureza ao mesmo tempo em que esta o enforma. Com o conceito de intercâmbio orgânico, Marx introduz uma concepção nova da relação do homem com a natureza. O homem socialmente ativo. (BERNARDES e FERREIRA, 2003, p.19)

Todavia, mesmo que a abordagem materialista dialética trate a natureza de modo orgânico e interativo na relação com a sociedade, ela tem sido vista como mercadoria/recurso, com valor de troca e de uso. O importante é a inter-relação do elemento natureza-recurso com o modo de produção capitalista, em que o sistema econômico dominante discute reservas, localizações, potencialidade econômica, utilidades e usos, e não a natureza (água, solo, clima, relevo, cobertura vegetal) em sua dinâmica de formação.

Para Foster (2005, p.21), os marxistas economicistas, ao negarem a dinamicidade da natureza, pois rejeitavam o biologismo mecanicista positivista,

[...] rejeitaram progressivamente o realismo e o materialismo, adotando a visão de que o mundo social construía-se, na integralidade das suas relações, pela prática humana-inclusive, destacadamente, esses aspectos da natureza que invadiam o mundo social, negando pois, simplesmente os objetos de conhecimento intransitivos (objetos de conhecimento que são naturais e existem independentemente de seres humanos e construções sociais).

Infelizmente essa visão distorcida das obras de Marx e Engels (1991) fez com que muitos profissionais utilizassem de modo equivocado o conceito de materialismo, tornando-o inseparável da metáfora base-superestruturada, que os teóricos marxistas buscavam em vão dispensar (FOSTER, 2005).

O materialismo histórico torna-se forte somente quando não nega os aspectos físico-naturais da existência material. Assim, esta visão materialista

[...] mais profunda só é possível conectando o materialismo na sua relação com a existência produtiva às condições físicas/naturais da realidade-inclusive o terreno dos sentidos – e a rigor ao mundo natural mais amplo. Só desta maneira torna-se possível tratar de questões tão fundamentais como vida e morte, reprodução, dependência da biosfera e assim por adiante. (FOSTER, 2005, p.22)

Foster (2005, p.60) demonstra, na elaboração do pensamento materialista de Marx, a importância do pensamento do filósofo grego Epicuro, para quem o importante “[...] era a contemplação do que podia materializar-se na existência humana e não num eterno além”. Epicuro compreendia que a natureza humana é em si transformada com a evolução da sociedade humana, e que amizade e sociabilidade são produto de pactos sociais que emergem no processo da satisfação dos meios materiais de subsistência. Na fundamentação de sua filosofia, valorizava a percepção dos sentidos, assim descrita por Foster (2005, p.83):

A mera percepção através dos sentidos só é possível porque ela expressa uma relação ativa com a natureza – e a rigor da natureza consigo mesma. “Ao ouvir, a natureza ouve a si mesma; ao cheirar, ela cheira a si mesma, ao ver, ela vê a si mesma” ... Com base nisto, Marx argumentaria que “Epicuro foi o primeiro a captar a aparência como aparência, isto é, como alienação da essência, ativando-se a si na sua realidade como tal alienação”.

Para Marx, a materialidade do processo dialético entre teoria e prática dava-se através da **práxis**, na qual a prática ocorre na medida em que a teoria guia a ação, e a teoria, na medida em que essa relação torna-se consciente.

Em contraposição à filosofia idealista de Hegel, segundo Vazquez (2007), as bases da filosofia da práxis do pensamento de Marx e Engels são lançadas no Manifesto do Partido Comunista de 1848, sobre a qual o autor assim se refere:

A práxis é, portanto, a revolução, ou crítica radical que, corresponde a necessidades radicais, humanas, passa do plano teórico ao prático.

Ao chegar a este ponto, e antes de passar à determinação do tipo de homens que servem de mediadores entre a crítica teórica e prática, devemos resumir o que Marx disse até agora sobre as relações entre a teoria e a prática: a) por si própria, a teoria é inoperante, ou seja, não se realiza; b) sua eficácia é condicionada pela existência de uma necessidade radical que se expressa como crítica radical e que, por sua vez, torna possível sua aceitação. (VAZQUEZ, 2007, p. 117)

São várias, pois, as perspectivas de práxis existentes que têm influenciado os geógrafos nos estudos em que as dinâmicas da natureza e da sociedade se relacionam.

As matrizes do positivismo e do neopositivismo que, na maior parte dos trabalhos realizados, desconsideram a relação sociedade-natureza, dando mais ênfase aos estudos da dinâmica da natureza dissociada da dinâmica da sociedade e vice-versa, têm sido superadas por matrizes teóricas de cunho dialético, humanista, complexo e conjuntivo, as quais passaram a questionar a fragmentação e a disjunção entre ambiente e sociedade, em parte devido à crescente deterioração dos ambientes físicos, e conseqüentemente da qualidade de vida, provocada pela ação da sociedade sobre os mais diferentes ecossistemas.

Dessa forma, ampliaram-se, na Geografia, os estudos com ênfase na importância da conservação e da manutenção dos bens naturais, privilegiando temas relativos aos impactos ambientais. Os efeitos desses impactos na e para a sociedade têm ocasionado uma preocupação maior, não só técnico-metodológica, no aspecto da recuperação do ambiente alterado, mas também no que tange à necessidade, por parte dos geógrafos que trabalham com a dinâmica da natureza, de realizar um esforço de reflexão teórica e epistemológica. Tal empenho tem gerado uma maior aproximação entre a Geografia Física e a Geografia Humana, e um dos elos que as une é, sem dúvida, a

problemática ambiental, em que a concepção de estudo da natureza na sua inter-relação com a sociedade é cada vez mais adotada pelos estudiosos da área ambiental.

As perspectivas de estudo da relação sociedade-natureza devem ser pensadas de modo plural e dialético, conforme o momento atual da Geografia. No dizer de Suertegaray (2004, p.187-188), as Geografias pós-modernas

[...] são a expressão desse movimento, fundamentam-se numa filosofia plurifacetada, contraditória e dialógica. Compreendem o mundo como expressão do movimento, onde é retomada a discussão sempre latente entre metafísica e dialética, ordem/manutenção e movimento/criação. Abre a possibilidade de múltiplas interpretações. Por essa razão convivemos com perspectivas analíticas neomarxistas, com perspectivas neopositivistas e com perspectivas Fenomenológicas hermenêuticas, agora, não se apresentando como únicas e verdadeiras, mas como visões que permitem, através de uma atitude dialógica, contribuir para a explicação/compreensão do mundo contemporâneo. As geografias atuais são múltiplas, adotam múltiplos métodos, constroem múltiplas visões/leituras, valorizam as singularidades, as identidades. Porém, a geografia não se limita ao único, pois ao indicar a necessidade de uma análise em múltiplas escalas, concebe o local no global, o lugar no mundo, a parte no todo, o singular no plural, o diverso no múltiplo.

Devemos, no debate acadêmico amplo e democrático, aceitar as diferenças de pensamento e postura. Pensando em Geografia, estaremos, assim, enfocando as dinâmicas da natureza e da sociedade de modo integrado.

Esta visão, que procura elaborar um pensamento amplo e plural, em que tomamos o método dialético do materialismo histórico como vetor condutor, relacionado à dialógica do pensamento complexo, é a que se tem procurado aplicar nos estudos geográficos e geomorfológicos, inter-relacionando dinâmica da natureza e dinâmica da sociedade. A profusão de interações na busca dessa conjunção está expressa na Figura 1, onde se apresentam as referências históricas que influenciaram a construção de um

pensar dialético que, ao conjugar teoria e prática, materializa-se numa práxis diferenciada.

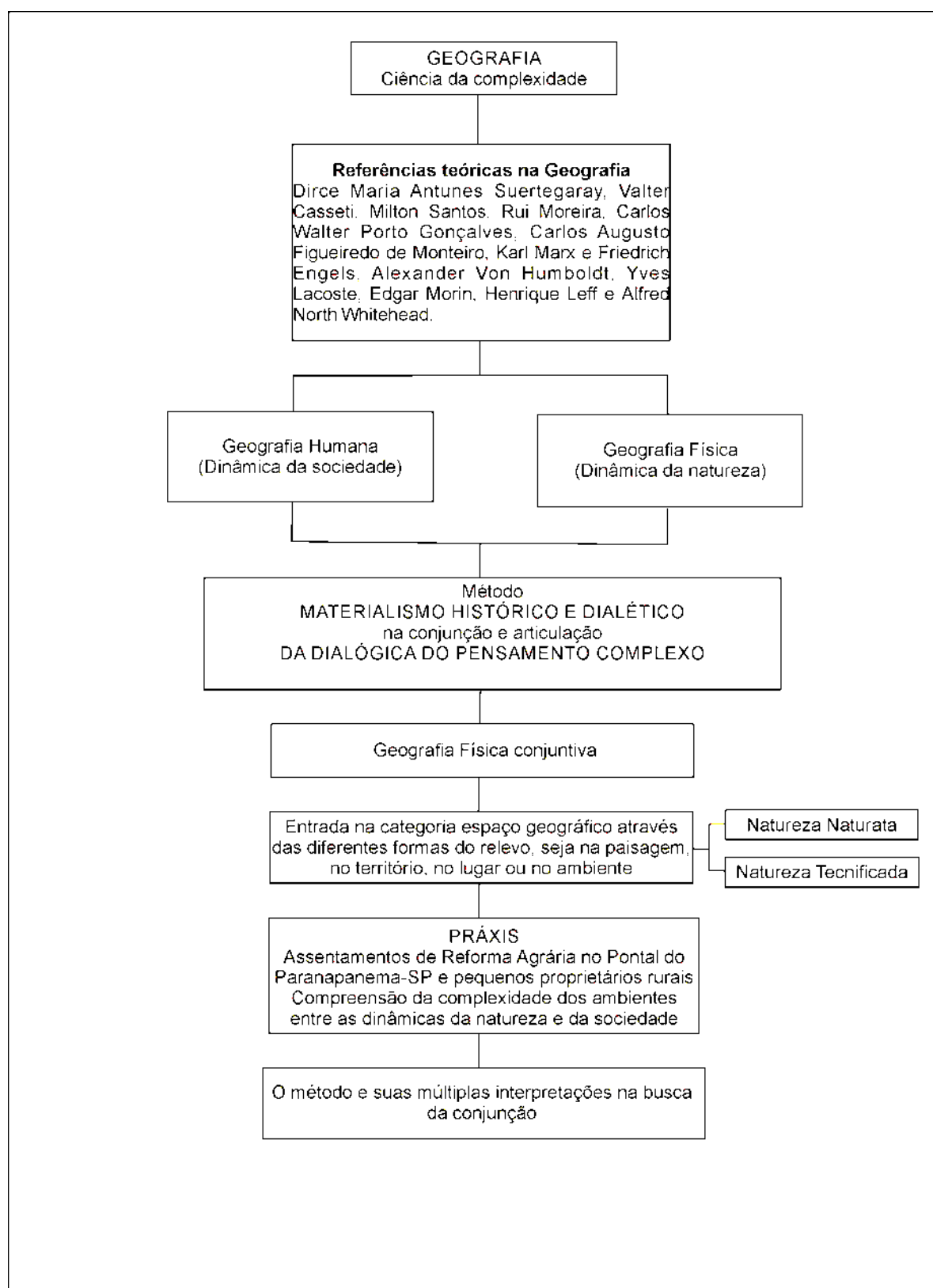


Figura 1. Representação da trajetória teórica e do método de construção do pensamento geográfico. Fonte: Autor (abril de 2014).

Como materializações da práxis geográfica, integrando teoria e prática através do método dialético materialista, serão apresentados, no próximo tópico, dois estudos realizados na região do Pontal do Paranapanema: um, com os assentados do Assentamento Rural Nova Esperança - SP, localizado no município de Euclides da Cunha Paulista - SP, e o outro, com um pequeno proprietário rural do município de Álvares Machado - SP.

Em ambos, as relações da sociedade e da natureza são articuladas, por meio do trabalho, mostrando como ocorreu, ao longo da história, a apropriação da natureza, expressa nas diferentes formas de manejo da terra e nos conflitos relacionados ao seu uso, bem como as derivações desse processo. O que se quer demonstrar, enfim, é a materialização de um pensar geográfico construído na busca pela articulação entre as dinâmicas da natureza e da sociedade.

3. PONTAL DO PARANAPANEMA, AMBIENTE EM TRANSE

ra terra ter
 rat erra ter
 rate rra ter
 rater ra ter
 raterr a ter
 raterra terr
 araterra ter
 raraterra te
 rraraterra t
 erraraterra
 terraraterra

Poesia concreta “Terra”, de Décio Pignatari (1956)

Início este capítulo relacionando a poesia concreta TERRA, do poeta Décio Pignatari, com a luta pela terra e pela sobrevivência dos **assentados do Assentamento Rural Nova Esperança**, localizado no município de Euclides da Cunha - SP, sob a tutela do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), bem como dos **pequenos produtores rurais**, instalados na região administrativa de Presidente Prudente - SP, com os quais foi possível traçar um caminho metodológico para revelar uma práxis unificadora entre teoria e prática, em que a construção científica de uma Geografia integrada desencadeou uma prática transformadora do modo de ver e identificar uma realidade e de se integrar como agente social, a partir da perspectiva do materialismo histórico e do pensamento complexo.

O corte mostrado na figura do poema, da parte superior para a inferior, expressa a terra sendo tombada para o plantio da semente, que brotará e tornar-se-á alimento para a sociedade. Esta terra precisa ser cuidada, tratada com respeito pelo que representa, como um bem da natureza, do qual provém o sustento do dia a dia.

Todavia, caso a terra seja apropriada de modo inadequado, tendo como objetivo a obtenção do lucro, e não respeitando a sua dinâmica de constituição, o

resultado será a formação das erosões (sulcos, ravinas e voçorocas), representada como a materialização da exploração e da degradação, não somente da natureza *naturata* transformada pelos diversos atores sociais, mas também do próprio ser humano, que se torna alienado da sua própria consciência de ser também natureza. Neste caso, em especial, os pequenos produtores rurais que dependem da terra não só para o processo de construção de identidades e afetividades pessoais e familiares, mas também para a garantia da produção de alimentos que sustentará a sociedade e sua própria sobrevivência como ser humano.

Para entender como a práxis foi se concretizando durante a pesquisa, historicizaram-se os fatos que levaram à realização deste trabalho, mostrando os diversos agentes sociais participantes do processo de transformação ambiental e social, primeiramente onde o Assentamento Rural Nova Esperança e, posteriormente, a pequena propriedade do Sr. Mario Yoite Ogassawara, locais onde foram realizados projetos de recuperação de áreas degradadas, em parceria com os produtores rurais.

3.1 Conhecendo o espaço geográfico do Assentamento Rural Nova Esperança e suas transformações socioambientais ao longo da história

3.1.1 O início da trajetória

No caso do Assentamento Rural Nova Esperança, o processo iniciou-se a partir de um convite feito pela direção regional do INCRA, no ano de 2005, para que fosse realizado um estudo de recuperação de áreas degradadas em 15 assentamentos rurais do Pontal do Paranapanema. Atualmente, todos os assentamentos instalados nessa região estão ambientalmente em situação irregular, devido à falta de implantação de projeto de recuperação e manejo de áreas de Reserva Legal e de Proteção Permanente. E o Assentamento Rural Nova Esperança é um deles.

Inicialmente, foi constituído um grupo de trabalho interdisciplinar, formado por geógrafos, engenheiros florestal, cartógrafo e ambiental, sob a coordenação do professor João Osvaldo Rodrigues Nunes, para a elaboração de um projeto que atendesse a demanda solicitada pelo INCRA. No mesmo ano (2005), devido a problemas políticos e administrativos atinentes ao órgão na região administrativa do Pontal do Paranapanema, a execução do projeto foi cancelada.

Decorrente do engajamento político e socioambiental que o coordenador desenvolveu durante as fases preliminares de elaboração do projeto, seja com a universidade (professores, alunos da graduação e da pós-graduação), seja com os agentes técnicos do INCRA e, ainda, com os líderes do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), responsáveis pela articulação da luta pela terra e efetivação da criação do Assentamento Rural Nova Esperança, em 2010 foi enviado ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) o projeto **Identificação de**

áreas degradadas por erosão hídrica e utilização de metodologias alternativas para recuperação de focos erosivos em áreas piloto no Assentamento Rural Nova Esperança do Município de Euclides da Cunha - SP, que acabou sendo aprovado, com uma verba total de R\$ 13.000,00, sob o Processo nº 400.436/2010-8, Edital/Chamada: MCT/CNPq/MEC/CAPES nº 02/2010 – Ciências Humanas, Sociais e Sociais Aplicadas.

A aprovação do projeto, mesmo com pouca verba para fazer frente às despesas de deslocamentos ao campo, possibilitou ao grupo de trabalho² a realização de uma práxis que, superando a mera implantação de técnicas de contenção da erosão, viabilizou também perceber o ambiente do espaço geográfico conflituoso e contraditório, constituído pela natureza (natureza tecnificada) e suas derivações, e pelos atores sociais, no caso os assentados rurais que vivem da sua relação com a terra e dela dependem.

3.1.2 Conhecendo o espaço geográfico de atuação

O Assentamento Rural Nova Esperança, localizado no município de Euclides da Cunha Paulista - SP, apresenta expressivo quadro de degradação ambiental devido à forte inserção social promovida pelo avanço da agricultura e da pecuária para o oeste paulista. A região é conhecida por graves conflitos de terra, o que legitimou a presença do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e do Instituto de Terras do Estado de São Paulo (ITESP), para tentar resolver os problemas referentes à posse das propriedades.

² Constituíram o grupo de trabalho, sob a coordenação do professor João Osvaldo Rodrigues Nunes, os professores Maria Cristina Perusi, Edson Luís Pirolí, José Tadeu Garcia Tommaselli e Antonio Nivaldo Espanhol; os alunos de pós-graduação, Caio Augusto Marques dos Santos e Camila Al Zaher; os alunos de graduação em Geografia, Lucas Vituri Santarosa, Eduardo Martins Vallim, Juliana Marina Zanata, Wellington Leandro do Nascimento, Angélica Scheffer da Motta Abrantes e Fátima Aparecida Costa, assim como o aluno de graduação em Engenharia Ambiental, Pedro Amadeu Antonio da Silva, e o técnico do Laboratório de Geologia, Geomorfologia e Pedologia, Jakson José Ferreira.

A ocupação mal planejada, agravada pelas características naturais do espaço geográfico, resultou em quadros de intensa degradação do solo, comprometendo a atividade agropecuária e, conseqüentemente, a subsistência das famílias assentadas.

O Pontal do Paranapanema tem assistido, ao longo de décadas, intenso processo de expansão de pastagens e cultivos agrícolas, em substituição a matas nativas, predominantemente a Floresta Estacional Semidecidual Sub-Montana, conhecida popularmente como Mata Atlântica de Interior. Esse processo histórico é decorrente de uma série de políticas públicas que tiveram como objetivo inicial promover a ocupação da região. Um dos principais resultados dessa ocupação, sem um planejamento adequado, é a ocorrência de graves problemas ambientais, dentre eles, o manifestado na forma de erosões lineares, em solos com predomínio de classe textural arenosa, potencializando os processos em vertente.

A erosão hídrica acarreta a redução da capacidade produtiva do solo, promovendo o aumento do custo de produção. Bertoni e Lombardi Neto (2005) alertam que a erosão é um dos problemas mais urgentes da humanidade. Ela já arruinou milhões de hectares de terras cultiváveis e deixou outras em situação submarginal. Hoje em dia, muitas de nossas terras encontram-se em processo de degradação, remetendo à necessidade de intervenção para evitar a escassez de áreas para o plantio. Destacando a importância do solo, Wincander e Monroe (2009, p. 139) lembram que:

Da perspectiva humana, os solos não são renováveis, de modo que as pessoas estão alarmadas pelas perdas de solo que excedem a sua taxa de formação. De modo semelhante, qualquer redução na fertilidade e na produtividade do solo é causa para a preocupação, especialmente em áreas onde os solos já permitem somente uma existência marginal. Por essa razão, a **degradação do solo**, que inclui a erosão, assim como a deterioração química e física, é um problema sério em muitas partes do mundo.

Por se tratar de um dos bens naturais mais utilizados no cultivo de alimentos, quando manejado de forma inadequada, o solo tende a ter sua produção comprometida. Conhecer, portanto, os principais fatores que favorecem essas perdas e saber como agir para reduzir esses danos tornam-se tarefa primordial para um planejamento conservacionista (ROQUE *et al.*, 2001). Guerra (2007) afirma que, para evitar a degradação do solo decorrente da erosão, é necessário o conhecimento da dinâmica erosiva desde seu início, isto é, desde que as gotas de água entram em contato com o solo e iniciam o processo erosivo.

Deve-se olhar a erosão como um problema grave, principalmente pelo fato de que ela pode comprometer a manutenção da vida na Terra. Além de degradar as propriedades naturais do solo, como porosidade, textura e estrutura, entre outras, compromete também os corpos hídricos, na forma de assoreamento. Segundo Weill e Pires Neto (2007, p.52), assoreamento é

[...] um processo de deposição de detritos: argila e/ou cascalho, que resulta da perda de capacidade de transporte de fluxo pluvial, de uma corrente fluvial e ainda devido à ocorrência de movimentos de massa. O assoreamento provoca o soterramento de nascentes, canais fluviais, lagoas, lagunas, estuário, açudes, represas e ou áreas rebaixadas.

Os referidos autores apontam ainda que o assoreamento provoca a redução da disponibilidade dos recursos hídricos, bem como a alteração de suas condições ambientais. Para reverter essa situação, a recuperação da vegetação ciliar torna-se uma das formas mais eficientes de mitigar os processos erosivos, a poluição e o assoreamento. Por isso as legislações ambientais, como a Resolução nº 303/2002 do CONAMA (CONAMA, 2006) e o Código Florestal (Lei nº 4.771/65), obrigam a manutenção da vegetação em topos ou vertentes íngremes e em fundos de vale, considerados como

áreas que devem ser preservadas permanentemente, com o intuito de minimizar os impactos nefastos sobre o solo e a água.

