



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
ÁREA ANÁLISE AMBIENTAL E DINÂMICA TERRITORIAL

MARCO MICHELE BERTALOT-BAY

**Conseqüências ambientais e sociais
da atividade agrícola:**

reflexões epistemológicas sobre a regenerabilidade

Dissertação apresentada à banca examinadora
como parte dos requisitos para obtenção
do título de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Roberto Espindola

Campinas, agosto de 2008

Catálogo na Publicação elaborada pela Biblioteca do Instituto de Geociências/UNICAMP

B461c Bertalot-Bay, Marco Michele.
Conseqüências ambientais e sociais da atividade agrícola: reflexões
epistemológicas sobre a regenerabilidade / Marco Michele Bertalot-Bay
-- Campinas,SP.: [s.n.], 2008.

Orientador: Carlos Roberto Espindola.
Dissertação (mestrado) Universidade Estadual de Campinas, Instituto
de Geociências.

1. Fenomenologia. 2. Agricultura. 3. Biodinâmica. 4. Geografia
Humana. I. Espindola, Carlos Roberto. II. Universidade Estadual de
Campinas, Instituto de Geociências. III. Título.

Título em inglês Environmental and social consequences of agricultural activity: epistemological
reflections about regenerability.

Keywords: - Phenomenology;

- Agriculture;

- Biodynamic;

- Human Geography.

Área de concentração: Análise Ambiental e Dinâmica Territorial

Titulação: Mestre em Geografia.

Banca examinadora: - Carlos Roberto Espindola;

- Maristela Simões do Carmo;

- Sônia Maria Pessoa Bergamasco.

Data da defesa: 29/08/2008

Programa de Pós-graduação em Geografia.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
ÁREA ANÁLISE AMBIENTAL E DINÂMICA TERRITORIAL

AUTOR: MARCO MICHELE BERTALOT BAY

**Conseqüências ambientais e sociais
da atividade agrícola:**
reflexões epistemológicas sobre a regenerabilidade

ORIENTADOR: Prof. Dr. Carlos Roberto Espíndola

Aprovada em: ____/____/____

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Carlos Roberto Espíndola

 - Presidente

Profª. Dra. Sonia Maria Pessoa Pereira Bergamasco



Profª. Dra. Maristela Simões do Carmo



Campinas, 29 de agosto de 2008

Dedico a:

Leonore Andrea,

Italo Carlo,

Ana Gloria,

Verônica Isabel,

Rosa Maria

Os meus agradecimentos vão

ao caro orientador Prof. Dr. Carlos Roberto Espindola, pelo convite, paciência e sábios estímulos;

à Dra. Maria José Alves Bertalot,
ao Dr. Eduardo Mendoza Rodriguez e
ao Prof. Dr. Adilson D. Paschoal,
pelo apoio prestativo;

à Profa. Dra. Maristela Simões do Carmo e
à Profa. Dra. Sônia Maria Pessoa Bergamasco,
pelo interesse dedicado e valiosas sugestões;

ao geógrafo João Fasina Neto, pelo processamento das fotos aéreas, cartas e mapas;

à Associação Tobias e à Evidenzstiftung, pela confiança e apoio;

aos meus companheiros do Instituto Elo

e a todos os demais, aqui inomináveis, que possibilitaram esse trabalho.

*O geral e o específico acabam se juntando;
o específico é o geral que aparece sob as mais distintas condições.*

O mais sublime seria compreender que todo fato já é a teoria.

O azul do céu nos revela a lei básica da cromática.

*Que não se procure nada por trás dos fenômenos,
eles próprios são a doutrina.*

Johann Wolfgang Goethe



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
ÁREA ANÁLISE AMBIENTAL E DINÂMICA TERRITORIAL

MARCO MICHELE BERTALOT-BAY

Conseqüências ambientais e sociais

da atividade agrícola:

reflexões epistemológicas sobre a regenerabilidade

RESUMO

O cenário de degradação ambiental e social faz crescer a percepção da necessidade de renovar os paradigmas científicos e mobilizar capacidades humanas que possam fazer frente aos novos desafios e imobilismo. A partir da área de concentração "Análise Ambiental e Dinâmica Territorial" do Programa de Geografia, o presente trabalho representa a busca de uma ampliação epistemológica que contribua para aspectos da regeneração ambiental e social. A atividade agrícola representa o fio temático condutor em função da relação indissociável que estabelece entre a Terra (agri) e o Ser Humano (cultura). A fenomenologia estrutural, como caminho de conhecimento desenvolvido por Goethe e sistematizado por Steiner, constitui a base epistemológica e o referencial teórico dessas investigações. Visando à geração de dados adicionais empíricos, o presente estudo emprega a agricultura biológico-dinâmica originada da antroposofia e o Bairro Demétria de Botucatu-SP. Esse estudo identifica que tendências unilaterais relacionadas ao processo de modernização, são projetadas sobre a natureza e as relações sociais produzindo degradação. A ruptura necessária exige a transformação das atuais concepções de mundo no sentido do desenvolvimento de um *pensar vivo* que mobilize as capacidades individuais com vistas à regeneração ambiental e social. Vida gera vida. Trata-se de um pensar que todo cidadão comum já pratica diariamente de maneira mais ou menos consciente, mas que as atuais práticas educacionais e de formação profissional em geral desconsideram e, portanto, contribuem para atrofiar.

Palavras-chave: paradigmas científicos; fenomenologia estrutural; mobilização de capacidades; pensar vivo; regeneração ambiental e social; educação para a vida; agricultura biodinâmica.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
ÁREA ANÁLISE AMBIENTAL E DINÂMICA TERRITORIAL

MARCO MICHELE BERTALOT-BAY

**Environmental and social consequences
of agricultural activity:**

epistemological reflections about regenerability

ABSTRACT

The actual environmental and social question increases the perception of the need to renew scientific paradigms and develop human capacities capable to face actual challenges. Based on the knowledge area of "Environmental Analysis and Territorial Dynamics" from the Geography Program, the present work seeks an epistemological broadening to contribute to aspects of environmental and social regeneration. The present study centers on agriculture due to the simultaneous link it establishes between the Earth (agri) and human being (culture). The structural phenomenology, as a way to knowledge, developed by Goethe and described by Steiner, constitutes the epistemological base and theoretical reference of the present study. Aiming for additional empiric data the present study includes biologic-dynamic agriculture, originated from anthroposophy and the Bairro Demetria, Botucatu, São Paulo state. The present study identifies that one sided tendencies related to modernization process are projected over nature and social relationships causing damage (degeneration). The necessary transformation of actual world-view concepts demands the development of a living thinking capable to promote individual capacities for environmental and social regeneration. Life generates life. It concerns a way of thinking that every normal citizen somehow practices every day on a more or less conscious base, but that actual education and professional training does not consider, contributing to its underdevelopment.

Key-words: scientific paradigms; structural phenomenology; development of capacities; living thinking; social and environmental regeneration; education for life; biodynamic agriculture.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1 -	Contribuição da alfafa sobre a concentração de nitratos	23
Figura 3.1 -	Localização de Botucatu no Estado de São Paulo.....	59
Figura 3.2 -	MDE do Bairro Demétria sobre Mapa Cartográfico da área	61
Figura 3.3 -	Foto aérea de 1972 com perímetro do atual Bairro Demétria	64
Figura 3.4 -	Foto aérea de 2005 com perímetro do atual Bairro Demétria	64
Figura 4.1-	As APPs do Bairro Demétria	74
Figura 4.2-	Vegetação Natural em 1972 no atual Bairro Demétria	75
Figura 4.3-	Vegetação Natural do Bairro Demétria em 2005	76
Figura 4.4-	Classes do Uso da Terra em 1972 no atual Bairro Demétria	77
Figura 4.5-	Classes do Uso da Terra no Bairro Demétria em 2005	78
Figura 4.6-	Unidades Fundiárias do Bairro Demétria em 2007	86
Figura 4.7-	Extremos entre processos que regeneram ou degradam	92
Figura 4.8-	Conseqüências das atividades agrícolas	95
Figura 4.9-	Esquema da dinâmica social em seu processo	98
Figura 4.10-	Esquematização da tendência do processo de conhecimento.....	102
Figura 4.11-	Símbolo do processo do conhecimento entre “interior” e “exterior”	103
Gráfico 2.1 -	Ct (solo), Cmicro/CT e CO ₂ – C-Cmicro	20
Gráfico 2.2 -	NT (solo), biomassa (SIR) e Dehidrogenase	21
Gráfico 2.3 -	Distribuição % do carbono nas frações dos agregados do solo	25
Gráfico 2.4 -	Distribuição % de aminoácidos em solos selecionados	29
Gráfico 2.5 -	Comparação de aminoácidos em solos da Estância Demétria	29
Gráfico 2.6 -	Rendimento (t/ha) de matéria seca de aveia preta no 1o ano	31
Gráfico 2.7 -	Resultados de produtividade de grão de milho no 1o ano	31
Gráfico 4.1 -	Classes de Uso da Terra (hectares)	79
Gráfico 4.2 -	Confronto Classes de Uso da Terra (% na área total)	80
Gráfico 4.3 -	Confronto Matas e Florestas (% entre 1972-75 e 2005-06	80
Gráfico 4.4 -	População Rural e Urbana na área do atual Bairro Demétria	82
Gráfico 4.5 -	Confronto População Urbana e Rural (% sobre total residente)	83
Gráfico 4.6 -	Confronto População Rural e Urbana (% entre 1970 e 2007)	83