Mantovani e Santos (2007, p.158) salientam que:

Em nossa legislação ambiental é de particular relevância a Mata Ciliar já que exerce importante papel de filtro biológico, não permitindo o escoamento livre do solo proveniente de erosão, retendo substâncias ou filtrando a água de escoamento superficial. Esta floresta situada na margem dos cursos de água, ainda que atenda à largura prevista na legislação de proteção permanente, não é capaz de proteger de forma eficiente as drenagens se não houver prevenção em toda a bacia hidrográfica, seja nos topos de morros, encostas íngremes ou nascentes.

Cumpre esclarecer que o Código Florestal está sendo revisado, sinalizando a redução das áreas destinadas à mata ciliar e de encostas, bem como a alteração de uma série de outros pontos importantes para a conservação dos recursos naturais. Ao que tudo indica, tais mudanças vêm sendo defendidas pela bancada ruralista no Congresso Nacional, com declarado interesse nas novas medidas, em detrimento dos notórios benefícios implícitos nas propostas apresentadas no texto original.

Inserida nesse contexto, a apropriação da natureza pelos diversos agentes sociais (públicos e privados) no Pontal do Paranapanema ocasionou intensa alteração na dinâmica da natureza, ocasionando profunda degradação ambiental, principalmente dos solos que, devido à implantação de ciclos produtivos como café, algodão, amendoim e pastagens, sem os devidos cuidados conservacionistas, tiveram sua estrutura natural alterada por meio de implementos agrícolas e do preparo intensivo (NUNES *et al.*, 2006).

No caso do Pontal do Paranapanema, a degradação ambiental se apresenta principalmente na forma de erosão, resultante do intenso processo de desmatamento, afetando a qualidade e disponibilidade do solo e da água. Tal situação compromete a sustentabilidade das atividades agropecuárias, a subsistência dos agricultores ou a

comercialização dos produtos provenientes dessas atividades, o que afeta a sociedade e a economia da região. Os produtores que vivem da agricultura familiar são os que mais sofrem nessa situação, pois enfrentam muitos problemas relacionados à terra, ao capital e à administração da produção.

Além de a terra, em muitos casos, ser escassa para garantir bom rendimento com a produção, a situação se agrava quando as propriedades apresentam problemas de desgaste ou degradação dos solos. A falta de capital para investir na diversificação de produtos, na mecanização e em práticas conservacionistas (ou de recuperação) nas áreas de plantio é um entrave para a produção, assim como para a contratação de mão de obra, quando o trabalho familiar é insuficiente. A administração da propriedade é outro problema, pois a tomada de decisões, o acesso ao crédito, o controle de gastos e o associativismo nem sempre são aspectos fáceis ou suficientes para promover o crescimento econômico do produtor.

Nesse sentido, a experiência realizada no Assentamento Rural Nova Esperança, localizado no município de Euclides da Cunha Paulista - SP (Figura 2), além de propiciar a compreensão do contexto histórico dos conflitos sociais no campo, implicou também a aplicação de técnicas de recuperação em áreas degradadas por erosão, por meio de metodologias edáficas e mecânicas, no desenvolvimento de uma práxis coletiva e integradora junto com os assentados rurais.

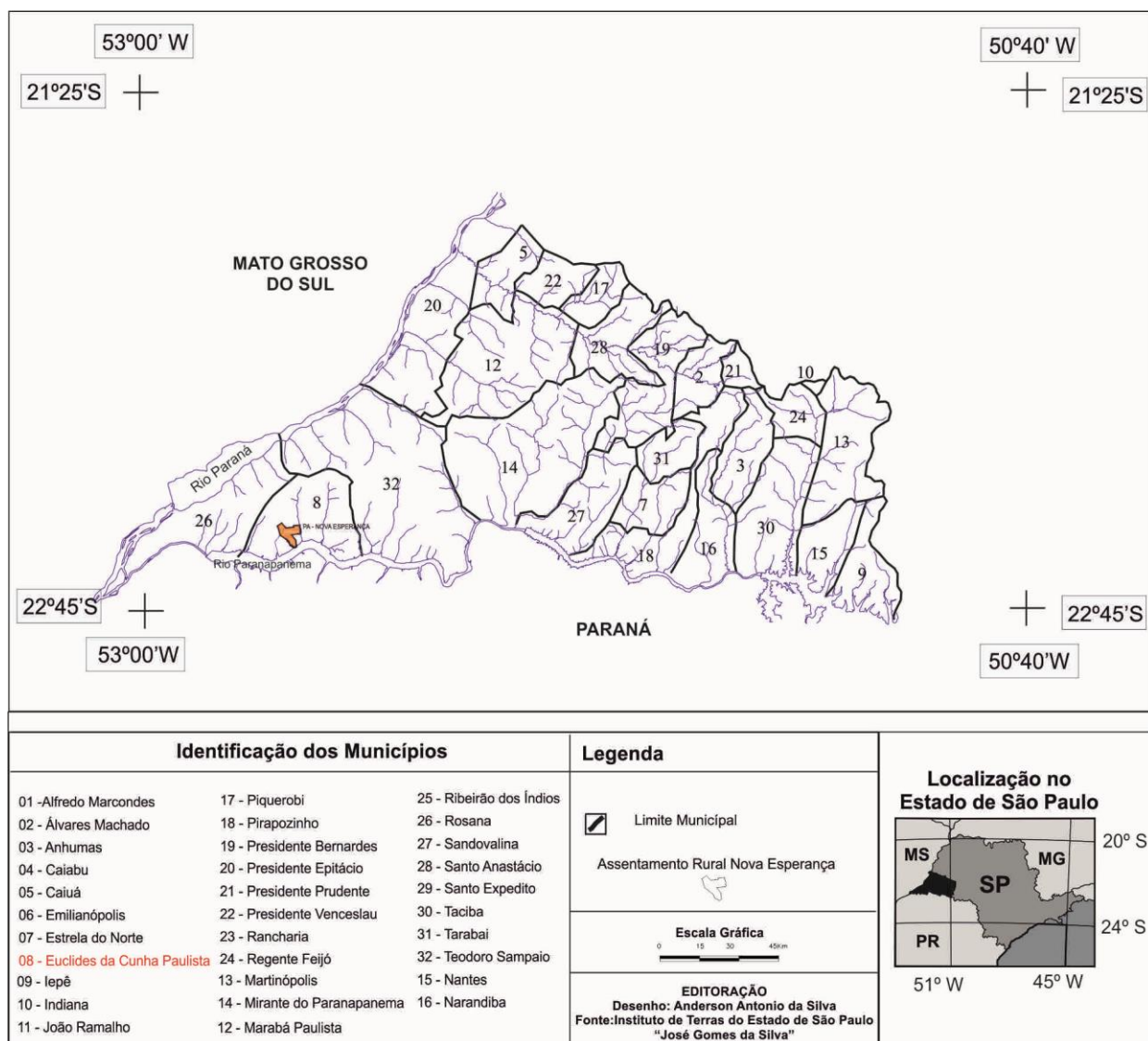


Figura 2 - Localização do Assentamento Rural Nova Esperança, município de Euclides da Cunha Paulista - SP. Fonte: Autor (abril de 2014).

3.1.3 Histórico de conflitos sociais, lutas pela terra e apropriação da natureza do Pontal do Paranapanema-SP

As primeiras investidas sobre o Pontal do Paranapanema ocorreram na segunda metade do século XIX, com a entrada de invernistas que se apossaram irregularmente de vastas extensões de terras. A ocupação da região foi intensificada a partir das duas primeiras décadas do século XX, em razão da chegada da Estrada de Ferro Sorocabana, associada à atuação de empresas colonizadoras que compartimentaram grandes glebas e atraíram uma ampla gama de produtores rurais interessados no plantio de café (ABREU, 1972).

Essa inserção foi acompanhada pelo processo de concentração fundiária, que se originou da posse de grandes lotes de terra mediante a ação de posseiros e grileiros que atuavam na região, os quais regularizavam a propriedade dos lotes por meios ilegais e utilizavam famílias de sem-terra para a derrubada da mata. Isso feito, as famílias eram expulsas, e a terra passava a ser utilizada por grandes produtores agropecuários. Os efeitos de tal situação foram a intensa degradação ambiental da região e a formação de um dos maiores lotes de terras griladas no Estado de São Paulo.

Na década de 1980, o Pontal do Paranapanema passou por um processo de ocupação conduzido por movimentos sociais que lutavam pela distribuição de terras, principalmente o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem-Terra (MST), motivados pela existência de cerca de 230 mil hectares de terras devolutas na região, fato que representava a possibilidade de obterem a posse de uma pequena parcela de terra (FELICIANO, 2006). A ocupação foi acompanhada pelo governo estadual (ITESP) e federal (INCRA), que realizaram uma série de desapropriações de terras, favorecendo o

estabelecimento dos assentamentos rurais. No entanto, várias dessas áreas apresentam graves problemas de degradação ambiental, especialmente os relacionados aos processos erosivos laminares e lineares.

Historicamente, no extremo oeste do Pontal do Paranapanema, o café não chegou a constituir lavoura importante, sendo que as matas foram substituídas, de imediato, pelas lavouras de algodão e, principalmente, pelas pastagens destinadas ao gado de corte criado nas grandes fazendas griladas. A partir da década de 1930, a cafeicultura perdeu a importância e passou a ceder espaço às lavouras de algodão e amendoim. À época da ocupação, quatro grandes fazendas (ou grilos) foram instaladas no Pontal do Paranapanema: a Pirapó-Santo Anastácio; a Cuiabá; a Três Ilhas, Baixios de Santo Inácio ou Ilha Grande; e a Ribeirão Claro.

A Fazenda Pirapó-Santo Anastácio destacava-se pelo seu tamanho. As terras foram registradas em nome de Antônio Gouveia, em 1856, através da confirmação do Frei Pacífico de Montefalco, na paróquia de São João Baptista do Rio Verde (FELICIANO, 2007), prática essa muito comum nos processos de grilagem. A apropriação ilegal de grandes áreas no Pontal do Paranapanema chegou a tal ponto que o governo paulista, com o intuito de preservar o pouco de vegetação original que ainda restava no Estado de São Paulo e de inibir a ação dos grileiros, criou, nos anos de 1941 e 1942, três grandes reservas florestais.

O governo do Estado criou três reservas florestais somando 297.339 ha, (...) para a conservação da flora e da fauna e para o estabelecimento de florestas protetoras, remanescentes e modelos, acabaram sendo invadidas e destruídas, mudando de dono, isto é, do povo representado pelo Estado, para algumas poucas dezenas de grandes posseiros. No processo de ocupação das terras, então reservadas, tudo era válido: o suborno de escrivães, juízes e promotores, o compadresco político e eventualmente, o recurso às armas de grupos de jagunços a soldo dos interesses. (LEITE, 1981, p. 8)

De acordo com Souza (2006, p. 84), essas áreas foram: “a Reserva da Lagoa São Paulo, que foi a primeira a ser totalmente destruída pelo processo de ocupação territorial; a Reserva do Morro do Diabo, que é a única que ainda permaneceu com alguns resquícios de mata (...); e, por fim, a Reserva do Pontal, que assim como a Reserva Lagoa São Paulo foi totalmente destruída”.

Na década de 1950, as lavouras perderam dinamismo em todo o Pontal do Paranapanema, em virtude do esgotamento de seus solos como resultado da exploração predatória e da consequente queda dos níveis de produtividade (LEITE, 1972). Nessa mesma década, foram instalados os primeiros frigoríficos na região, e as pastagens passaram a se expandir, ocupando áreas anteriormente dedicadas às lavouras. O processo de substituição de lavouras por pastagens teve como consequências a redução de postos de trabalho na zona rural, a intensificação do processo de urbanização e a ampliação do nível de concentração fundiária.

No caso do extremo oeste do Pontal do Paranapanema, que se situa fora do eixo da Estrada de Ferro Sorocabana, a ocupação se intensificou a partir dos anos 1950, quando o governo paulista iniciou a implantação do ramal ferroviário Dourados. A intenção inicial era estabelecer a ligação entre as cidades de Presidente Prudente, no Estado de São Paulo, e Dourados, no Estado do Mato Grosso do Sul, por meio da implantação de um ramal da Estrada de Ferro Sorocabana, passando pelos municípios paulistas de Pirapozinho, Tarabai, Teodoro Sampaio, Euclides da Cunha Paulista e Rosana. O referido ramal ferroviário atingiu o povoado de Euclides da Cunha Paulista no ano de 1965 e não teve continuidade, permanecendo ali estacionado até os dias atuais.

Euclides da Cunha Paulista, município no qual se localiza o Assentamento Nova

Esperança, situa-se nas barrancas do Rio Paranapanema, na divisa com o Estado do Paraná, e surgiu espontaneamente, em decorrência de ser ponto de travessia para o estado vizinho, por meio de balsa. A localidade desempenhou o importante papel de ponta dos trilhos do Ramal Dourados desde meados da década de 1960 até a desativação do ramal ferroviário no ano de 1978. Várias serrarias foram implantadas no povoado de Euclides da Cunha Paulista e, por sua estação ferroviária, grande parte da madeira extraída ilegalmente das reservas florestais do Pontal do Paranapanema foi escoada. Apesar da relevante função de final de linha do Ramal Dourados, Euclides da Cunha Paulista permaneceu na condição de povoado até 1981, quando foi elevado à categoria de Distrito de Teodoro Sampaio. A emancipação político-administrativa de Euclides da Cunha Paulista ocorreu somente no ano de 1991, sendo o município instalado no ano de 1993.

O governo paulista passou a intensificar suas ações no Pontal do Paranapanema a partir dos anos 1970, com o intuito de promover o desenvolvimento dessa área, classificada entre as mais pobres do Estado de São Paulo. Uma das primeiras iniciativas foi a pavimentação da rodovia SP 613, que liga Teodoro Sampaio a Rosana, passando por Euclides da Cunha Paulista. No final da década de 1970, a partir de estudos técnicos, foi tomada a decisão de implantar três usinas hidrelétricas no Pontal do Paranapanema, sendo duas no Rio Paranapanema (Taquaruçu e Rosana) e uma no Rio Paraná (Porto Primavera). A construção das usinas gerou cerca de 30 mil empregos e propiciou a dinamização temporária da economia de alguns municípios, mas os efeitos de tais empreendimentos foram temporários e não resultaram no desenvolvimento efetivo da região, ao contrário do que veiculavam as propagandas oficiais.

Os impactos da instalação das usinas hidrelétricas sobre a população ilhéu e ribeirinha, principalmente a formação dos lagos e as demissões de funcionários realizadas

pelas empreiteiras contratadas pela CESP após a conclusão das obras, levaram à maximização dos conflitos na região. Os movimentos reivindicatórios da reforma agrária, notadamente o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem-Terra (MST), passaram a atuar ativamente na região. O fato de as terras ocupadas pelas fazendas serem públicas intensificou os conflitos fundiários. O problema da titularidade das terras do Pontal do Paranapanema permanece até os dias atuais e ainda requer a ação do poder público, seja para resgatar as áreas e destiná-las ao atendimento da reforma agrária, seja para reconhecer os títulos de propriedade.

O processo de regularização fundiária empreendida pelo governo estadual, a partir do início dos anos 1980 (Governo Montoro), e a pressão exercida pelos movimentos sociais em favor da reforma agrária, resultaram na instalação de mais de 100 assentamentos e reassentamentos rurais no Pontal do Paranapanema, nos quais se encontram mais de 5 mil famílias. Tais assentamentos têm propiciado uma dinamização econômica aos municípios do Pontal do Paranapanema, em virtude da ampliação do efetivo populacional e da produção, bem como do incremento de recursos públicos que chegam para atender a população, conforme evidencia Souza (2006).

No entanto, a elevada vulnerabilidade econômica e a carência social da maioria das famílias assentadas e reassentadas provocaram a ampliação da demanda por serviços públicos de saúde, educação, saneamento, habitação e promoção social nos municípios sede dos projetos.

Em Euclides da Cunha Paulista, estão instaladas mais de 500 famílias, em oito assentamentos rurais, sete deles geridos pelo Instituto de Terras do Estado de São Paulo (ITESP), e apenas um, pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Ao todo, são mais de 10 mil hectares de terras destinados a assentamentos rurais no

município, o que representa cerca de 20% da área total dos seus estabelecimentos rurais. Além desses oito, parte do mais antigo e maior assentamento do extremo oeste do Pontal do Paranapanema, a Gleba XV de Novembro, que possui 13 mil hectares e mais de 500 famílias, também está situada no município de Euclides da Cunha Paulista.

As famílias assentadas no Pontal do Paranapanema, embora assistidas pelos técnicos do ITESP ou do INCRA, enfrentam problemas semelhantes aos dos demais pequenos produtores rurais, no que diz respeito às dificuldades para comercializar a produção, acessar a assistência técnica oficial e obter crédito rural.

Assim como para grande parcela dos pequenos proprietários rurais da região, uma das alternativas encontradas pelos produtores rurais assentados tem sido a produção de leite, atividade responsável pela geração do maior volume de renda nos assentamentos rurais do Pontal do Paranapanema. No entanto, a produtividade do rebanho é muito baixa, em decorrência do predomínio do gado misto e da quantidade insuficiente de alimento fornecida aos animais, especialmente nos meses de inverno, quando as chuvas ocorrem em menor intensidade e as pastagens tornam-se escassas.

No ano 2000, o município de Euclides da Cunha Paulista contava com uma população de 10.214 habitantes, dos quais 6.431 residiam na área urbana e 3.783, na zona rural. A área total do município é de 55 mil hectares, dos quais 48.783 hectares são ocupados por estabelecimentos agropecuários. Mais de 70% da área total das propriedades são cobertos por pastagens, naturais ou plantadas, enquanto as lavouras temporárias e permanentes ocupam, respectivamente, 14% e 1% da área total dos estabelecimentos do município, de acordo com dados da FIBGE. Entre as lavouras cultivadas em Euclides da Cunha Paulista, destacam-se o algodão, o milho, a soja, a mandioca, o feijão e a mamona. No entanto, a principal atividade econômica do município

continua sendo a pecuária de corte, praticada nas grandes fazendas, mas que vem, nos últimos anos, cedendo espaço para o plantio da cana-de-açúcar.

O Assentamento Rural Nova Esperança foi implantado no ano 2000, possui uma área total de 2.028 hectares, dos quais 1.446 hectares (71,2%) foram destinados a 93 lotes agrícolas, perfazendo uma área média de 15,5 hectares por lote. Os cinco lotes pararrurais ocupam 35 hectares, a área comunitária ocupa 2,5 hectares e as estradas, 29,2 hectares, enquanto 93,6 hectares destinam-se a Áreas de Preservação Permanente e 422,5 hectares correspondem à área de Reserva Legal.

Os grandes desafios dos assentamentos rurais no Pontal do Paranapanema são a recuperação de áreas degradadas e a geração de renda, ambos, aspectos intrinsecamente articulados, pois o resgate da qualidade ambiental é de crucial importância para o estabelecimento de atividades sociais e ambientais, assim como de medidas economicamente sustentáveis.

3.1.4 Compreendendo a constituição da natureza alterada do Assentamento Rural Nova Esperança

A geomorfologia, a climatologia, a hidrografia, a geografia agrária, a geografia urbana etc. expressam os momentos da diversidade real, mas só enquanto cumprem seu papel nos momentos de recomeço do movimento espiralado da história natural. Desaparecendo no processo, quando tudo vira síntese. (MOREIRA, 2011, p.74)

No município de Euclides da Cunha Paulista, conforme o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT (1981b: 71), as formas de relevo dominantes são as colinas amplas, onde predominam interflúvios com áreas superiores a 4 km², topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos e convexos; drenagens de baixa densidade, padrão subdendrítico, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas, com presença eventual de lagoas e intermitentes.

De acordo com outra importante fonte pesquisada, o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (Figura 3), na escala 1: 500.000, elaborado por Ross e Moroz (1996:50), o município de Euclides da Cunha Paulista encontra-se localizado na Bacia Sedimentar do Paraná (morfoestrutura) e no Planalto Ocidental Paulista (morfoescultura), mais precisamente no Planalto Centro Ocidental, cujas formas de relevo predominantes são as colinas amplas e baixas, com altimetrias em torno de 300 a 600 metros, declividades variando entre 10 a 20% e predomínio de Latossolos e de Argissolos.

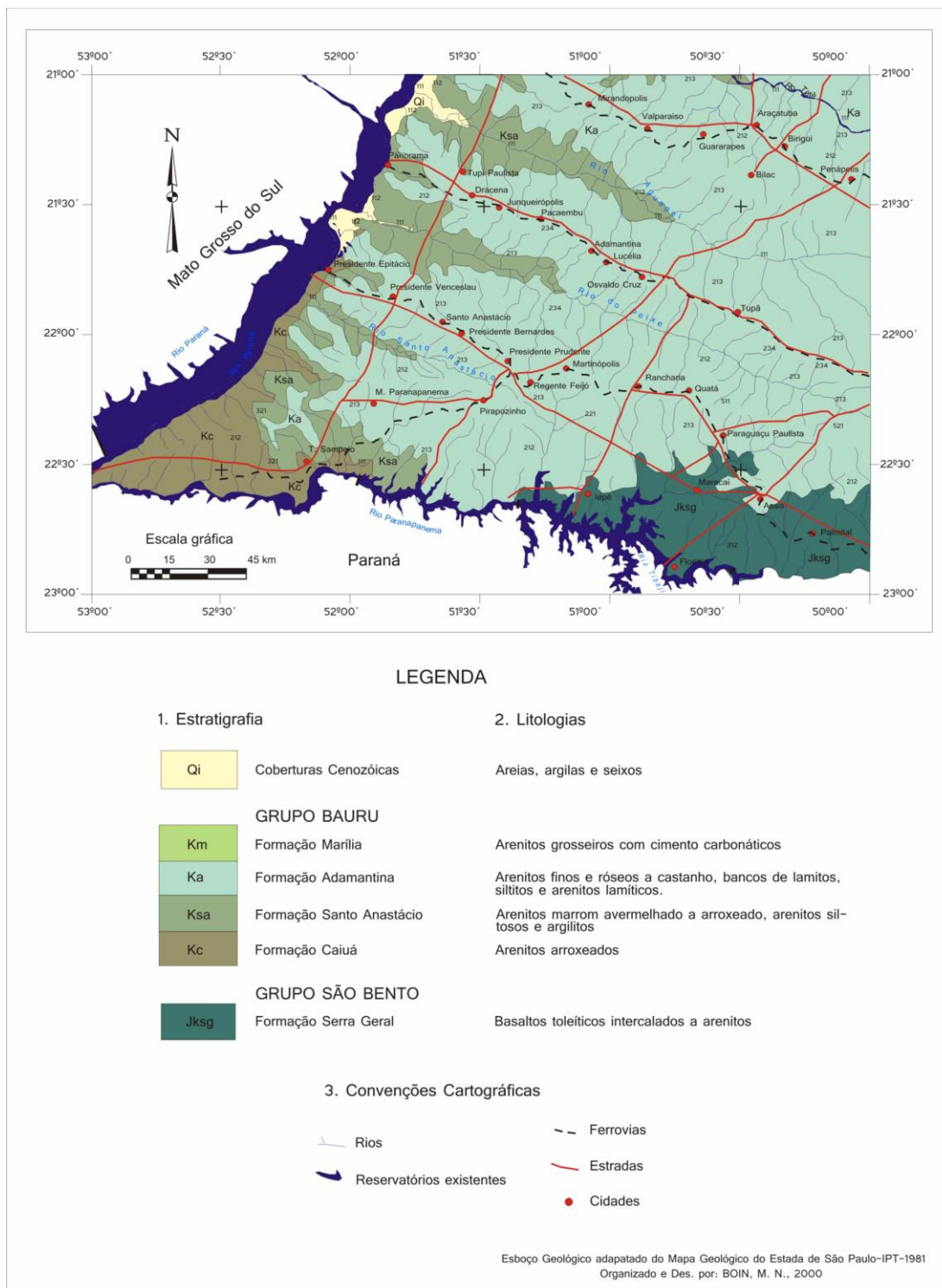


Figura 4. Mapa Geológico do Oeste Paulista (IPT, 1981).

Essas características permitiram, ao longo do tempo geológico, que os arenitos da Formação Caiuá constituíssem um sistema aquífero poroso em toda a sua extensão, com boa porosidade e com elevado potencial, que constitui o principal recurso

hídrico para a manutenção das atividades diárias e de sobrevivência dos assentados rurais (Figura 5), visto que os corpos d'água superficiais encontram-se quase todos assoreados, sem condições para uso humano, embora adequado para os animais (gado de corte e leiteiro).

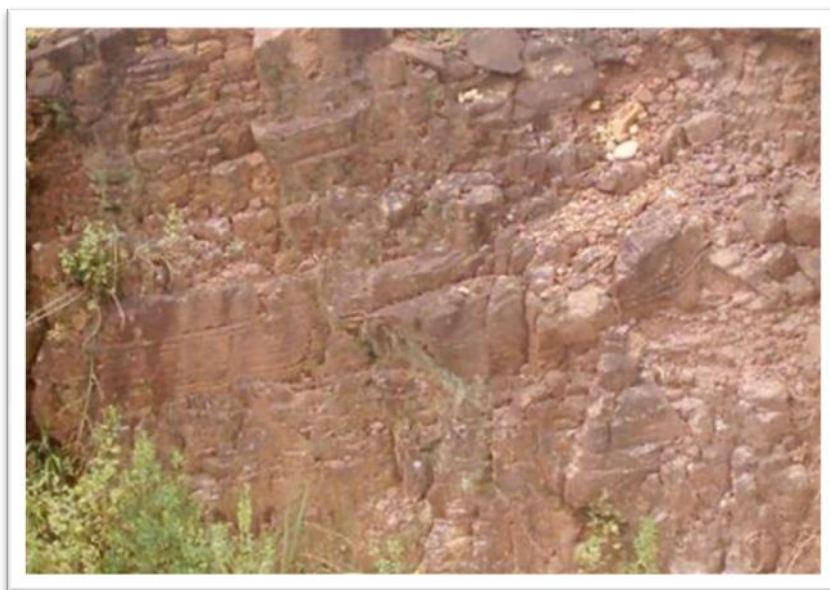


Figura 5. Arenitos de origem eólica da Formação Caiuá. É possível a identificação das estruturas sedimentares do tipo estratificação cruzada, sendo um bom confinador de água subterrânea.

Fonte: Autores (dezembro de 2010)

A área do Assentamento Nova Esperança encontra-se ao sul do núcleo urbano de Euclides da Cunha Paulista, apresentando muitas feições erosivas dos tipos sulcos, ravinas e voçorocas, oriundas do processo de apropriação da natureza, ao longo da história.

No relevo local, predominam as colinas de topos convexos a aguçados, com forte desnível topográfico entre os topos e as vertentes, e declividades acentuadas. Em algumas colinas, onde os topos apresentam solos rasos, e nas médias vertentes com declividade acentuada, observa-se a presença de depósitos rudáceos/cascalheiras. Nestas áreas, é grande a tendência à formação de processos erosivos (Figura 6).



Figura 6. Os depósitos rudáceos ou cascalheiras situam-se, com maior predominância, nos topos e nas médias vertentes de algumas colinas baixas com declividade acentuadas.

Fonte: Autores (dezembro de 2010)

Em muitas áreas de solos rasos, atividades pecuárias são realizadas pelos assentados rurais, principalmente nas áreas de Reserva Legal e de Proteção Permanente, embora ambientalmente não possam ser utilizadas para esse fim.

A presença do gado nas áreas de solos rasos suscetíveis a erosão ocasionam a aceleração dos processos erosivos do tipo linear (Figura 7). Também é frequente o afloramento dos arenitos da Formação Caiuá, fato que evidencia o elevado grau de erosão em algumas áreas, bem como a forma de manejo inadequada e os conflitos de uso e apropriação que essa prática tem ocasionado.

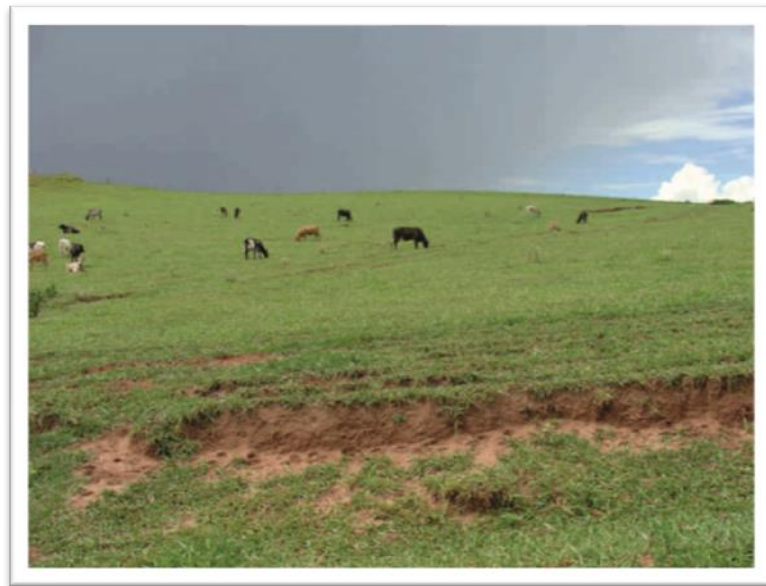


Figura 7. A presente erosão (ravina) é o resultado histórico de ocupação da área, primeiro, com a retirada da cobertura vegetal (Mata Atlântica) e, posteriormente, com a introdução de atividades agropecuárias sem manejo adequado, como pode ser visto com a presença do gado na área de Reserva Legal. Fonte: Autores (dezembro de 2010)

Um dos resultados dessa forma de ocupação, principalmente devido à retirada da cobertura vegetal de porte, é o aumento do escoamento superficial e a baixa infiltração das águas pluviais, acarretando processos erosivos a jusante das vertentes, com predomínio de morfologia convexizada e retilínea, bem como a surgência do aquífero freático em áreas distantes das cabeceiras de drenagem em formato de anfiteatro. Nas áreas a montante, com morfologia em anfiteatro, onde predominam as cabeceiras de drenagem ou nascentes dos córregos, ocorreu forte desmatamento das matas de encosta (Figura 8).



Figura 8. Ao fundo, a montante, observam-se as cabeceiras de drenagem em formato de anfiteatro totalmente desmatadas. No centro da foto, a jusante, o antigo canal de escoamento d'água foi totalmente assoreado. Fonte: Autores (dezembro de 2010)

Outro aspecto é o forte desmatamento ocorrido não somente nas áreas a montante, mas também a jusante das vertentes em direção aos cursos d'água. No caso da retirada das matas ciliares, em vários pontos as planícies aluviais e alveolares com morfologia de fundo chato apresentam-se extremamente assoreadas, acarretando uma sensível diminuição do volume de escoamento das águas superficiais dos córregos (Figura 9).



Figura 9. Vista da planície aluvial assoreada com sedimentos oriundos das vertentes desmatadas.

Fonte: Autores (dezembro de 2010)

O processo de assoreamento está diretamente relacionado à degradação das vertentes ocasionada pela erosão hídrica, manifestada na forma de erosão laminar e linear. A erosão laminar é um processo difuso que resulta na remoção progressiva e relativamente uniforme dos horizontes superficiais.

Os sulcos e as ravinas identificadas no Assentamento Rural Nova Esperança caracterizam-se por incisões decorrentes da concentração do escoamento da água num determinado local, evoluindo, em alguns setores, para as voçorocas (Figura 10).



Figura 10. Voçoroca resultante do uso inadequado da terra, principalmente da atividade pecuária, introduzida antes do processo de reforma agrária realizado no Assentamento Rural Nova Esperança. Fonte: Autores (dezembro de 2010)

Essas voçorocas se desenvolvem em solos com histórico de uso e ocupação inadequados, onde a influência das águas superficiais e de subsuperfície resultam em grandes incisões no terreno, colocando em risco a sobrevivência dos assentados rurais, que dependem dos solos para a produção de alimentos, bem como a integridade física dos animais (gado de corte e leiteiro), além do dispêndio de tecnologia adequada e o alto custo para reverter o quadro de degradação.

De acordo com o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (OLIVEIRA, 1999), no município de Euclides da Cunha encontram-se os Argissolos Vermelhos (PV4) e os Latossolos Vermelhos (LV45) (Figura 11).

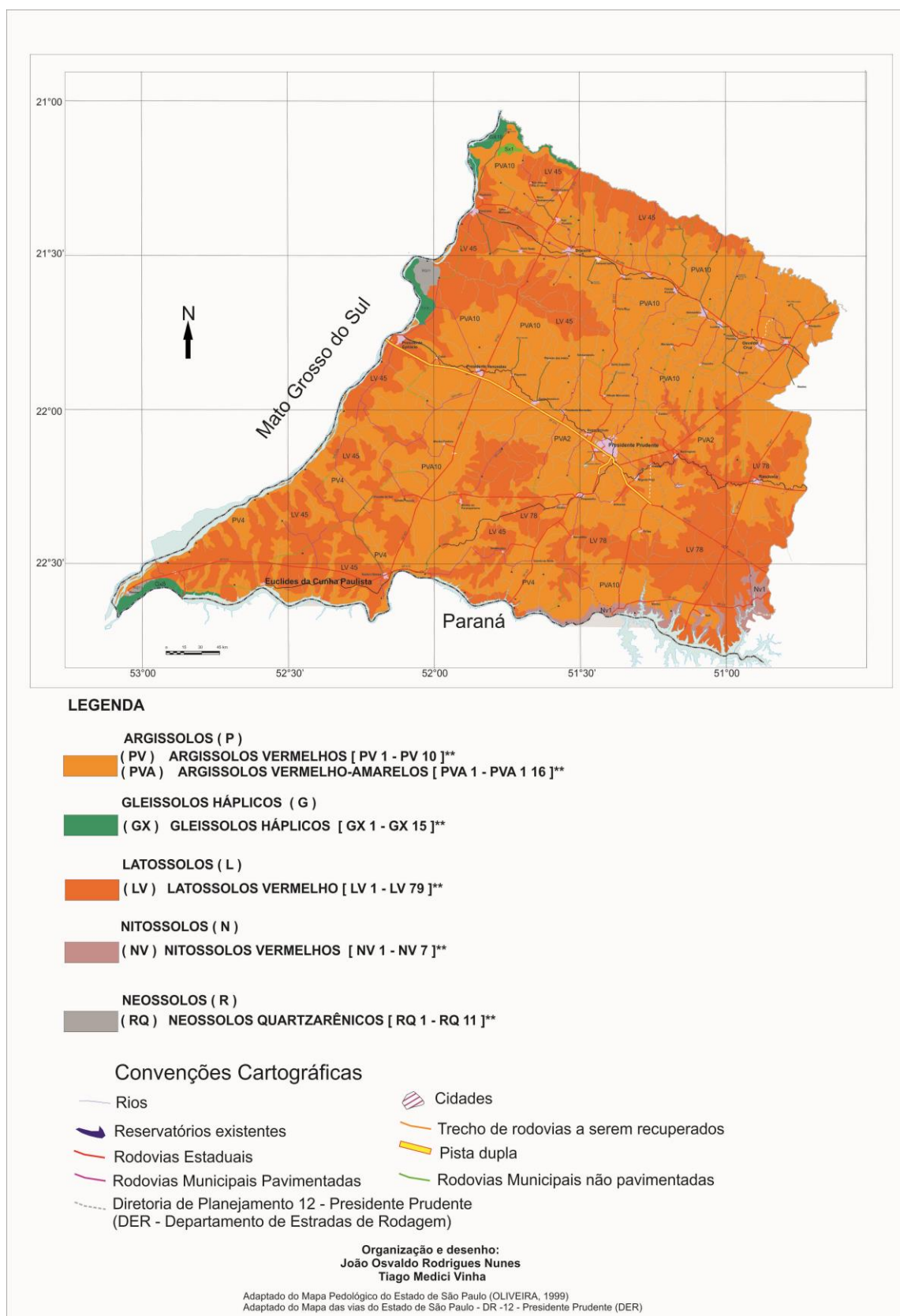


Figura 11. Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (OLIVEIRA, 1999).

Todavia, no Assentamento Rural Nova Esperança, e com mais ênfase nas áreas onde foram aplicadas as metodologias de recuperação de erosões, as informações obtidas a partir de observações *in loco* permitem constatar a presença de duas classes de solos, os Argissolos e os Neossolos.

Os Argissolos são, em sua maioria, solos profundos (> 200 cm de profundidade), e apresentam textura média ou arenosa em superfície, sendo facilmente preparados para o cultivo e vulneráveis a perdas quando expostos aos agentes erosivos. Compreendem solos minerais com horizonte B textural (Bt - acúmulo de argila) imediatamente abaixo do horizonte A ou E, resultando numa marcante diferenciação entre os horizontes (mudança textural abrupta), assim como numa maior capacidade de retenção de água. Tais características permitem enquadrá-los na classe dos solos altamente susceptíveis à erosão (OLIVEIRA *et al.*, 1999). No Assentamento Rural, os Argissolos estão associados a relevos suavemente ondulados a ondulados, desenvolvidos geralmente nas encostas das colinas. São, portanto, áreas de média a alta declividade (6 a 20%), onde os processos erosivos são mais intensos, carecendo de práticas conservacionistas de suporte, como terraços em desnível, por exemplo.

Os Neossolos são solos minerais muito pouco desenvolvidos, aproximadamente 40 cm sobre a rocha (R) ou horizonte C de pequena espessura. Essa condição limita seu uso para a agricultura no Assentamento Rural, devido ao reduzido volume de terra disponível para o ancoramento das plantas e para retenção da umidade. Ocorrem principalmente em relevo ondulado, com 8 a 20 % de declive, o que lhe confere sérias limitações à trafegabilidade e alta susceptibilidade à erosão (OLIVEIRA, 1999). Dessa forma, seu uso está condicionado a medidas adicionais de conservação.

Como dito anteriormente, observam-se, no Assentamento, muitas feições erosivas dos tipos sulcos, ravinas e voçorocas. Em algumas colinas, onde os topos apresentam solos rasos (Neossolos) e médias vertentes com declividades acentuadas (Argissolos), nota-se que o pisoteio do gado possibilita a implantação de ravinas e o consequente afloramento dos arenitos da Formação Caiuá. No período de intensa precipitação, é forte a tendência de se ampliarem os processos erosivos, principalmente nas áreas de solos desprovidos de cobertura vegetal de porte. Tudo isso é agravado pelo fato que, devido à descapitalização dos assentados rurais, eles não têm tido a possibilidade financeira de investir tecnicamente no manejo e na conservação dos solos. Em termos de precipitação, o mês mais seco é agosto, atingindo um total médio mensal de apenas 34,9 mm, enquanto o mais chuvoso é fevereiro, com um total médio mensal de 185,5 mm, dentro de um total médio anual de precipitação de 1.276,9 mm (Figura 12).

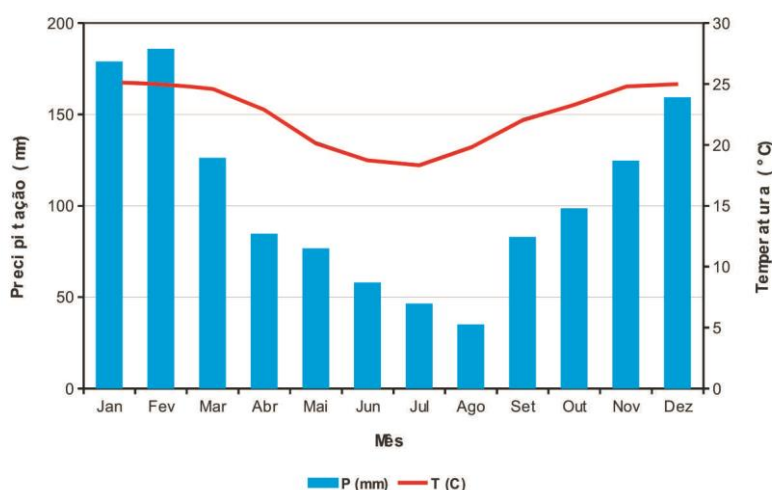


Figura 12. Valores médios mensais de temperatura (°C) e precipitação (mm) para o município de Euclides da Cunha - SP (1950-2008). Dados extraídos de http://jisao.washington.edu/data_landing. Organizado por Tommaselli (2012).

A região do Assentamento Nova Esperança é caracterizada por uma época quente e chuvosa, que vai de outubro a março, e uma época com temperaturas mais

amenas e secas, de abril a setembro.

O balanço hídrico normal (1950-2008) da região em estudo mostra que o mês de agosto apresenta uma pequena deficiência hídrica (2,8 mm), acentuada por uma retirada significativa (23,2 mm) de água do solo. Nos meses de novembro e dezembro, há equilíbrio hídrico, definido pelas reposições, que somam 26,2 mm. O mês de outubro apresenta uma pequena deficiência de água (1,1 mm), amplificada pela retirada de 4,1 mm. Os demais meses do ano não apresentam deficiências hídricas. Em janeiro, fevereiro e março, porém, ocorrem excedentes extremamente significativos (somando 120 mm), representando quase 10% do total anual precipitado. Isto, em termos de controle de erosão, é fundamental, o que faz dessa época a mais crítica para o controle dos processos erosivos.

Outro aspecto a ser considerado é o calendário agrícola, que se inicia, normalmente, em outubro. Nos meses que se seguem, o solo fica em sua condição mais crítica, pois está quase completamente exposto, em uma época de altos valores e intensidade de chuva, potencializando extremamente os processos erosivos. Há que se ponderar também, em especial para a região deste estudo, a presença de muitas áreas de pastagem, igualmente vulneráveis aos processos erosivos.

Além disso, é de importância fundamental atentar para a erosividade das chuvas. O único estudo técnico que pode apresentar alguma informação a respeito desse parâmetro é o índice de erosividade das chuvas (El_{30}), cujos valores dependem amplamente da intensidade das precipitações, muito mais que dos valores totais mensais. Entretanto, como os valores de intensidade da chuva são extremamente raros (em termos de Brasil), utiliza-se o recurso de regressões lineares com valores de alguma

estação próxima que tenha dados de precipitação. Como os dados de precipitação da região apresentam aproximadamente o mesmo espectro, pode ser estabelecido que as inferências de erosividade das chuvas feitas para Presidente Prudente - SP sirvam para o Assentamento Rural Nova Esperança.

Para uma primeira avaliação dos potenciais erosivos da região em estudo, pode ser utilizado o trabalho de Tommaselli *et al.* (1999), onde se observa que a região está submetida a potencial de erosividade da chuva da ordem de $7.000 \text{ MJ mm h}^{-1} \text{ ha}^{-1}$, considerado extremamente elevado, ainda mais se aliado às condições dos solos mais arenosos, com presença marcante na região, conforme se discute amplamente neste documento.

É notório o avançado quadro de degradação ambiental em que se encontra parte do Assentamento Rural Nova Esperança, especialmente a área de Reserva Legal e as Áreas de Preservação Permanente. Foi nesse cenário que se realizou o processo de luta pela terra e, conseqüentemente, a reforma agrária.

Todavia, a luta pela terra ocorre agora na esfera da relação da sociedade com a natureza mediada pelo trabalho, seja na restauração e restituição técnica da natureza da área em questão, seja no engajamento dos assentados como agentes sociais, num processo de construção coletiva e orgânica em que se tornam transformadores de sua realidade de vida.

Para que esta prática de engajamento coletiva e de restituição da natureza tecnificada se materialize, foi necessário realizar uma investigação mais detalhada das dinâmicas dos processos socioambientais, manifestada no diagnóstico ambiental da área e do seu entorno, resultando no dimensionamento de medidas preventivas e de

recuperação.

3.1.4.1 Conhecendo a área de trabalho e a fisiologia da natureza alterada dos solos

No Assentamento Rural Nova Esperança, como relatado, identifica-se intenso quadro de degradação ambiental, em que se destacam o desmatamento, a erosão hídrica e o assoreamento dos corpos d'água. Estes problemas ambientais estão correlacionados ao processo histórico de ocupação mal planejada. Atualmente, a degradação local chama a atenção pelo grau de desenvolvimento e quantidade de focos erosivos distribuídos pelo Assentamento, em especial na área da Reserva Legal. Tal situação significa um risco às famílias, por comprometer a produção, tanto para a própria subsistência, quanto para a garantia de renda, por meio da comercialização de produtos provenientes de atividades agropecuárias.

A ausência de cobertura vegetal densa, principalmente no entorno dos cursos hídricos, e o predomínio de pastagem mal manejada e com manutenção irregular são aspectos que favoreceram a implantação de voçorocas ao longo das vertentes, resultando no assoreamento de corpos hídricos. Apesar disso, poucos são os lotes em que práticas conservacionistas são adotadas, com exceção de alguns, que receberam curvas de nível (NUNES *et al.*, 2010). Consequentemente, são inúmeras as áreas que necessitam de acompanhamento e medidas de recuperação.

Em meio a tal grau de degradação do solo no Assentamento, a partir de discussões coletivas realizadas com alguns assentados rurais, foram selecionadas duas áreas piloto para a realização dos estudos (Figura 13), denominadas áreas 1 e 2, onde os trabalhos foram realizados, respectivamente, na primeira etapa do projeto e no período

subsequente.

Segundo as coordenadas do sistema Universal Transverso de Mercator - UTM, a área 1 está localizada entre a Longitude Oeste de 331093 a 331370 e Latitude Sul de 7502950 a 7503250; a área piloto 2, entre a Longitude Oeste de 330510 a 331730 e Latitude Sul entre 7505361 e 7505558.

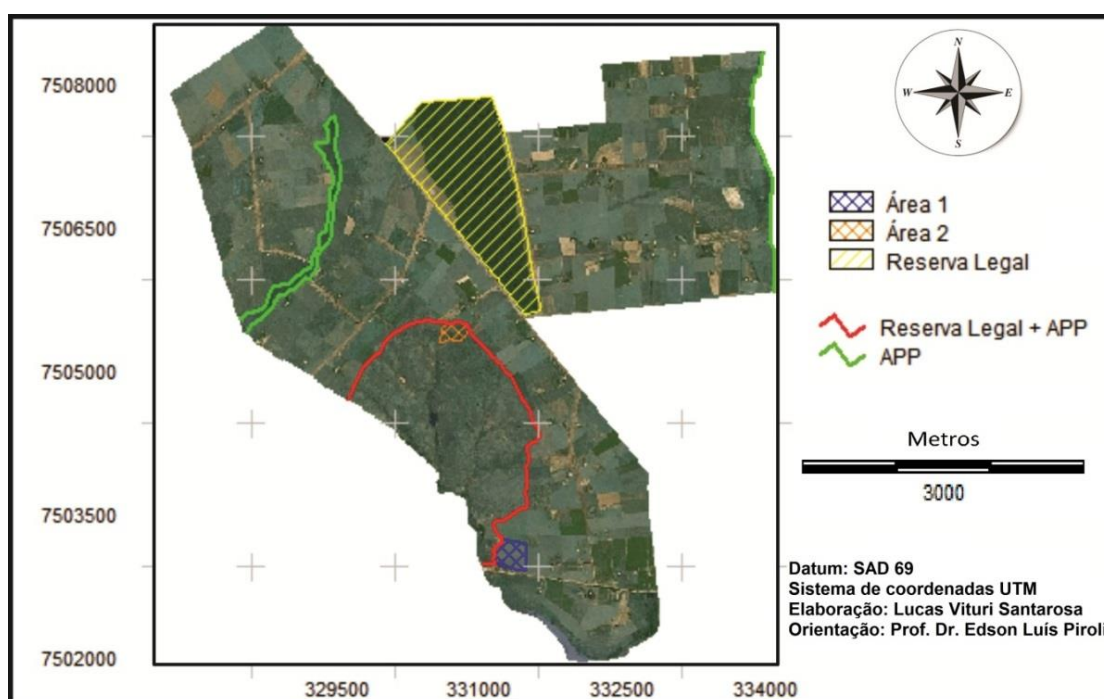


Figura 13. Mapa do Assentamento Rural Nova Esperança, com a localização das áreas 1 (Azul) e 2 (Laranja), Reserva Legal (Amarelo), Área de Preservação Permanente (APP) (Verde) e Reserva Legal com áreas de APP (Vermelho). Elaboração: Autores (2011)

Como se verifica na Figura 13, a área 1 localiza-se próxima ao Córrego da Anta, um afluente do Rio Paranapanema. A Bacia Hidrográfica do Córrego da Anta ocupa uma área estimada de 940 ha, com comprimento de aproximadamente 3 km, estando sua vazão limitada devido ao avançado quadro de assoreamento. Este curso hídrico representa uma importante fonte de água no Assentamento, associado aos poços artesianos que captam água do Aquífero Caiuá.

A área foi caracterizada pelo INCRA como Reserva Legal, no plano de recuperação das reservas do Assentamento Rural Nova Esperança, mas pode ser

caracterizada também como uma Área de Preservação Permanente (APP), devido à proximidade do córrego. No entanto, apresenta-se ocupada por uma pastagem deteriorada, sem os devidos cuidados conservacionistas, seja mecânico, edáfico ou vegetativo, apresentando forte degradação por erosão, com processos de sulcamento, ravinamento, assoreamento e erosão zoógena (Figuras 14, 15 e 16).



Figura 14. Erosões do tipo sulcos e ravinas nas vertentes da área do Assentamento Rural Nova Esperança destinada como Reserva Legal. Fonte: Autores (fevereiro de 2011)



Figura 15. Vista do Córrego da Anta, em avançado processo de assoreamento decorrente do histórico de uso e ocupação da terra. Fonte: Autores (fevereiro de 2011)



Figura 16. Sulcos formados pela erosão zoógena em área de Reserva Legal. Nesta área, não é permitida, legalmente, a permanência do gado. O gado existente pertence aos assentados rurais. À direita, observa-se parte da ravina B.
Fonte: Autores (fevereiro de 2011)

A área 2, assim como a área 1, está dentro do limite designado pelo INCRA como Reserva Legal. Apresenta-se, porém, desmatada e coberta por pastagem, potencializando a formação de focos erosivos, principalmente pela presença do gado, que pertence aos assentados rurais.

Nesta área, encontra-se uma ravina com profundidade de 8 metros no setor montante, que vai se reduzindo a jusante, e comprimento aproximado de 150 metros (Figura 17). Este foco erosivo aparenta estar estabilizado, por conter uma quantidade considerável de vegetação de porte em seu interior (Figura 18), diferentemente da área 1, que apresenta vários focos erosivos em desenvolvimento.



Figura 17. Vista do setor a montante da ravina principal, mostrando as cabeceiras de drenagem em forma de anfiteatro muito degradadas, com presença de eucalipto plantado pelos assentados rurais.
Fonte: Autores (fevereiro de 2011)



Figura 18. Vegetação de porte no interior da calha principal da ravina. Devido à declividade acentuada, o gado não consegue entrar nos setores a montante, permitindo que a cobertura vegetal se desenvolva. Fonte: Autores (fevereiro de 2011)

O problema da degradação do solo nas áreas piloto torna-se alarmante, pelo fato de ambas estarem sendo utilizadas para pastagem, quando deveriam ser preservadas como reservas florestais, seguindo uma série de especificações. A

justificativa dos assentados rurais para a decisão de cortar as cercas que isolavam a Reserva Legal e colocar o gado na área está no fato de o INCRA não ter construído no Assentamento o número necessário de poços artesianos, nem a rede de distribuição de água para os lotes localizados nas adjacências. Além disso, consideram que os lotes carecem de áreas de pastagens suficientes para alimentar o gado. E ainda, devido à descapitalização por que passam os assentados rurais, eles não tiveram condições de construir reservatórios d'água para os animais.

Tal situação é exemplo claro dos embates ambientais existentes entre os assentados rurais e a coordenação técnica do INCRA, desde o início do processo de divisão dos lotes, materializados no problema do acesso à água para a criação de gado leiteiro, bem como na falta de apoio técnico para recuperação e conservação dos solos. Neste quadro de conflitos sociais e técnicos entre os agentes sociais (técnicos do INCRA e assentados rurais), o que se constata, na prática, é que a presença constante do gado acentua a degradação ambiental dos solos, dificultando as ações de recuperação, pois a movimentação dos animais promove a compactação das camadas superficiais do solo e acentua os danos causados pelos processos erosivos. Adicionam-se a isso, a ausência de cobertura vegetal de porte e a fragilidade natural dos solos da região, culminando num quadro de intensa degradação.

Em face dessas circunstâncias, foi realizado um trabalho coletivo envolvendo, direta ou indiretamente, assentados rurais, técnicos do INCRA, professores e alunos da graduação e pós-graduação, com o objetivo de recuperar as áreas degradadas no Assentamento Rural Nova Esperança, por meio do desenvolvimento e da aplicação de técnicas mecânicas de baixo custo para o controle de erosão, visando à estabilização de focos erosivos. Fez parte da proposta, a aplicação de técnicas edáficas, como o plantio de

mudas de espécies nativas da região do Pontal do Paranapanema, com o fim de proporcionar o restabelecimento das funções ambientais e sociais do Assentamento. Para a efetivação do plano de trabalho, tomou-se como modelo, para a aplicação da metodologia de controle da erosão e plantio de mudas, a área 1, mais especificamente na erosão B e seu entorno.

Todas as informações sobre a situação ambiental local das áreas experimentais (1 e 2) e as técnicas a serem implementadas foram discutidas com os assentados rurais, ainda que nem todos tenham participado do trabalho realizado, que teve o intuito de apresentar-lhes os problemas ambientais relacionados aos focos erosivos e, também, discutir sobre a função social a que área em estudo deveria estar destinada. Alguns assentados rurais, porém, apreensivos com a intervenção na área da Reserva Legal, não colaboraram com a retirada do gado, alegando dificuldades pelo fato de a maioria dos lotes não possuir água encanada.

3.1.4.2 O uso das técnicas e sua função social na transformação da realidade ambiental do Assentamento Rural Nova Esperança

Para intervir nas áreas 1 e 2, escolhidas para aplicação do projeto piloto, foi necessário conhecer a natureza dos solos onde se desenvolvem os processos erosivos. Dez perfis de solo, horizontes A e B, foram trabalhados durante a pesquisa, resultando em 20 amostras obtidas em áreas fortemente degradadas por erosão hídrica. Identificadas na Tabela 1, as ravinas A e B foram trabalhadas no primeiro, e a ravina C, no segundo semestre de 2011.

Tabela 1 - Identificação das amostras de solo

Ravina A	
Amostra/ Horizonte	
Perfil 1	1 A
	2 B
Perfil 2	3 A
	4 B
Perfil 3	5 A
	6 B
Ravina B	
Amostra/Horizonte	
Perfil 1	7 A
	8 B
Perfil 2	9 A
	10 B
Perfil 3	11 A
	12 B
Ravina C	
Amostra/Horizonte	
Perfil 1	1 A
	2 C
Perfil 2	3 A
	4 C
Perfil 3	5 A
	6 C
Perfil 4	7 A
	8 C
Arenito Caiuá	

Para fazer as coletas na área 1, foram realizadas raspagens em seis perfis de solo expostos ao longo de dois focos erosivos, ravina A e B (Figura 19), aprofundado cerca de 40 cm, com uma altura aproximada de 150 cm. Este procedimento permite a remoção de solo alterado, evitando leituras equivocadas e comprometimento da amostragem. Após a raspagem dos perfis, foram identificados os horizontes superficiais e subsuperficiais, nomeados respectivamente como A e B. Na Figura 20 (a, b e c), estão representados os perfis 1, 2 e 3 da ravina A. Na Figura 21 (a, b e c), os perfis 1, 2 e 3 da ravina B.

Com os perfis expostos, foram realizadas a descrição morfológica, de acordo com Santos *et al.* (2005), e a coleta de aproximadamente 500 gramas de solo de cada horizonte, que foram acondicionados em sacos plásticos devidamente identificados, totalizando 12 amostras. Também foram coletados dois anéis volumétricos, em cada horizonte, para a determinação da densidade da partícula, como se pode observar na Figura 22.

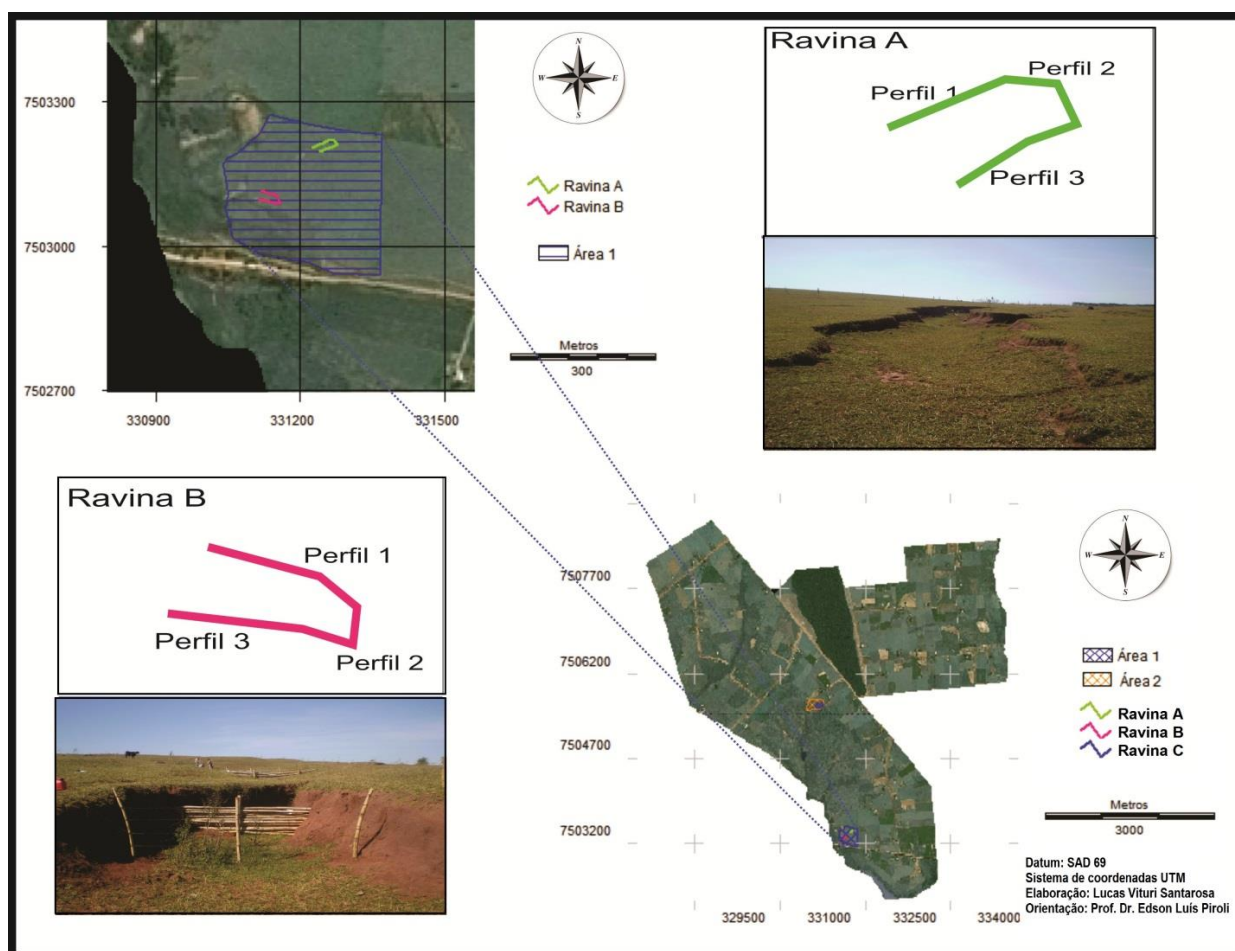


Figura 19. Localização das ravinas A e B na área piloto e distribuição dos perfis analisados.
Elaboração: Autores (junho de 2011)



Figura 20. (a) Perfil 1, ravina A. Autores (junho de 2011)

(c) Perfil 3, ravina A



Figura 21. (a) Perfil 1, ravina B

(b) Perfil 2, ravina B

(c) Perfil 3, ravina B



Figura 22. Fixação do anel volumétrico para determinação da densidade do solo. Autores (junho de 2011)

Num segundo momento, o mesmo procedimento foi adotado para a coleta de amostras de solo na área 2 (Figura 23). Foram amostrados quatro perfis (Figura 24 a, b, c e d), dispostos em um foco erosivo. Neste caso, os horizontes foram nomeados como A e C, devido à característica morfológica, horizonte subsuperficial, muito próxima das características de um horizonte (ou camada) C, conforme será explicitado no resultado da descrição morfológica.

Com o mesmo modelo de coleta, chegou-se a um total de oito amostras, conforme relatado na Tabela 1. Cabe ressaltar que no perfil 4, a coleta se deu de forma diferente. Durante o procedimento, por ter o horizonte subsuperficial C apresentado mais resistência, foi feita a raspagem com apenas 70 cm de altura.

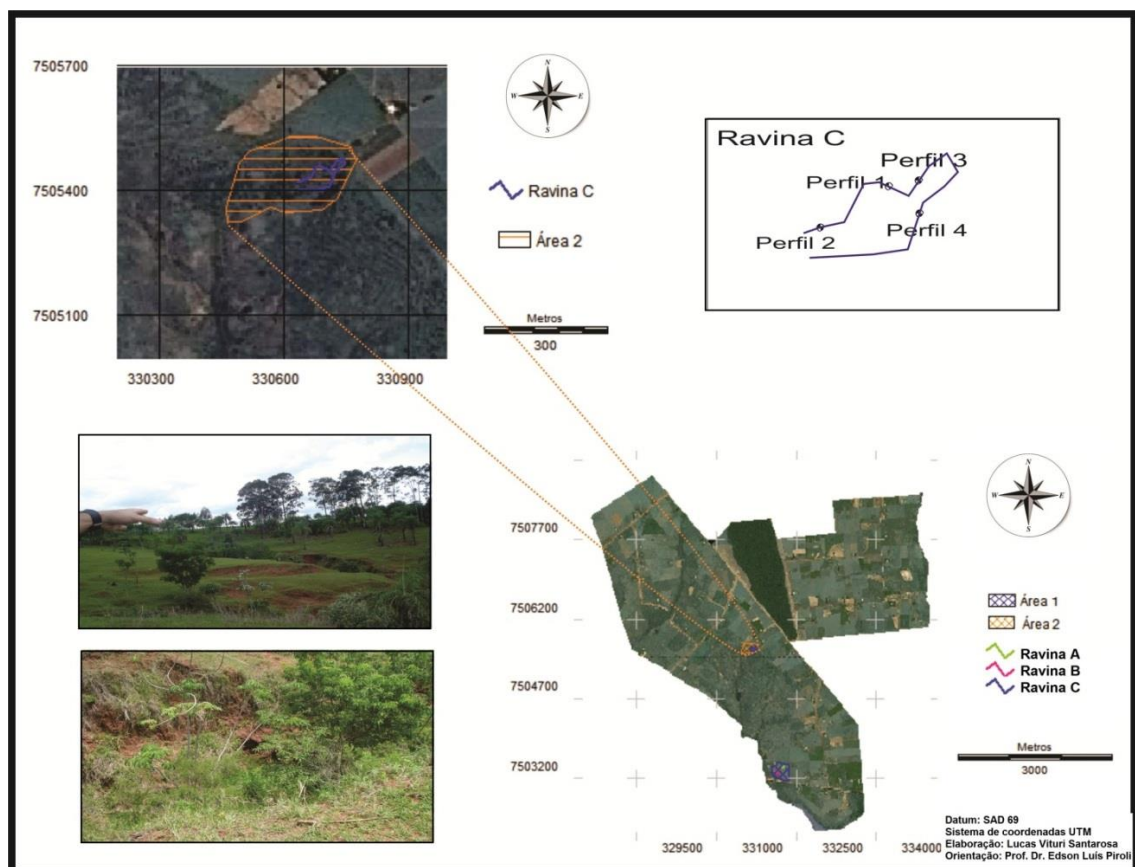


Figura 23. Localização das ravinas C na área piloto 2 e distribuição dos perfis analisados.
Elaboração: Autores (junho de 2011)



Figura 24. (a) Perfil 1. Fonte: Autores (junho de 2011)



(b) Perfil 2



(c) Perfil 3



(d) Perfil 4

A descrição morfológica foi realizada de acordo com Santos *et al.* (2005). Nela foram levantadas informações acerca da espessura e transição entre os horizontes, através da cor predominante e, em seguida, tendo como material a Tabela de Cores de Munsell, a realização da classificação das cores de cada horizonte.

A textura foi aferida através do tato, para verificar aspereza, sedosidade ou pegajosidade. A consistência, por sua vez, foi avaliada mediante o manuseio de uma pequena fração de solo de cada amostra, com auxílio de uma pisseta, para controlar a umidade do solo, verificando o grau de dureza (solo seco), a friabilidade (solo úmido) e a

plasticidade e pegajosidade (solo molhado). Cerosidade, estrutura e porosidade foram apuradas por observação.

3.1.4.3 Implantação das técnicas de recuperação da erosão

Iniciou-se a recuperação de uma das áreas piloto, com a implantação de técnicas de contenção de erosão na ravina B, tomada como modelo para a aplicação da metodologia, já que para recuperar completamente qualquer uma das áreas seriam necessários meses ou anos de trabalhos focados somente nessa tarefa.

O método utilizado foi a instalação de barreira física de bambu nas áreas mais críticas, identificadas pelo caminho dos fluxos pluviais. O objetivo era reduzir a velocidade do escoamento superficial e a consequente evolução da ravina. A montante da erosão B, foram implantadas duas barreiras, fixadas em três estacas de bambu, duas nas extremidades e uma no meio. Os bambus, formando barreiras com cerca de 30 cm de altura e 5 m de comprimento, foram dispostos horizontalmente e amarrados com arame em cada estaca. Em seguida, foram adicionados sacos de ráfia cheios de areia e seixos, para a contenção do fluxo (Figura 25).



Figura 25. Barreiras feitas com sacos de ráfia (areia e seixos) apoiadas em bambu, a montante da erosão.

Fonte: Autores (junho de 2011)

Dentro da erosão, bambus foram também colocados horizontalmente, fixados nas laterais do barranco e amarrados em uma estaca central, formando uma barreira de cerca de 1 m de altura e 4 m de comprimento (Figura 26 A, B, C, D e E). Para a aplicação dessa metodologia, foram utilizados bambus cultivados no próprio Assentamento e materiais comuns e de baixo custo, como alicate, enxadão, cavadeira e arame.



A



B



C



D



E

Figura 26. Sequência de montagem das barreiras com o uso de bambus dentro da ravina.
Fonte: Autores (junho de 2011)

Com auxílio de uma trena, foram tomadas medidas da largura da erosão em pontos identificados com estacas. De 4 em 4 meses, foi realizado o monitoramento das ravinas estudadas, com a aferição do diâmetro das bordas (Figura 27) a fim de verificar se a erosão evoluiu ou não, testando a eficácia da barreira física.



Figura 27. Monitoramento da ravina B.
Fonte: Autores (abril de 2012)

Cercou-se uma área experimental de aproximadamente 1,5 ha dentro da área de APP (Figura 28), composta, no total, de 93,6 ha. Essa medida foi tomada pelo fato de os assentados não retirarem o gado da área em recuperação, devido à necessidade de utilização da água do Córrego da Anta, conforme relatado anteriormente.



Figura 28. Cerca ao redor da ravina B com as respectivas informações do projeto de pesquisa.

Fonte: Autores (abril de 2012)

Na segunda etapa do processo de recuperação, em abril de 2012, foi realizado, no entorno e dentro do referido foco erosivo na área cercada (Figura 29), o plantio de 600 mudas de espécies nativas, principalmente arranha gato (*Acacia Plumosa* Lowe) e figueira (*Ficus carica*), entre outras, fornecidas pela Duke Energy, empresa do município de Assis - SP. As mudas foram plantadas a dois metros de distância uma da outra, para evitar a concorrência entre as plantas. Para garantir sua sobrevivência, foram aplicadas porções de adubo orgânico, adubo químico NPK (nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio(K)) e gel umidificador. Todo o processo de recomposição da vegetação teve como coordenador o Prof. Dr. Edson Luís Piroli, engenheiro florestal.



Figura 29. Plantio das mudas com a supervisão do professor Edson Luís Piroli. Fonte: Autores (abril de 2012)

3.1.5 Resultados da práxis sobre o ambiente alterado

Os resultados da análise de densidade indicam que o solo da área 1 encontra-se mais compactado nas proximidades da ravina B, onde essa propriedade apresentou valores que variam entre 1,61 e a 1,73 kg.dm^{-3} , respectivamente, amostras 7 e 9. Na ravina A, os valores indicam uma compactação leve, variando de 1,40 a 1,63 kg.dm^{-3} , respectivamente, amostras 1 e 4.

Com exceção das amostras 1 e 3, que apresentaram os menores indícios de compactação, pode-se considerar, de modo geral, que a área apresenta nível de compactação relevante, lembrando que para um bom desenvolvimento das culturas, 1,65 kg.dm^{-3} é o limite tolerável da densidade dos solos arenosos, (REINERT; REICHERT, 2006), como são os da área em estudo.

Pode-se inferir que esses resultados estão relacionados não só ao baixo aporte de matéria orgânica, baseados na densidade da partícula, como também ao

pisoteio do gado. A consequência da compactação do solo é a redução do volume total de poros (VTP), responsável pela circulação do ar e percolação da água, o que pode favorecer o escoamento superficial e a intensificação dos processos erosivos.

A porosidade das amostras apresentou resultados com valores entre 34% e 41%, confirmando o fato de o solo estar compactado, conforme constatado na aferição da densidade. Quanto maior a compactação, maior a densidade do solo e menor a porosidade. Essa afirmação pode ser ilustrada com os resultados da amostra 9 – Ds de $1,73 \text{ kg.dm}^{-3}$ e VTP de 34% – e da amostra 1, que apresentou a menor Ds – $1,40 \text{ kg.dm}^{-3}$ – e um VTP de 48%. Ainda em relação à porosidade, a maioria dos valores está dentro do esperado para solos arenosos, que é de 35 a 50% (MACHADO; FAVARETTO, 2006). No entanto, tendem ao menor valor de porosidade esperado, exceto para as amostras 1 e 12, que apresentaram porosidade mais elevada em relação às outras, respectivamente, 48% e 43%.

Os dados da densidade da partícula, que apresentam variação de 2,56 a 2,86 kg.dm^{-3} , nas amostras 10 e 12, respectivamente, mostram que o resultado aferido não foge da determinação de $2,65 \text{ kg.dm}^{-3}$ estimada pela predominância de quartzo (KIEHL, 1979), confirmando, juntamente com a análise textural, a predominância de partículas minerais nos solos estudados.

Segundo os dados da análise textural, a classe predominante nas amostras é arenosa. Essa classe textural está ligada ao material de origem, o arenito da Formação Caiuá. Foram 11 amostras definidas como arenosas e uma como textura média, a amostra 10. Essa foi coletada em horizonte subsuperficial abaixo de uma linha de seixos (Stoneline), o que pode ter contribuído para maior retenção de argila em relação às outras amostras, fato também constatado no campo a partir da realização da descrição

morfológica.

Solos arenosos tendem a ser mais vulneráveis à erosão, fato diretamente relacionado à menor atuação do agente cimentante argila e, nesse caso, também à pouca matéria orgânica, uma vez que se trata de uma pastagem degradada. Sendo assim, há uma vulnerabilidade natural a perdas do solo por erosão, agravada por uso e manejo inadequados. Além disso, há o predomínio de partículas de areia média e fina, diretamente relacionado ao material de origem, mais facilmente transportado quando de fluxo concentrado, em comparação a partículas muito grossas ou grossas.

3.1.5.1 Resultados das análises físicas da área 2

Os resultados da densidade do solo da área 2 também revelaram um estado de compactação avançado, apresentando resultados que variam de 1,48 a 1,79 kg.dm⁻³, respectivamente, amostras 3 e 6. Os dados, comparados com os da área 1, demonstram uma compactação mais intensa, superando o limite de 1,65 kg.dm⁻³ (REINERT; REICHERT, 2006). Apenas as amostras 3 e 4, com 1,48 e 1,62 kg.dm⁻³, respectivamente, não extrapolaram o limite essencial para o desenvolvimento de culturas. Se tomarmos como base o limite 1,45 kg.dm⁻³ esperado para solos argilosos (REINERT; REICHERT, 2006), os horizontes subsuperficiais que apresentaram maior presença de argila, classificados como de textura média, têm uma situação mais preocupante.

Assim como na área 1, a compactação tem ligação direta com o uso do solo para pastagem e o baixo aporte de matéria orgânica constatado com a análise conjunta da porosidade e da densidade da partícula.

As amostras dos horizontes subsuperficiais foram classificadas como horizonte (ou camada) C, devido à consistência mais rígida. Mediante essas diferenças,

foram realizadas as análises de densidade, partícula e porosidade, com o arenito Caiuá, apresentando resultados de $1,79 \text{ kg.dm}^{-3}$, $2,67 \text{ kg.dm}^{-3}$ e 33%, respectivamente, próximos das características físicas apuradas na maioria das amostras dos horizontes subsuperficiais, salvo o perfil 2, que apresentou resultados diferentes, confirmando a hipótese de se tratar de horizontes C, e não B, como inicialmente identificado.

A porosidade apresentou resultados abaixo do limite ou próximo do limite inferior esperado, tanto para solos arenosos, que vai de 35 a 50%, quanto para solos argilosos, que vai de 40 a 60% (MACHADO; FAVARETTO, 2006). Das amostras provenientes dos horizontes superficiais (1, 3, 5 e 7) que apresentaram textura arenosa, apenas a amostra 7 (33%) apresentou-se abaixo do limite estabelecido pelos referidos autores. No entanto, as amostras 1 (36%) e 5 (37%) tendem para o limite inferior, revelando um quadro de compactação, por apresentarem densidade do solo de $1,68$ e $1,67 \text{ kg.dm}^{-3}$, respectivamente. O mesmo vale para a amostra 7, com 33% de volume total de poros e densidade do solo igual a $1,78 \text{ kg.dm}^{-3}$. As amostras provenientes dos horizontes subsuperficiais (2, 4, 6 e 8) também apresentaram valores abaixo do esperado, com exceção da amostra 4, com volume total de poros de 43%. Dessa forma, entende-se que a compactação é um fato consolidado na área 2, o que pode favorecer a intensificação dos processos erosivos.

Os dados da densidade da partícula apresentaram variação de $2,53$ a $2,86 \text{ kg.dm}^{-3}$, respectivamente, amostras 2 e 4, o que demonstra que o resultado aferido não foge da determinação de $2,65 \text{ kg.dm}^{-3}$, como identificado na área 1, influenciada pela predominância de quartzo, confirmando a predominância mineral do solo também na área 2.

Os resultados da análise textural, por fim, revelaram que os horizontes A

apresentam classe textural arenosa, enquanto os horizontes C, classe textural média. Sobre essa situação é possível destacar que os horizontes superficiais são mais vulneráveis à erosão. Os de textura média apresentam um pouco mais de resistência devido à presença da argila como agente agregador. Porém, não estão isentos de sofrerem com os processos erosivos, principalmente nas condições em que a área se apresenta. O acúmulo de argila nos horizontes subsuperficiais e a predominância arenosa dos horizontes superficiais podem favorecer a ocorrência de eventos erosivos e de movimentos de massa quando o solo se encontra saturado de água, principalmente pela compactação e pela ausência de matéria orgânica.

3.1.5.2 Resultado do monitoramento das erosões

As ravinas em estudo não apresentaram nenhuma alteração abrupta com relação à largura. A ravina A, que apresentava largura de 5,7 m em fevereiro, mostrou aumento para 5,8 m, em junho, e para 5,87 m, em outubro. A ravina B, cuja largura era de 4,4 m em fevereiro, não sofreu alteração em junho e, em outubro, a medição revelou uma largura de 4,58 m. Embora esta seja a ravina onde foi feita a intervenção com os métodos de recuperação, ainda não é possível afirmar que existe uma relação entre os fatos. Na ravina C não foi feito o monitoramento, porque ela aparenta estar estabilizada, visto a grande quantidade de vegetação no seu interior, o que permite menor ação dos processos erosivos. Esses resultados têm relação direta com os processos de deposição e perda de material particulado.

A barreira de bambu instalada na ravina B resistiu às chuvas do período de fevereiro a dezembro de 2011 e, posteriormente, de janeiro a julho de 2012. O bambu

utilizado na barreira gerou brotos, o que exigiu a construção de uma cerca emergencial para afastar o gado e permitir o crescimento da planta (Figura 30).



Figura 30. Barreira de bambu, com destaque para o crescimento dos brotos e o acúmulo de sedimento e gramíneas no interior da erosão (ravina B). Fonte: Autores (março de 2012)

Para a implantação das técnicas edáficas, foi construída uma cerca contornando a erosão, a fim de possibilitar o plantio de 600 mudas de espécies nativas (efetuado em outubro de 2012), como medida complementar do processo de recuperação, visto que os assentados não cumprem a determinação legal de retirar o gado da área da Reserva Legal.

Todavia, infelizmente, devido à cerca ter sido cortada, permitindo a entrada do gado (Figura 31), mais 300 mudas tiveram que ser plantadas (Figuras 32). O propósito foi, caso não ocorresse mais nenhum problema, que pudesse haver uma recuperação satisfatória da área onde havia o foco erosivo.



Figura 31. Corte do arame da cerca construída para evitar a entrada do gado na área onde ocorreu o plantio de mudas nativas.
Fonte: Autores (maio de 2012)



Figura 32. Replanteio de 300 mudas nativas com a presença de assentados rurais.
Fonte: Autores (outubro de 2012)

Até o momento, podem ser destacados como resultados da eficiência da técnica, o crescimento de gramíneas e do bambu no interior do foco erosivo, além de um acúmulo sutil de sedimentos no interior da erosão a montante da barreira (Figura 33).

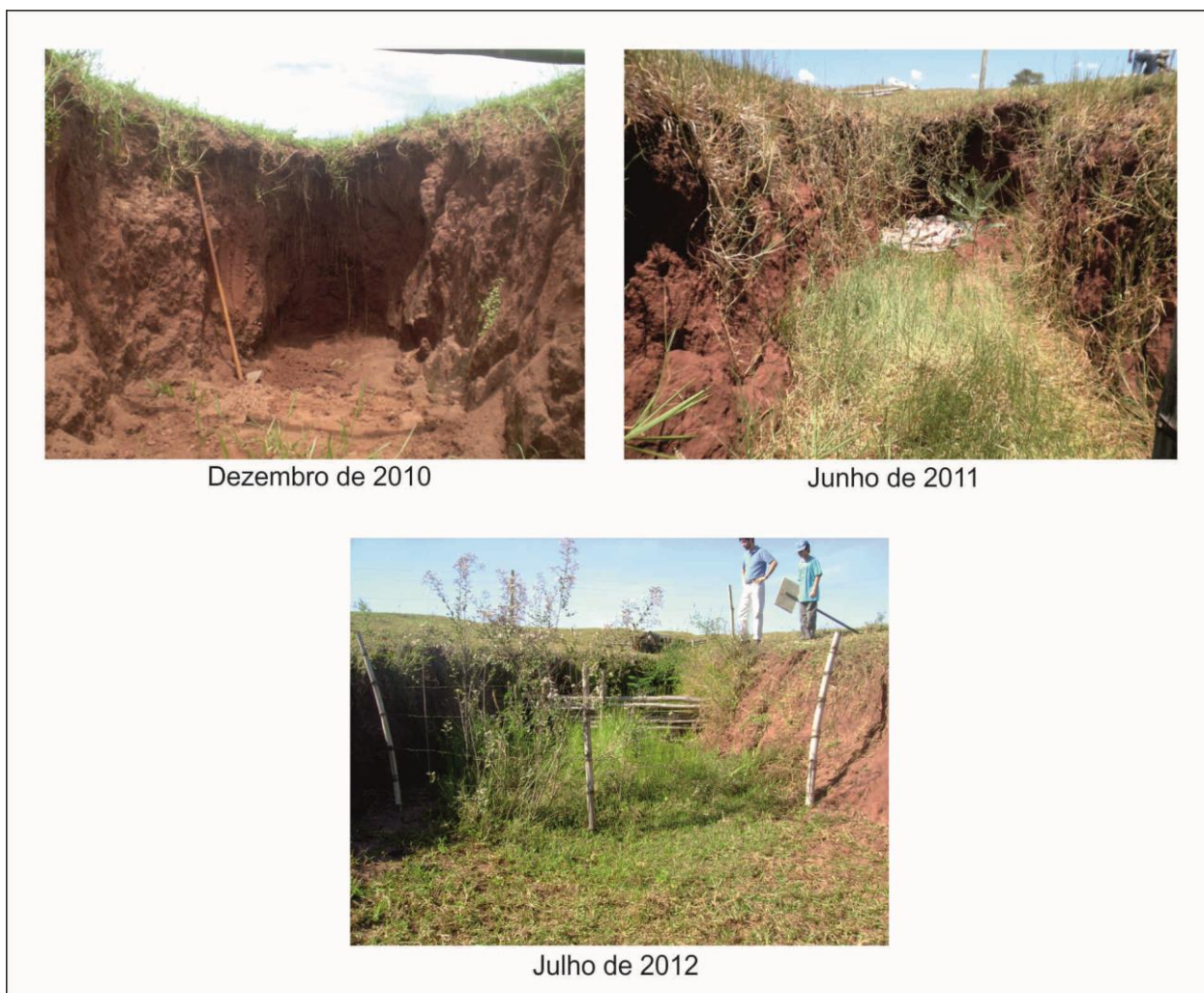


Figura 33. Evolução temporal da recuperação do processo erosivo com o uso conjugado de sistema mecânicos (barramento com bambus) e edáficos (plantio de mudas nativas). Fonte: Autores

O que pôde ser observado ao longo do estudo de caso, foi a busca constante pela materialização de um pensar geográfico que se construiu na articulação entre as dinâmicas da natureza e da sociedade, mostrando que o espaço geográfico do Assentamento Nova Esperança transforma-se constantemente e, como ele, também se transformam os diversos atores sociais lá inseridos.

No próximo capítulo, será mostrado outro estudo de caso, em que a ênfase de transformação espacial e histórica da natureza naturata em natureza tecnificada pela sociedade está associada à luta dos pequenos proprietários rurais em manter-se na terra

conquistada mediante a compra do lote. O elo entre as dinâmicas da natureza e da sociedade, mostrando uma práxis geográfica de conjunção, relaciona-se também aos estudos de recuperação de área degradada, realizados em conjunto com o proprietário rural.

3.2 Conhecendo o espaço geográfico do Sítio Ogassawara e suas transformações socioambientais ao longo da história

3.2.1 O início da trajetória

O segundo exemplo de trabalho está relacionado à luta que os pequenos proprietários rurais têm realizado para recuperar as terras degradadas por processos erosivos, cuja origem remonta às próprias histórias desses agricultores, que receberam ou compraram terras para desmatar e nelas produzir o seu próprio sustento.

O Sr. Mario Yoite Ogassawara é exemplo do pequeno proprietário rural que comprou sua terra e não a obteve por meio da luta vinculada a um movimento social do campo. É o agricultor que se organiza por meio da associação de colonos japoneses e detém outra forma de cultura e afetividade com os bens da natureza, em especial a terra.

A possibilidade de trabalhar em conjunto com o Sr. Mario surgiu da necessidade de implantar em pequenas propriedades rurais da região de Presidente Prudente - SP as metodologias desenvolvidas no Assentamento Rural Nova Esperança. Em pesquisa anteriormente realizada em área urbana e rural de parte do município de Álvares Machado (VINHA, 2011), com ênfase em Geomorfologia, foi possível identificar várias ocorrências de erosões lineares e laminares, responsáveis pelo quadro de degradação dos solos, que tem se intensificado em decorrência, tanto da falta de conhecimento técnico, quanto do processo de descapitalização e empobrecimento por que passam os pequenos produtores rurais.

A proposta de trabalho materializou-se em março no ano de 2011, por meio da ação de dois alunos do curso de Engenharia Ambiental da FCT/UNESP, um deles, neto do Sr. Mario, o qual, ao fazer o primeiro contato com o avô, despertou nele o interesse

imediatamente em implantar a metodologia de recuperação das áreas degradadas em sua propriedade. A partir desse momento, foram realizadas visitas à propriedade, bem como reuniões com o Sr. Mario, a fim de estabelecer vínculos afetivos e tomar conhecimento do histórico das transformações ocorridas no ambiente da área de estudo, principalmente o setor mais crítico da propriedade, indicado para a implantação do trabalho.

Construir essa relação foi de fundamental importância, pois, mesmo com pouca verba disponível para deslocamentos e compra de materiais necessários ao desenvolvimento do projeto, o proprietário aceitou a proposta apresentada, tornando-se coparticipante e dando exemplo de dedicação e envolvimento em todas as etapas do trabalho: definição das áreas específicas do projeto, corte dos bambus e montagem das estruturas de contenção à erosão, construção da cerca para isolar a área e plantio das diversas mudas de espécies florestais nativas da região. Tudo isso transformou nossa prática de pensar e agir, propiciando o diálogo entre o conhecimento acadêmico/técnico e o saber popular.

Como fruto de quase dois anos de trabalho (2011 e 2012), parte dos resultados foram utilizados no trabalho final de graduação, ***Aplicação de Técnicas Alternativas para Recuperação de Foco Erosivo em Área Rural Situada no Município de Álvares Machado – SP***, elaborado para obtenção do título de bacharel em Engenharia Ambiental pelos orientandos Leandro Tetsuo Ogassawara Takata e Rodrigo Yuite Nakamura, sem a contribuição dos quais não teria sido possível a realização deste trabalho e, principalmente, o contato com o Sr. Mario, exemplo de sabedoria e humildade japonesa, que demonstrou ser possível transformar, através do trabalho, a natureza naturata, tecnificada e humana (FIGURA 34).

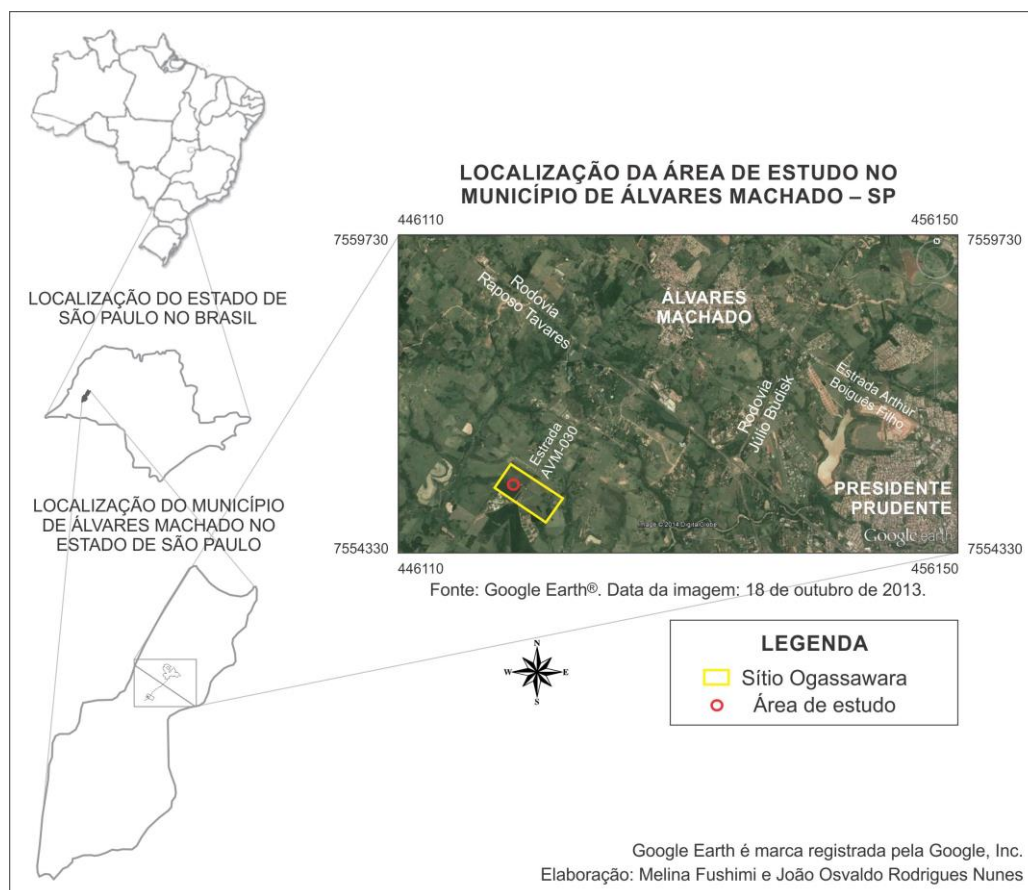


Figura 34. Localização da área de estudo do município de Álvares Machado - SP.
Fonte: Autores (abril de 2014)

3.2.2 O histórico de formação do espaço geográfico de vivência

O levantamento histórico das formas de ocupação e transformação das terras do Sr. Ogassawara foi realizado a partir de seu próprio depoimento, visto que não foi possível obter muitas informações junto à prefeitura da cidade de Álvares Machado - SP. O relato se iniciou com as explicações do proprietário, descendente de japoneses, sobre os motivos que levaram a família a deixar o Japão e vir para o Brasil. No final do século XIX e início do XX, uma profunda crise financeira assolou o território japonês, atingindo especialmente o setor agrário. À época, um dos países que mais prosperava com o cultivo do café era o Brasil, onde havia necessidade de ampliação da mão de obra para trabalhar

nas lavouras, do que decorreu a vinda de inúmeros imigrantes, com destaque para os japoneses.

Com auxílio do governo japonês e das Companhias de Imigração Brasil-Japão, oportunidades supervalorizadas de enriquecimento rápido foram divulgadas por agências dos dois países, estimulando, assim, a imigração. Dentre os inúmeros imigrantes provenientes de diferentes regiões do Japão, destacam-se 12 famílias que vieram da Província de Hokkaido, norte do Japão, entre as quais estava a do patriarca Kusushige Ogassawara, avô de Mário Yoite Ogassawara.

Ao chegarem ao Brasil, em 1917, a bordo do navio Kasato Maru, as famílias primeiramente passaram por um processo de triagem na Hospedaria dos Imigrantes e foram posteriormente conduzidas para diferentes localidades do interior paulista. A família Ogassawara foi direcionada, no mesmo ano de chegada ao Brasil, para a região onde, atualmente, se localiza o município de Álvares Machado. Ali se instalando, adquiriram entre 4 e 5 alqueires de terra, quase todos cobertos por reservas de matas nativas, não havendo nenhuma residência nas proximidades. Assim, tiveram que começar a desmatar, a fim de construírem suas casas e formarem os primeiros roçados. Nesse período, a adaptação era muito difícil, principalmente devido ao problema da comunicação e à presença de doenças como a febre amarela, que vitimou muitos imigrantes na região. Além de ser uma moléstia tropical, com a qual os japoneses não tinham contato, o tratamento exigia medicamentos a que não tinham acesso.

Atualmente, o Sítio Ogassawara possui uma área de aproximadamente 30 alqueires. No início, dedicaram-se ao plantio de café e de cereais (arroz, milho e feijão). No ano de 1947, ocorreu uma geada intensa na região que, por consequência, gerou a perda de todo o cultivo e dívidas a serem pagas. Contudo, anos depois, a família

recuperou-se financeiramente e voltou a cultivar, dessa vez, algodão, amendoim, hortelã e frutas, e também investiu na criação de gado para a produção leiteira.

A geração do senhor Mário Ogassawara (a terceira) deu continuidade ao trabalho, cultivando algodão, amendoim, milho e feijão e mantendo a criação de gado para a produção de leite. Toda a produção era vendida para estabelecimentos do comércio local. Nos dias atuais, os proprietários ocupam-se apenas da atividade pecuária e do plantio de alimentos para consumo próprio.

De modo geral, no entorno do Sítio Ogassawara, predominam pequenas e médias propriedades rurais. A maioria delas são propriedades familiares que têm como atividade econômica a agricultura, a silvicultura e a pecuária. Dentre as atividades agrícolas, destacam-se a fruticultura, com a produção de uva, manga e cítricos (laranja, limão, ponkam e mexerica), e o cultivo de café, milho e cana-de-açúcar. Na silvicultura, observou-se a presença de seringueiras para a extração do látex. A pecuária de corte e leiteira de pequena produção é a atividade econômica que apresenta predominância, se comparada às demais.

Devido às formas extensivas de criação de gado, associadas ao forte desmatamento em áreas de Argissolos e Neossolos rasos expostos, nos períodos de maior precipitação é frequente a intensificação de processos erosivos e o surgimento de novas erosões laminares e lineares, ampliando o quadro de degradação. As matas ciliares e de encostas tiveram também sua maior parte retirada, substituídas por gramíneas, principalmente a braquiária.

3.2.3 Compreendendo a constituição da natureza alterada do Sítio Ogassawara no município de Álvares Machado - SP

Conforme o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (Figura 35) elaborado, na escala 1: 500.000, por Ross e Moroz (1996:50), o município de Álvares Machado encontra-se localizado na Bacia Sedimentar do Paraná (morfoestrutura) e no Planalto Ocidental Paulista (morfoescultura), mais precisamente no Planalto Centro Ocidental, cujas formas de relevo predominantes são as colinas amplas e baixas de topos convexos (DC23), com altimetria em torno de 300 a 600 metros, declividade variando entre 10 a 20% e predomínio de Latossolos e de Argissolos.

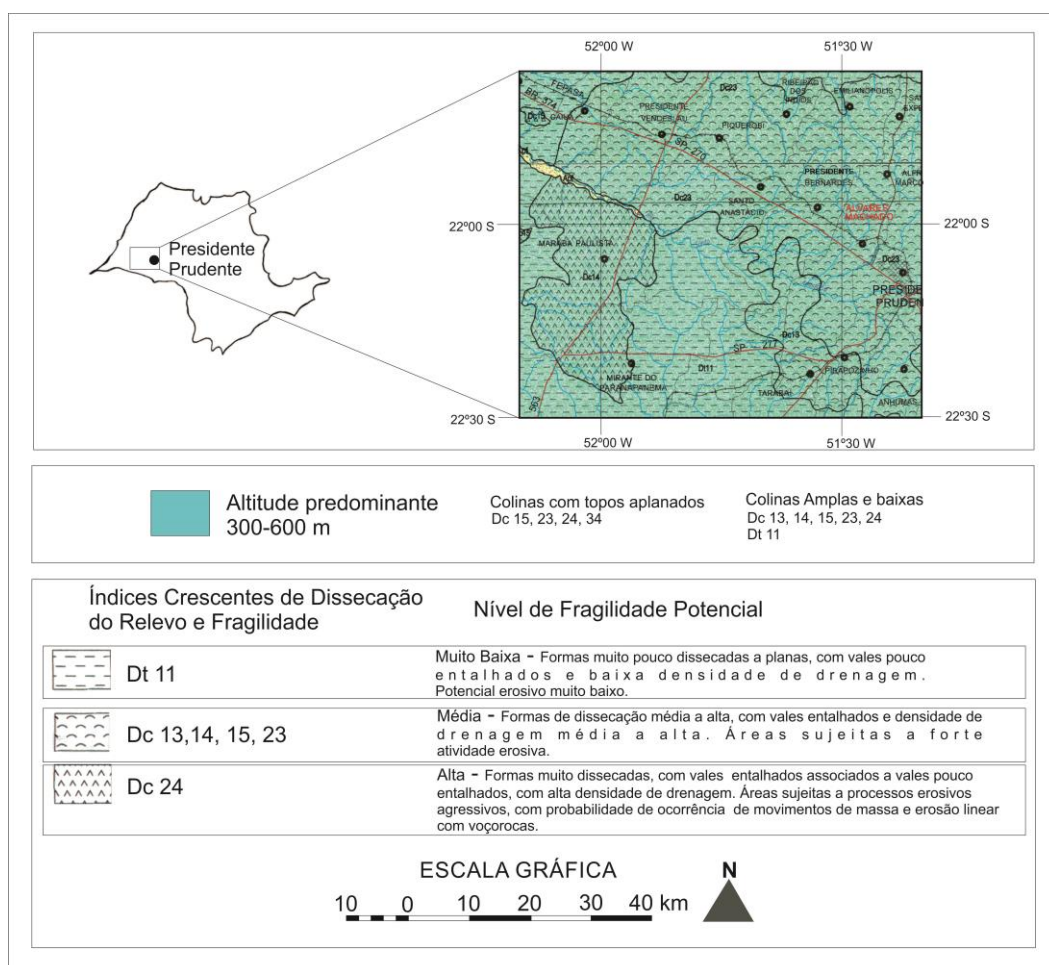


Figura 35. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo.

Fonte: Ross e Moroz (1997)

Especialmente para a área de estudo, predominam os arenitos da Formação Adamantina (FIGURA 36). Conforme especificado pelo IPT (1981 a: 48), esta unidade é constituída por “... arenitos finos a muito finos, podendo apresentar cimentação e nódulos carbonáticos com lentes de siltitos arenosos e argilitos ocorrendo em bancos maciços, estratificação plano-paralela e cruzada de pequeno a médio porte”.

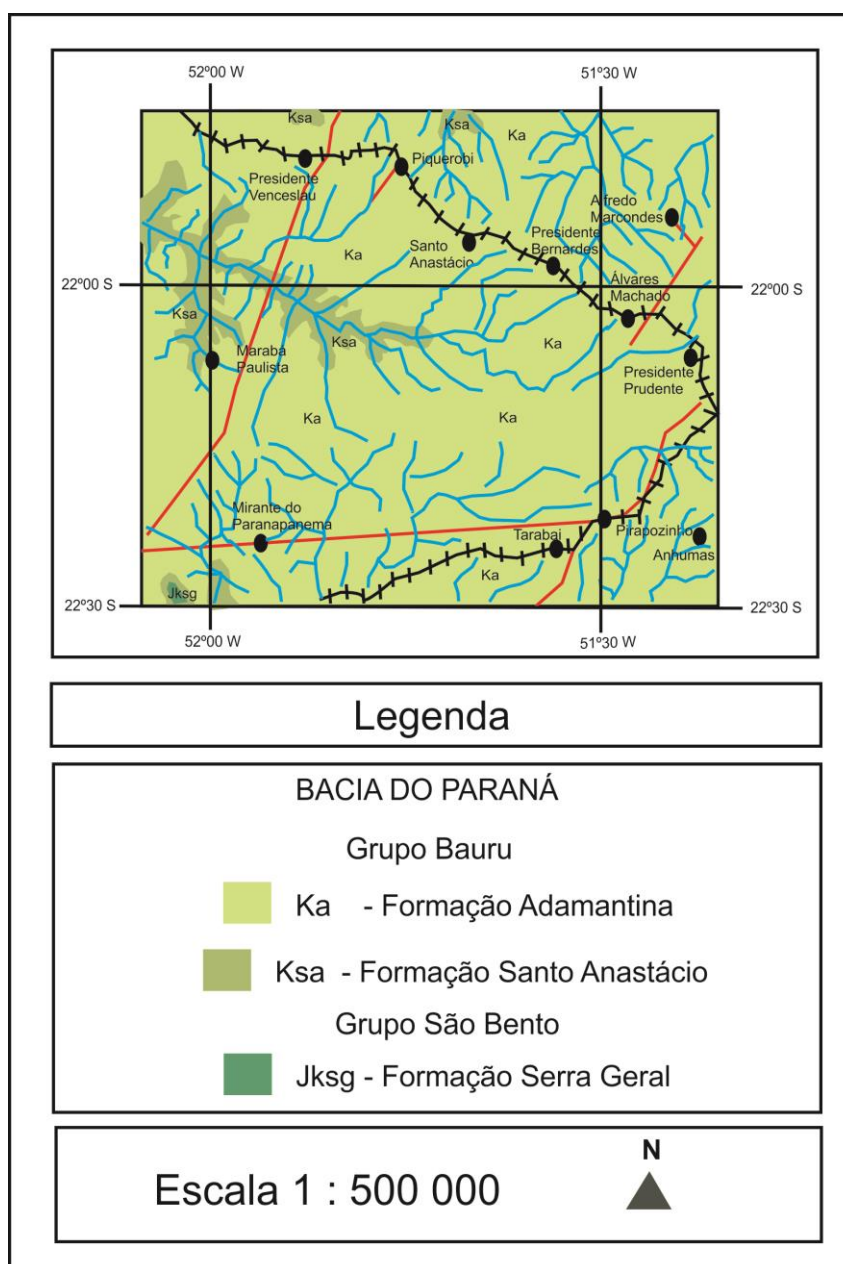


Figura 36. Localização da área de estudo no Mapa Geológico do Estado de São Paulo (IPT, 1981).

É importante relacionar a concentração de cimento carbonático, em determinadas zonas, com a drenagem superficial. Em áreas de arenitos e lamitos muito cimentados, dada a nítida diminuição da porosidade pelo preenchimento dos interstícios com a matriz argilosiltosa e os carbonatos, o escoamento superficial é relativamente mais abundante, observando-se uma densidade de drenagem de valor nitidamente maior do que nas áreas de arenito menos compacto (GODOY, *et al.*, 1989).

Quanto aos aspectos pedológicos, de acordo com o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (OLIVEIRA *et al.*, 1999), no município de Álvares Machado foram identificados os Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA) (FIGURA 37).

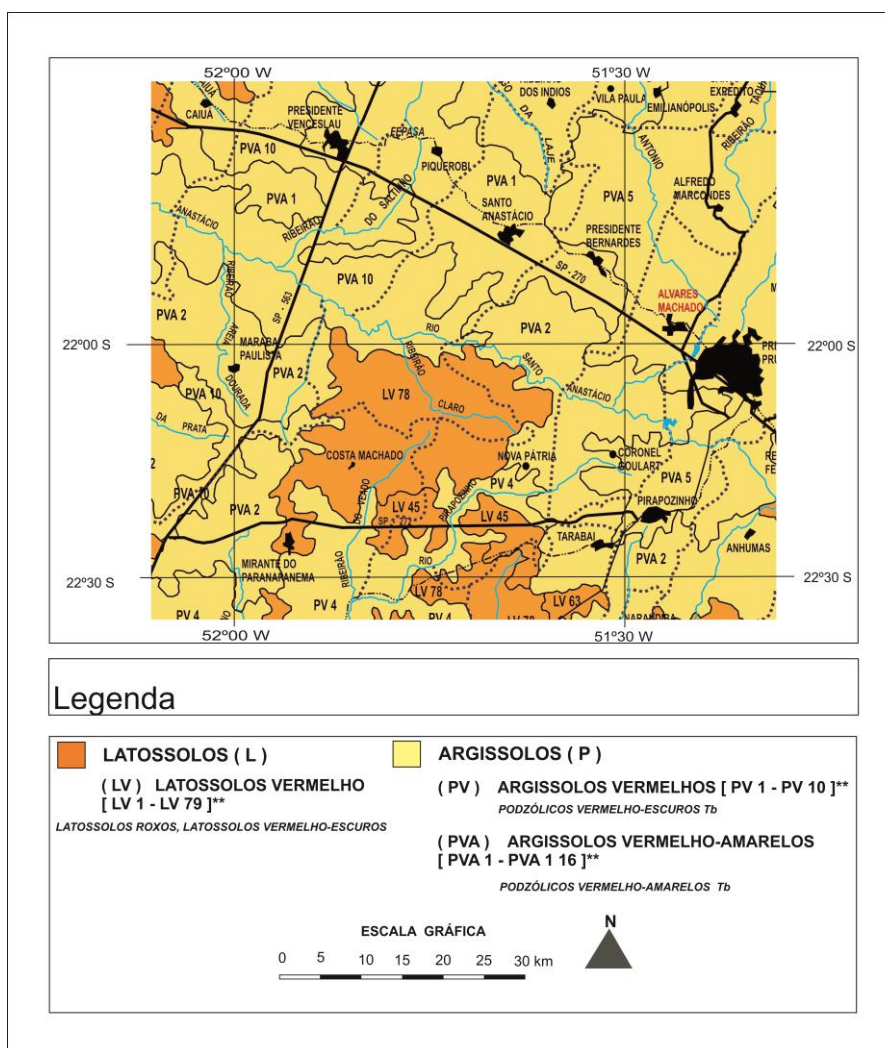


Figura 37. Localização do município de Álvares Machado no Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (OLIVEIRA, 1999).

Os Argissolos são, na sua maioria, solos muito profundos (> 200 cm de profundidade). Na área de estudo, são originários de rochas areníticas, com cimentação calcária do Grupo Bauru, e estão associados a relevos suavemente ondulados a ondulados. Os relevos suavemente ondulados apresentam-se em forma de colinas com rampas de declives longos e topos levemente arredondados ou achatados, com a morfologia dos vales em berço muito aberto. Os relevos ondulados apresentam-se em forma de colinas menos declivosas, de topos também levemente arredondados e com vales mais fechados em “V”. Não há qualquer impedimento físico à penetração do sistema radicular, pelo menos até 200 cm de profundidade, a menos que apresente o fenômeno da compactação, resultante de uso inadequado. Além disso, por apresentarem, no geral, textura média ou arenosa em superfície e baixa atividade da fração argila, são facilmente preparados para o plantio (OLIVEIRA, 1999).

De modo geral, os Argissolos são suscetíveis à erosão, por apresentarem gradiente textural entre o horizonte A, E e Bt. Esses solos possuem baixa ou muito baixa resistência à erosão (LOMBARDI NETO *et al.*, 1991, citados por OLIVEIRA *et al.*, 1999), característica que exige práticas conservacionistas de suporte (curvas de nível, terraceamento etc.).

Quanto aos aspectos climáticos, conforme os dados observados no climograma do município de Presidente Prudente (Figura 338), a região do oeste paulista, onde se encontra o município de Álvares Machado, apresenta uma peculiaridade comum ao regime pluviométrico dos trópicos úmidos, ou seja, registra uma estação chuvosa e quente (outubro a março) e outra menos chuvosa e de temperaturas amenas (abril a setembro). Elas são muito influenciadas pela ação das massas de ar Polar Atlântica, Tropical Atlântica e Tropical Continental.

Em Álvares Machado, durante o período de 1980 a 2010, a média anual de temperatura foi de 23,5° C. Os meses de maio, junho e julho registram as médias mais baixas, entre 19° e 20° C. De outubro a março, as médias térmicas mensais oscilam entre 24° e 26° C. As menores médias mensais foram verificadas nos meses de maio (19,9° C), junho (19,1° C) e julho (17,1° C) e as maiores, nos meses de novembro (26,6° C), dezembro (26,7° C) e janeiro (27,7° C).

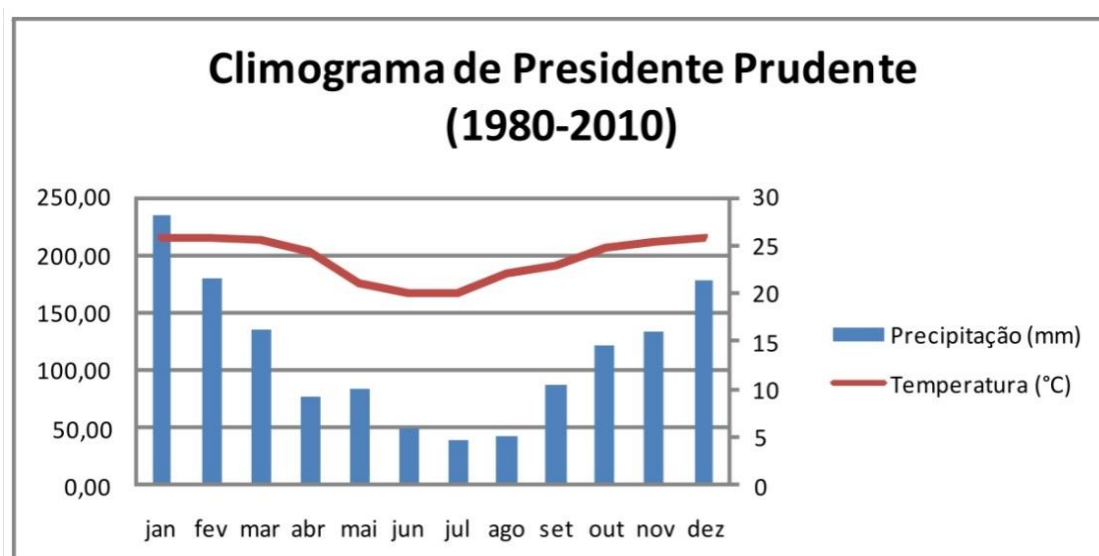


Figura 38. Climograma da cidade de Presidente Prudente.
Fonte: INMET. Organizado por Tommaselli (2012).

Semelhante ao registrado no Assentamento Rural Nova Esperança, em relação às áreas de Reserva Legal e de Preservação Permanente, o quadro histórico de degradação ambiental na área do segundo estudo é também alarmante. Tal situação é decorrente de uma perspectiva cultural de compreensão da relação sociedade-natureza, na qual a natureza era algo a ser desbravado e dominado.

De modo geral, as práticas de restituição da natureza tecnificada, no caso da realidade dos pequenos proprietários rurais da área de estudo, ocorrem no campo das individualidades de cada proprietário e não no coletivo, como no caso do Assentamento

Rural Nova Esperança. A investigação mais detalhada das dinâmicas dos processos socioambientais, também manifestadas no diagnóstico ambiental da área e do entorno, teve o apoio e o acompanhamento do proprietário rural, do que resultou um conjunto de medidas preventivas e de recuperação.

3.2.3.1 Conhecendo a fisiologia da natureza alterada

O Sítio Ogassawara está situado a sudoeste do núcleo urbano de Álvares Machado. O município como um todo apresenta muitas feições erosivas dos tipos sulcos, ravinas e voçorocas, oriundas do processo de apropriação da natureza ao longo da história.

No relevo local, predominam as colinas baixas, topos estreitos alongados e alguns aguçados, com predomínio de declividades acima de 20% e vertentes convexizadas e retilíneas. Isto se reflete nas densidades de drenagem médias, com padrões dendríticos, dimensões interfluviais menores e morfologias de fundos de vales encaixados em “V” e, alguns, em berço.

Na maior parte dos topos, predominam os solos rasos a desenvolvidos (associação Argissolos). Já nas médias e baixas vertentes, é frequente a presença de solos rasos (associação Neossolos) que, associados à declividade acima de 20%, favorecem a presença de vários focos erosivos, onde afloram os arenitos da Formação Adamantina. Nestas áreas, é comum a existência de feições erosivas dos tipos sulcos e ravinas, originadas do uso e ocupação da terra de forma inadequada (Figuras 39, 40 e 41).



Figura 39. Área com predominância de pastagens e vertentes sem práticas de conservação do solo (terraços) com diversas feições erosivas.

Fonte: Autores (dezembro de 2011)



Figura 40. Erosão às margens de córrego, promovendo seu assoreamento.

Fonte: Autores (dezembro de 2011)



Figura 41. Córrego com as margens muito erodidas, sem a presença de matas ciliares.

Fonte: Autores (dezembro de 2011)

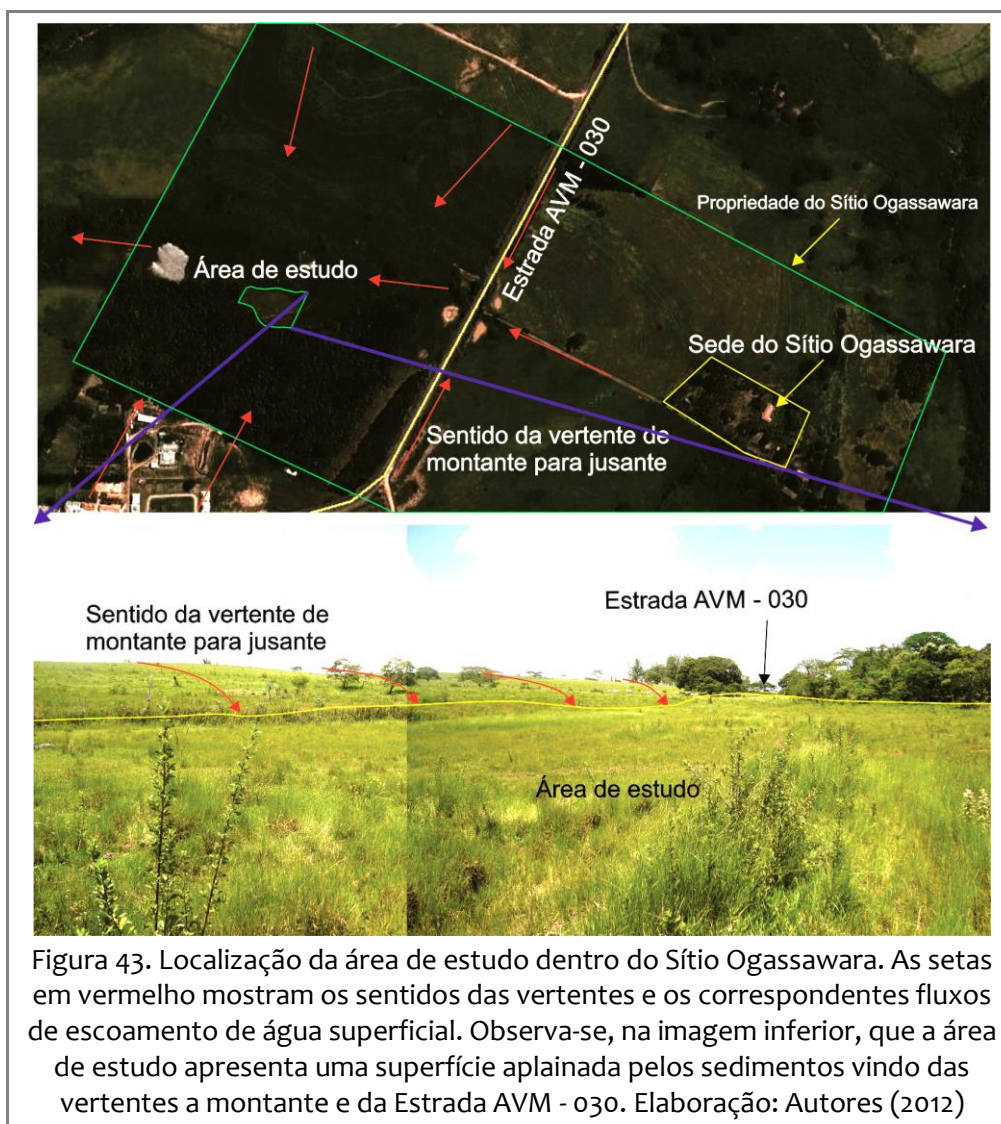
Em relação às planícies aluviais, a situação é crítica. Quase todas se encontram muito assoreadas, pois estão associadas com morfologias de fundo chato, sem a presença das matas ciliares e muito degradadas (Figura 42).



Figura 42. Planície aluvial muito degradada, com avançado processo de erosão linear no seu interior.

Fonte: Autores (dezembro de 2011)

Especificamente no local onde foram aplicadas as técnicas de recuperação dos processos erosivos, havia uma erosão linear do tipo voçoroca situada na planície aluvial. A dinâmica de formação atual da área esteve associada a intenso processo de erosão e deposição de sedimentos, oriundo da movimentação de terras quando ocorreu o asfaltamento da Estrada Vicinal AVM 030 (Figura 43). Esse fato, associado ao manejo inadequado das terras por parte dos proprietários circunvizinhos das áreas a montante, ocasionou o soterramento da erosão e o consequente aplainamento da área.



Tal situação, devido à falta de uma cobertura vegetal densa, gerou diminuição da infiltração de água no subsolo e consequente aumento do escoamento de superfície, formando processos erosivos em setores a jusante da área de estudo, bem como sensível redução do nível do aquífero freático suspenso, como relatado pelo proprietário da área (Figura 44 A e B).



Figura 44 A e B. Identificação do foco erosivo do tipo ravina formado pelo escoamento concentrado em solos tecnogênicos (A), e detalhe do degrau formado dentro da erosão (B). Na foto A, observa-se a presença do Sr. Mario, proprietário do Sítio Ogassawara, auxiliando no trabalho de campo. Fonte: Autores (fevereiro de 2012)

Anexo à área de estudo encontrava-se uma área de mata residual, mantida pelo proprietário, onde existem várias pontos de nascentes que afloram na superfície do terreno. Parte das águas dessas nascentes foi drenada para uma pequena represa, utilizada para o lazer da família (Figura 45 A e B).



Figura 45 A e B. Área de mata residual preservada na propriedade (A). Detalhe do canal escavado no interior da mata, para captação da água do aquífero freático suspenso (B).
Fonte: Autores (fevereiro de 2012)

A escolha da área de implantação do projeto teve como principal motivo a recuperação da erosão. Além disso, o proprietário propôs a expansão da mata residual já existente, a fim de aumentar o volume de água para a represa.

3.2.3.2 O uso das técnicas e sua função social na transformação da realidade do Sítio Ogassawara

Para minimizar os efeitos do processo erosivo e conter a sua evolução, propôs-se a técnica de barramento, com a utilização de bambus e sacos de ráfia e juta preenchidos com areia. Posteriormente, foi realizada a coleta de amostras de solo, a fim de conhecer suas características físicas (textura e fracionamento) e químicas (fertilidade), objetivando o plantio de mudas nativas. Todas as etapas do trabalho tiveram a efetiva participação do proprietário, Sr. Mario Ogassawara. Para a montagem das barreiras de contenção à erosão pluvial, seguiram-se as respectivas sequências (Figuras 46, 47, 48, 49, 50, 51 e 52).



Figura 46. Corte de colmos de bambus conforme a largura do foco erosivo. Fonte: Autores (março de 2012)



Figura 47. Corte na parede da erosão, utilizando enxadão e cavadeira. Fonte: Autores (março de 2012)



Figura 48. Detalhe do corte na parede da erosão, para encaixe dos colmos principais de bambu. Fonte: Autores (março de 2012)



Figura 49. Encaixe dos colmos de bambu na parede da erosão.

Fonte: Autores (março de 2012)



Figura 50. Detalhe do empilhamento dos colmos de bambus na parede da erosão.

Fonte: Autores (março de 2012)



Figura 51. Amarração dos colmos de bambu, com uso de arame liso.

Fonte: Autores (março de 2012)



Figura 52. Detalhe final da montagem das barreiras de contenção a montante dos focos erosivos.

Fonte: Autores (março de 2012)

Construídas as barreiras com os colmos de bambu, sacos contendo solo da própria área de estudo foram empilhados sobre eles, para reduzir a energia cinética do escoamento da água. Esta etapa seguiu as respectivas sequências (Figuras 53, 54, 55, 56 e 57):



Figura 53. Transporte dos sacos de ráfia com solos da própria área de estudo.
Fonte: Autores (março de 2012)



Figura 54. Disposição dos sacos de ráfia a montante da barreira de contenção na erosão 1. Fonte: Autores (março de 2012)



Figura 55. Disposição dos sacos de ráfia a montante da barreira de contenção na erosão 2. Fonte: Autores (março de 2012)



Figura 56. Disposição dos sacos de ráfia na alcova de regressão provocada pelo escoamento superficial a montante da barreira de contenção na erosão 2.
Fonte: Autores (março de 2012)



Figura 57. Vista da disposição final dos sacos de ráfia a montante das barreiras 1 e 2 e na cava erodida. Fonte: Autores (março de 2012)

Foram coletadas amostras de solos tecnogênicos, a fim de obter informações a respeito de suas características físicas. Para tanto, foi aberta uma trincheira de 1,0 m de profundidade por 0,6 m de largura e 1,0 m de comprimento, com auxílio de enxadas e cavadeiras (Figura 58), conforme o Manual de Métodos de Análise de Solos (EMBRAPA, 1997).



Figura 58. Trabalho de abertura da trincheira para coleta de amostras de solo tecnogênico.
Fonte: Autores (abril de 2012)



Figura 59. Retirada das amostras de solo tecnogênico para realização de análise física (textura e fracionamento).
Fonte: Autores (abril de 2012)

Para a realização do plantio de espécies nativas, foram coletadas amostras de solo em quatro pontos estratégicos selecionados de forma sistemática, segundo orientação do professor e colega, engenheiro florestal Edson Luís Piroli, do Campus Experimental da UNESP de Ourinhos, com a finalidade de identificar a fertilidade do solo. Os dados obtidos auxiliaram no cálculo das porcentagens de adubo químico (NPK) e orgânico a serem aplicadas. Antes de iniciar o plantio das mudas, foi feito o cercamento da área para evitar a entrada do gado e facilitar todo o trabalho, que incluiu a limpeza do terreno, a abertura das covas para o recebimento das plantas selecionadas, o coroamento e a adubação (Figura 60).



Figura 60. Cerca construída com a finalidade de impedir a entrada de gado na área com plantio de mudas nativas.

Fonte: Autores (abril de 2012)

O cercado foi construído de modo a isolar a área de estudo, portanto, ele foi fixado adjacente à área, desde a nascente até a mata nativa (a Leste e a Norte). Como a Oeste e Sul já havia uma cerca, foi realizada somente uma junção com a nova, como ilustra a Figura .



Figura 61. Junção da antiga cerca com a nova.

Fonte: Autores (abril de 2012)

Antes do início da abertura das covas e posterior plantio das mudas, foi realizado o roçado da densa gramínea (espécie competidora) ali existente. Na limpeza, foram utilizados um trator conectado a uma roçadeira e um cortador de grama elétrico, reduzindo a altura da grama para a posterior realização do plantio. As Figuras 62 e 63 ilustram o local antes e depois da limpeza do terreno.



Figura 62. Área com a presença da gramínea alta. Fonte: Autores (abril de 2012)



Figura 63. Vista da área após o trabalho de roçagem. Fonte: Autores (maio de 2012)

Após a limpeza da área, deu-se início à abertura das covas em que as mudas de espécies nativas foram alocadas e fixadas. As covas possuíam 14 cm de diâmetro e 40 cm de profundidade, priorizando e respeitando o tamanho das mudas que estavam nos tubetes (MARTINS, 2009), e foram abertas com espaçamento de 2 m entre uma e outra, e de 3 m entre cada linha de plantio, seguindo orientações do engenheiro florestal Edson Luís Piroli (Figura).



Figura 64. Disposição das mudas com as respectivas distâncias de plantio entre as covas. Fonte: Autores (maio de 2012)

O coroamento teve como finalidade evitar a competição por nutrientes entre as mudas e qualquer outra espécie vegetal local, garantindo seu melhor desempenho na fase inicial do plantio (Figura 65).



Figura 65. Abertura da área de coroamento.
Fonte: Autores (maio de 2012)

Antes de ser efetuado o plantio, foi necessária a etapa de inclusão de nutrientes que favorecem o crescimento das mudas em sua fase inicial. Utilizou-se adubo orgânico proveniente de fezes de gado (fertilizante orgânico composto Classe B,

Provaso), com a aplicação de pelo menos $\frac{1}{4}$ de vasilhame (aproximadamente 350 gramas). A camada depois do adubo orgânico foi composta por uma solução de Hidrogel (Figura), substância de consistência gelatinosa que retém a umidade por mais tempo, objetivando prolongar a disponibilidade de água para as mudas, principalmente nas raízes.



Figura 66. Agitação manual para mistura do pó de Hidrogel com água. Fonte: Autores (maio de 2012)

Foram selecionadas espécies da vegetação nativa da área em estudo. As mudas foram adquiridas da Flora Vale, um viveiro localizado no município de Assis - SP, a pelo menos 120 quilômetros da área de estudo. Para o plantio, a muda é retirada do tubo em que vem armazenada, com o adubo e os nutrientes necessários para o seu desenvolvimento (Figura), e posicionada no centro da cova, sobre a camada constituída pelo adubo e o Hidrogel, aplicados anteriormente.



Figura 67. Muda retirada do tubete. Fonte:
Fonte: Autores (maio de 2012)

Posicionada a planta, cobriu-se a cova com o próprio material retirado do local, tomando o cuidado para não cobri-la até a parte superior. Por fim, uma pequena porção de adubo inorgânico foi jogada ao redor da planta (Figuras 68, 69 e 70).



Figura 68. Inserção da muda na cova, com a participação do proprietário rural.
Fonte: Autores (maio de 2012)



Figura 69. Acomodação de adubo e Hidrogel na região basal da cova e da muda, com a participação do proprietário rural.
Fonte: Autores (maio de 2012)



Figura 70. Preenchimento da cova com solo local e polvilhamento de adubo inorgânico.

Fonte: Autores (maio de 2012)

Feito o plantio, utilizou-se a grama roçada para cobrir o solo exposto ao redor da planta, a fim de manter a umidade (Figura).



Figura 71. Cobertura da cova com grama seca proveniente de roçada. Fonte: Autores (maio de 2012)

Como o plantio das 570 mudas ocorreu nos meses de maio e junho, um período sem chuvas expressivas e frequentes, foi necessário visitar o campo pelo menos a cada três dias, a fim de realizar a irrigação, com o uso de um tanque de água tradicional

acoplado a um trator, já que foram observados falta de umidade na superfície e início de estresse hídrico das mudas (Figura).



Figura 72. Irrigação realizada com auxílio de tanque de água, com a participação do proprietário rural.
Fonte: Autores (junho de 2012)

Além disso, foi necessário fazer a capina, para evitar que outros tipos de vegetais, rasteiros e arbustivos, disputassem por nutrientes e água na área do coroamento (Figuras 73, 74 e 75).



Figura 73. Presença de outros tipos de vegetais competindo por nutrientes.
Fonte: Autores (outubro de 2012)



Figura 74. Capinando coroamento, com a participação do proprietário rural. Fonte: Autores (outubro de 2012)



Figura 75. Muda e coroamento após a capina.
Fonte: Autores (outubro de 2012)

3.2.4 Resultados da práxis sobre o ambiente alterado

Durante a abertura das trincheiras, observou-se que na camada A (10 cm) e na B (46 cm) havia presença de matéria orgânica, enquanto na C (73 cm) foram encontrados fragmentos de arenito da Formação Adamantina. Os resultados das análises de granulometria (Tabela 2) mostraram a predominância da classe textural Areia Franca, ou seja, uma composição com elevado teor de areia. Esse dado já era esperado devido ao fato de o local ser uma área de depósito de sedimentos heterogêneos provindos, principalmente, do escoamento superficial provocado pelas obras realizadas na estrada vicinal localizada a montante da área de estudo, além de a rocha de origem do material depositado ser proveniente dos arenitos da Formação Adamantina.

Tabela 2. Classe textural das amostras

Amostra	Argila g. Kg ⁻¹	Areia g. Kg ⁻¹	Silte g. Kg ⁻¹	Classe Textural
A (10 cm)	0,665	791,215	208,120	Areia Franca
B (46 cm)	1,060	648,235	350,705	Franco Arenosa
C (73 cm)	0,620	827,690	171,690	Areia Franca

Devido a esse acúmulo de sedimentos, ao abrir a trincheira, foi possível observar os perfis dos solos tecnogênicos com várias camadas, não identificando horizontes pedológicos típicos de solos Hidromórficos (Planossolos ou Gleissolos).

O resultado da análise química de fertilidade básica do solo apresentou, de modo geral, pH abaixo da faixa ideal, que fica entre 5,5 e 6,0 (RAIJ *et al.*, 2011), principalmente na profundidade de 20 cm, nos pontos 1,2 e 3. Na profundidade de 40 cm, apresentou valores mais próximos aos adequados, como no caso do ponto 4 (Figura). Por isso, foi utilizada a proporção de adubo químico NPK 10-10-10 granular.

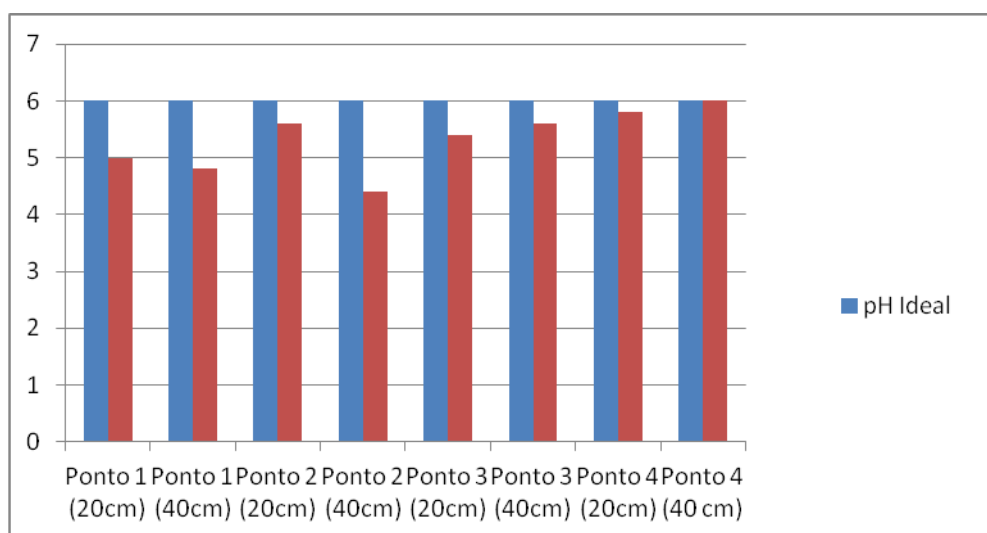


Figura 76. Gráfico comparativo entre pH ideal (pH = 6,0 adotado) e pH das amostras. Fonte: Laboratório de Análise de Solos e Tecido Vegetal da Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE).

Os sacos de rafia e juta dispostos a montante das barreiras e no interior da ravina para diminuir e conter a velocidade de escoamento da água superficial mostraram-

se eficientes, pois contiveram a água e os sedimentos transportados, permitindo maior infiltração no solo e crescimento da cobertura vegetal a montante e a jusante das barreiras. De forma comparativa, notou-se também, no âmbito temporal, que o processo erosivo se estabilizou a partir da instalação das barreiras, permitindo o crescimento da vegetação, o que representou uma diferença significativa, uma vez que anteriormente não havia vegetação no local (Figuras 77 e 78).

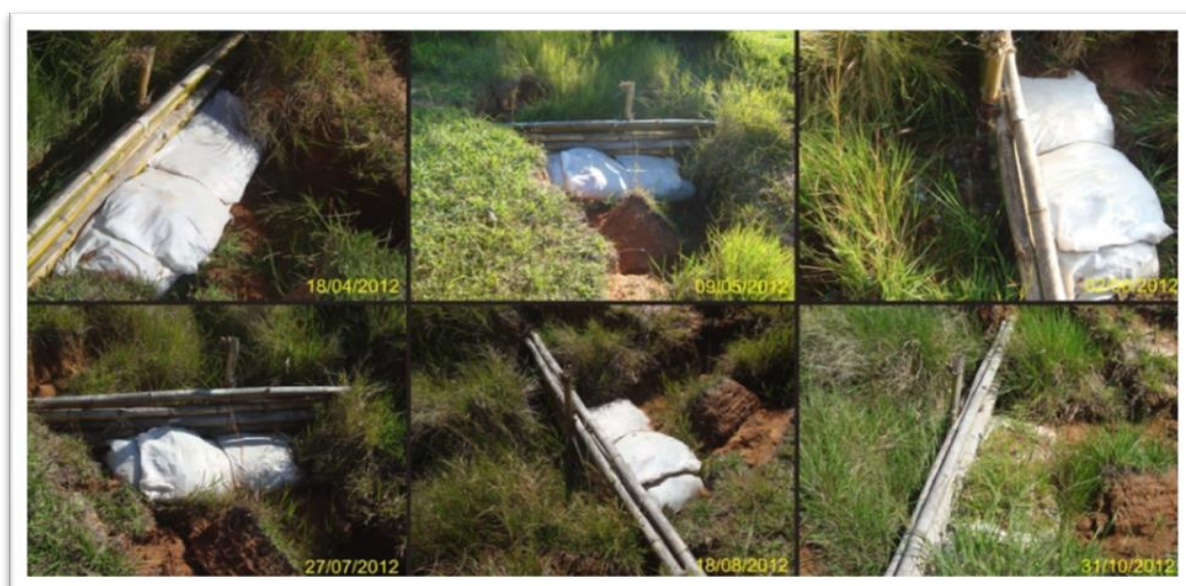


Figura 77. Análise temporal da barreira 1. Fonte: Autores



Figura 78. Análise temporal da barreira 2. Fonte: Autores

Das 570 mudas de espécies nativas plantadas, 54 não vingaram, representando perda de apenas 9,47% do total. No primeiro mês após o plantio, as mudas foram regadas a cada três dias para que fosse evitado o estresse hídrico observado em campo, e para que elas pudessem fixar-se com maior facilidade no local. A grama roçada disposta ao redor da planta para proteger o solo mostrou-se muito eficiente, evitando o ressecamento decorrente da exposição direta aos raios solares e mantendo a umidade. Isto impediu que a planta sofresse em períodos mais secos, de calor intenso, como foi o inverno de 2012, no município de Álvares Machado - SP. O crescimento das mudas foi acompanhado visualmente, e observou-se que algumas espécies apresentaram maior facilidade de adaptação e fixação enquanto outras demonstraram uma fragilidade maior (Figuras 79 e 80).



Figura 79. Mudas que brotaram novamente.
Fonte: Autores (outubro de 2012)



Figura 80. Mudas que vingaram rapidamente. Fonte: Autores (outubro de 2012)

Semelhante ao exemplo do Assentamento Nova Esperança, buscou-se constantemente, neste estudo, expor um pensar e fazer geográfico em que as dinâmicas da natureza e da sociedade se articulam, mostrando que o espaço geográfico do Sítio Ogassawara e de seu entorno transforma-se cotidianamente, assim como os diversos atores sociais que nele se inserem.

Observou-se, novamente, que a relação metabólica de transformação da natureza tecnificada ao longo da história social está associada não somente a fatores econômicos da luta do Sr. Mario e seus familiares para se manter na terra adquirida, mas também a aspectos culturais de pertencimento e vivência com a terra, que permitem estabelecer com ela laços de afetividade.

A realização da recuperação de área degradada, com o uso das técnicas propostas, só foi possível devido à participação efetiva e constante do proprietário rural, que permitiu, ao longo do período de execução do projeto, um rico aprendizado de efetivação de uma práxis integradora entre saberes acadêmicos e saberes populares,

culminando numa Geografia de conjunção entre dinâmicas da sociedade e da natureza, tendo o método dialético materialista como vetor de articulação.

4. REFLEXÕES SOBRE A PRÁXIS GEOGRÁFICA

Uma vez mais a racionalidade ativa rejeita a racionalidade empírica, que tira as consequências lógicas das observações e experiências. Acontece que esta racionalidade empírica está bem estabelecida nos mais amplos setores da física e da biologia, onde o pensamento trata, em conjunto, acaso e necessidade, ordem e desordem...

A necessidade de pensar em conjunto as noções de ordem e desordem e de organização na sua complementaridade, concorrência e antagonismos, nos faz respeitar a complexidade física, biológica e humana. Pensar não é servir às ideias de ordem ou de desordem, é servir-se delas de modo organizador e, às vezes, desorganizador, para conceber nossa realidade.

Citei a palavra complexidade. A complexidade não é a palavra-mestra que vai explicar tudo. É a palavra que vai nos despertar e nos levar a explorar tudo. (MORIN, 2013, p.231)

A realização deste trabalho, além da reflexão teórica materializada através da práxis geográfica, permitiu reunir uma gama muito importante de informações sobre a questão ambiental e agrária, tanto no que concerne à luta pela terra, quanto às condições dos produtores familiares, e também sobre o processo histórico de ocupação do Pontal do Paranapanema, seja a dos assentados do Assentamento Rural Nova Esperança, seja a do Sr. Mario Ogassawara. Foi possível, afinal, realizar um diagnóstico ambiental das áreas de estudo, a fim de subsidiar a adoção de técnicas diferenciadas para a recuperação do quadro de degradação do ambiente.

Com base na observação geral empírica e na convivência com diferentes agentes sociais, pôde-se constatar os problemas sociais e ambientais por eles enfrentados nesses espaços geográficos de lutas, conflitos e contradições em que historicamente estão inseridos, vítimas de um processo excludente gerado ao longo do tempo e que envolve diferentes dinâmicas da natureza e da sociedade.

No caso dos problemas ambientais, em ambos os projetos realizados nas

áreas piloto, identificaram-se alterações em algumas propriedades físicas do solo, manifestadas nos valores de sua densidade e porosidade, que denotam quadro de compactação. Esse comportamento está relacionado não só ao histórico de uso e ocupação da terra, em regra, com baixo emprego de técnicas de manejo conservacionista, como também à própria fragilidade natural dos solos arenosos da região do Pontal do Paranapanema, proveniente das rochas sedimentares das Formações Caiuá (Euclides da Cunha Paulista) e Adamantina (Álvares Machado).

O Assentamento Rural Nova Esperança exemplifica uma conquista dos movimentos sociais em face da concentração fundiária predominante no território brasileiro. Observa-se, porém, que a luta não termina com a posse da terra, mas prossegue, na tentativa da conquista de condições estruturais para melhorar a produção, o ambiente e a qualidade de vida dos assentados.

O mesmo ocorre com os pequenos proprietários rurais, que só se diferenciam dos assentados pela forma de conquista da terra. Ainda que tenham adquirido a propriedade por seus meios ou por doação, também lutam pela manutenção da produção e pelo sustento da família.

Apesar de não se obterem resultados mensuráveis (Assentamento Nova Esperança), durante o processo de implantação das técnicas propostas, com a utilização de barreiras físicas feitas com bambu, sacarias de ráfia e juta e plantio de mudas nativas, vários pontos positivos foram verificados, tanto na eficiência da retenção de sedimentos, quanto na recuperação do vigor da vegetação existente e das espécies nativas plantadas, revelando a eficiência do procedimento aplicado.

Além do uso das técnicas, o fato transformador ocorreu na relação de compartilhamento do trabalho coletivo ao lado dos diversos atores sociais, o que, ao

longo do tempo de convívio, possibilitou a junção entre os conhecimentos e saberes acadêmicos e populares, transformando-os, em determinados momentos, num saber único. Isso possibilitou romper a relação sujeito-objeto, ainda muito impregnada na ciência geográfica. A aproximação com a comunidade, contudo, não ocorreu sempre de modo harmônico, revelando-se, às vezes, conflituosa e tensa, como bem ocorre em determinadas áreas da Geografia, no caso da Geografia Física e da Geografia Humana.

A práxis realizada, principalmente no trabalho com os assentados rurais, mostrou a heterogeneidade de formas de pensar, agir e conceber o espaço geográfico de vivência. São prova disso, os comportamentos coletivos (de poucos) ou individualizados (da maioria), expressos, por exemplo, na baixa participação dos assentados no processo de recuperação desenvolvido e na manutenção do gado na área da Reserva Legal ao longo de todo o trabalho. Ainda que para permitir o andamento das etapas de recuperação, principalmente a do plantio das mudas nativas, uma cerca tenha sido construída, ela posteriormente foi cortada. Este fato negativo levou a uma nova intervenção de plantio e ao aprofundamento do diálogo entre os diferentes atores sociais, considerando que os assentados são os mais indicados para dar continuidade ao processo de recuperação dos solos degradados, tendo em vista a interferência direta que a situação ambiental tem em suas vidas.

Entende-se, assim, que as medidas de cooperação envolvendo a academia e os assentados ou pequenos proprietários rurais podem ser estabelecidas através de políticas de governança entre os agentes sociais inseridos no contexto histórico de determinado espaço geográfico. No caso dos assentados e pequenos proprietários rurais, ambos são vítimas do sistema econômico perverso e excludente que aliena a cooperação, gerando individualidade e abrindo espaço para vulnerabilidades sociais e econômicas,

decorrentes da dependência ao capital financeiro, que acaba por ocasionar riscos alimentares em períodos de escassez.

No âmbito da Geografia, é preciso entender a complexidade das dinâmicas naturais e sociais que constituem o espaço geográfico conflituoso, a fim de promover políticas que privilegiem as unidades domésticas e coletivas, evitando o aumento da desigualdade de renda e o abandono da terra. Neste sentido é possível articular as dinâmicas naturais e sociais no **espaço total**, em que, segundo Ab'Saber (2004, p.222) a paisagem constitui [...] o mosaico das heranças da natureza integrada com as heranças positivas ou negativas das ações acumuladas feitas por gerações e gerações de homens.

O mosaico de heranças da natureza e da sociedade também pode ser relacionado à Geografia Moderna, proposta por Alexander Von Humboldt a partir principalmente das obras, *Quadros da Natureza* e *Cosmo*, numa visão integradora, sob múltiplas perspectivas e mesmo sob olhares aparentemente excludentes e contrapostos, tendo como premissa maior a crença na humanidade, vista como parte do processo de transformação da natureza.

Essa pluralidade é interpretada como os nós de conexões entre as dinâmicas da natureza e da sociedade, sob o princípio fundamental da “força vital”, de Alexander Humboldt, num esforço de compreensão da natureza para além dos limites interpretativos, entendendo o humano como parte do processo da construção natural.

Humboldt nos deixou o legado da superação da herança baconiana indutiva e separadora, ao propor a conexão entre os elementos da natureza (relevo, clima, cobertura vegetal etc.), e não a concebendo apenas no aspecto orgânico funcionalista, mas também através do papel do belo, da arte e da estética, como realização humana na razão, na sensibilidade e na emoção.

As duas experiências de práxis vivenciadas, conjugando teoria e prática, mostram a possibilidade de realização de estudos integrados na Geografia Contemporânea, tendo como vetor principal de condução o método, que no caso deste trabalho é o materialismo histórico, através da dialética materialista e sua conjugação com a dialógica do pensamento complexo.

Concluo minhas reflexões sobre a práxis geográfica que tenho realizado nestes anos, recorrendo a Morin (2013, p.232):

E, para terminar, vou dizer o seguinte: o objetivo do conhecimento não é descobrir o segredo do mundo numa equação mestra da ordem que seria equivalente à palavra mestra dos grandes mágicos. O objetivo é dialogar com o mistério do mundo.

Assim, é como professor e agente social que tenho procurado, através do trabalho com os assentados rurais e pequenos produtores e pelo viés da pesquisa-ação, reconstruir tecnicamente a natureza transformada e tecnificada pela sociedade, composta por agentes sociais diferenciados ao longo da história, a fim de associar a **prática** experimental à **teoria** de construção do conhecimento, tendo como base a tríade: pós-modernidade como TESE, a dialética materialista e a complexidade como ANTÍTESE e a práxis marxista como SÍNTESE.

REFERÊNCIAS

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

AB´SABER, A.N. **São Paulo - Ensaio e entrevero**. São Paulo: EDUSP/Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004.

ALMEIDA, M. da C. de. Introdução/mapa inacabado da complexidade. In: SILVA, A. A. D. e GALENO, A. **Geografia: ciência do complexus: ensaios transdisciplinares**. Porto Alegre: Sulina, p.9-41, 2004. ISBN 85-205-0378-0

AMORIM, M.C.C.T; NUNES, J.O.R. **Geografia e ambiente: reflexões sobre o atual momento da geografia física**. Geografia: Rio Claro, v.31, n.2, 2006.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo: Ícone, 5. ed., 2005.

BERNARDES, J. A.; FERREIRA, F. P. de. Sociedade e natureza. In: GUERRA, A. José Teixeira, CUNHA, Sandra Baptista da. **A questão ambiental: diferentes abordagens**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

CARVALHO, M. B. de. Geografia e complexidade. In: SILVA, A. A. D. e GALENO, A. **Geografia: ciência do complexus: ensaios transdisciplinares**. Porto Alegre: Sulina, p.67-132, 2004. ISBN 85-205-0378-0

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

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente, **Resoluções do CONAMA**: Resoluções vigentes publicadas entre julho de 1984 e maio de 2006. Brasília, 2006.

DESCARTES, R. **Discurso sobre o método: para bem dirigir a própria razão e procurar a verdade nas ciências**. São Paulo: Ed. Hemus, 1998.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro, 1997.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, 2006a.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Recuperação de Voçorocas em Áreas Rurais**. Versão eletrônica, 2006b. Disponível em:

<<http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/sistemasdeproducao/vocoroca/index.htm>>
Acesso em 02/11/2011.

ENGELS, F. **A dialética da natureza**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 3. ed., 1979.

FELICIANO, C. A. **“Grilos” jurídicos no Pontal do Paranapanema**: administrando os conflitos agrários. Revista NERA, Ano 10 nº 11, Presidente Prudente, 2007: 48-60.

FOSTER, J.B. **A ecologia de Marx: materialismo e natureza**. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira, 2005.

GODOY, M. C. T. F. de. **Mapeamento geotécnico preliminar da região urbana de Presidente Prudente - SP**. São Carlos, vol. 1, 1989. 108p. Dissertação (Mestrado em Geotecnia) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

GOENDER, Jacob. **Uma vida de teoria e prática: uma entrevista com Jacob Goender**. Revista Arrabaldes, ano I, no. 1-2, set.dez. 1988, p. 135-154

GUERRA, A. J. T., SOARES da SILVA, A., BOTELHO, R. C. M., **Erosão e Conservação dos Solos**: Conceitos Temas e Aplicações, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2ª Ed, 2005.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mapa geológico do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1981. Escala 1:500.000.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo: 1:1.000.000**. São Paulo: IPT, vol. II, 1981, p. 6; 7; 21; 70-2; (Publicação IPT 1183).

JAPIASSÚ, H. e MARCONDES, D. **Dicionário Básico de Filosofia**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar editor, 2001.

KIEHL, E. J. **Manoel de edafologia**: relações solo-planta. Editora Agronômica Ceres. São Paulo, 1979.

LEITE, J.F. **A ocupação do Pontal do Paranapanema**. IPEA, Presidente Prudente, 1981 (Tese de Livre Docência).

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2. ed., 2002.

MACHADO, M. A. de M.; FAVARETTO, N. **Atributos Físicos do Solo Relacionado ao Manejo e conservação dos Solos**. IN: Diagnostico e recomendação de manejo do solo: Aspectos Teóricos e Metodológicos/ Marcelo Ricardo de Lima (org.), Curitiba, 2006: 233-254.

MANTOVANI, W.; SANTOS, R. F. dos. **Vegetação, vulnerabilidade e qualidade ambiental**. In: Vulnerabilidade Ambiental/ Rozely Ferreira dos Santos (org). Ministério do Meio Ambiente (MMA), Brasília, 2007: 143 – 164.

MARTINS, S. V. **Recuperação de Áreas Degradadas: Ações em Área de Preservação Permanente, Voçorocas, Taludes Rodoviários e de Mineração**. – Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2009.

MARTINS, E. R. **Geografia e ontologia: o fundamento geográfico do ser**. GEOUSP - Espaço e Tempo, São Paulo, N° 21, p. 33– 51, 2007.

MARX, K. & ENGELS, F. **A ideologia alemã**. São Paulo: Martins Fontes. Trad. Luis Claudio de Castro e Costa, 2002.

MONTEIRO, C.A.F. **Geossistemas: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto/GeoUSP. (Novas abordagens 3). 2000. 127p.

MORIN, E. **Ciência com Consciência**. Mem. Martins: Publicações Europa-América, s. d., 268p.

MOREIRA, R. **Sociabilidade e espaço (As formas de organização geográfica das sociedades na era da Terceira Revolução Industrial – um estudo de tendências)**. AGRÁRIA, São Paulo, N° 2, p. 93-108, 2005.

MOREIRA, R. **Para onde vai o pensamento geográfico? Por uma epistemologia crítica**. São Paulo: Contexto, 2011.

NUNES, et al. **A influência dos métodos científicos na Geografia Física**. Revista Terra Livre, n° 27, volume 2, série 27. São Paulo, Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2007, p. 121-132, ISSN 0102-8030.

NUNES, J.O.R.; PERUSI, M.C.; PIROLI, E. L.; TOMMASELI, J. T. G.; HESPANHOL, A. N., **Identificação de áreas degradadas por erosão hídrica e utilização de metodologias alternativas para recuperação de focos erosivos em áreas piloto no Assentamento Rural Nova Esperança do Município de Euclides da Cunha – SP**. Edital CNPQ n° 02/2010, Presidente Prudente, maio de 2010.

OLIVEIRA, J. B.; CAMARGO, M, N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo**, 1:500.000. Campinas: FAPESP; 1999. 63p.

OLIVEIRA, J.B.; **Solos do estado de São Paulo: descrição das classes registradas no mapa pedológico**. Campinas, Bol. Ci., n. 45, IAC. 1999.

REINERT, D. J.; REICHERT, J. M. **Propriedades físicas do solo**. Universidade Federal De Santa Maria. Centro De Ciências Rurais, Santa Maria, 2006.

ROQUE, C.G.; CARVALHO, M.P.; PRADO, R.M. **Fator erosividade da chuva de Piraju (SP): distribuição, probabilidade de ocorrência, período de retorno e correlação com o coeficiente de chuva**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v. 25, n. 1, jan./mar. 2001: 147-156.

ROMARIZ, Dora. **Humboldt e a fitogeografia**. São Paulo: Ed. Lemos, 1996. 28 pp.

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

ROSSI, Paolo. **O nascimento da ciência moderna na Europa**. São Paulo: Ed. EDUSC, 2001.
SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 4ª ed., 2012, p.392.

SANTOS, R. D. et al. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, 2005.

SANTANA, E.L. **Variações texturais dos Latossolos Vermelhos do Assentamento Rural Antônio Conselheiro-Mirante do Paranapanema/SP**. Geografia em Atos (UNESP), v. 1, 2006: 30-39.

SILVA, M. e HAINARD, F. **Uma problemática comum, mas com ciências que a ignoram e que se ignoram**. In: O ambiente: uma urgência interdisciplinar. São Paulo: Editora Papirus, p. 15-26, 2005.

SILVA, A. A. D. e GALENO, A. **Geografia: ciência do complexus: ensaios transdisciplinares**. Porto Alegre: Sulina, 2004. ISBN 85-205-0378-0

SOUZA, S.P. **Os impactos sócio-econômicos e espaciais da implantação de assentamentos rurais nos municípios de Rosana, Euclides da Cunha Paulista e Teodoro Sampaio – SP**. Presidente Prudente, 2006 (Relatório de Exame de Qualificação ao Mestrado).

SPOSITO, E. S. **Geografia e filosofia: contribuição para o ensino do pensamento geográfico**. São Paulo: Ed. UNESP, 2004.

SUERTEGARAY, D.M.A. **Ambiências e pensamento complexo: resignific(ação) da geografia**. In: SILVA, A. A. D. e GALENO, A. **Geografia: ciência do complexus: ensaios transdisciplinares**. Porto Alegre: Sulina, p.181-208, 2004. ISBN 85-205-0378-0

SUERTEGARAY, D.M.A e NUNES, J.O .R. **A natureza da Geografia Física na Geografia**. Revista Terra Livre, nº 17, 2º semestre. São Paulo, Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2001. ISSN 0102-8030.

TOMMASELLI, J.T.G.; FREIRE, O.; CARVALHO, W.A. **Erosividade da chuva na região oeste do estado de São Paulo**. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Campinas, n. 7, , 1999: 269-276.

VÁZQUES, A.S. **Filosofia da práxis**. 1ª.ed- Buenos Aires: Consejo Latiamericano de Ciencias Sociales-CLACSO; São Paulo: Expressão Popular, Brasil, 2007.

VINHA, T.M. **Elementos para elaboração de SIG no planejamento e gestão para expansão urbana em Álvares Machado-SP**. Presidente Prudente, 2011. 156p. Dissertação

(Mestrado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista.

VITTE, A.C. **Da crise da razão à aventura interdisciplinar**. In: VIII Semana de Geografia e III Encontro de Licenciatura em Geografia, 2007, Presidente Prudente, ISSN 1981-1047.

WEILL; M. de A. M. ; PIRES NETO, A. G. **Erosão e Assoreamento**. In: Vulnerabilidade Ambiental. Rozely Ferreira dos Santos, (org.). Ministério do Meio Ambiente (MMA), Brasília, 2007: 40-58.

WINCANDER, R.; MONROE, J. S. **Fundamentos da Geologia**. Traduzido por Harue Ohara Avritcher; Revisão técnica Mauricio Antônio Carneiro. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

WHITEHEAD, A. N. **O conceito de natureza**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.