Quadro 3.1 -	Materiais para a produção dos mapas do Bairro Demétria	57
Quadro 3.2 -	Materiais para produção das tabelas, quadros e gráficos	58
Quadro 3.3 -	Classes de Cobertura Vegetal e Usos da Terra	63
Quadro 3.4 -	Questionário aos Agricultores (modelo)	65
Quadro 3.5 -	Questionário aos condomínios do Bairro Demétria	71
Quadro 4.1 -	Tabulação questionários Agricultores Pólo Demétria	81
Quadro 4.2 -	Objetivos ambientais e sociais dos condomínios do Bairro Demétria.	84
Quadro 4.3 -	Classificação dos principais procedimentos agrícolas	87
Quadro 4.4 -	Repercussões da atividade agrícola sobre o regime hidrológico	88
Quadro 4.5 -	Tendências de aproveitamento e deslocamento do C e do N	91
Quadro 4.6 -	Correspondências entre repercussões, elementos e as 5 esferas	93

LISTA DE TABELAS

3.1-	Análise de solos da Associação de Agricultura Biodinâmica, Bairro Demétria.	62
4.1-	Uso da Terra no Bairro Demétria (1972 e 2005).....	73
4.2-	Classes de Uso da Terra (hectares)	79
4.3-	Confronto Classes de Uso da Terra (em hectares)	79
4.4-	Confronto Classes de Uso da Terra (participação percentual sobre a área total)	79
4.5-	As Unidades (UF) e Sub-Unidades (SUF) fundiárias do Bairro Demétria.....	82
4.6-	População Rural e Urbana na área do atual Bairro Demétria	82
4.7-	Confronto População Rural e Urbana (% sobre total residentes).....	83
4.8-	As Unidades (UF) e Sub-Unidades (sUF) Fundiárias do Bairro Demétria.....	85

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	REVISÃO DE LITERATURA	6
2.1	Aspectos ambientais	7
2.1.1	Marcos da história da agricultura	10
2.1.2	A agricultura entre os enfoques convencional e ecológico	15
2.1.3	Alguns princípios da agricultura biológico-dinâmica	34
2.2	Aspectos sociais	39
2.2.1	Comunidades entre tradição e modernização	39
2.2.2	O Agricultor entre o convencional e o ecológico	42
2.3	Considerações epistemológicas	44
2.3.1	A respeito da necessidade de revisão paradigmática	44
2.3.2	Caracterização da fenomenologia estrutural	48
3	METODOLOGIA	55
3.1	Referenciais teóricos	55
3.2	Condicionantes do levantamento Uso da terra no Bairro Demétria	58
3.3	Condicionantes do levantamento Residentes no Bairro Demétria	67
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	72
4.1	Dados do Bairro Demétria (BD)	72
4.1.1	O Uso da Terra no Bairro Demétria	72
4.1.2	Aspectos demográficos do Bairro Demétria	82
4.1.3	As Unidades Fundiárias (UF) e iniciativas do Bairro Demétria	85
4.2	Conseqüências ambientais e sociais da atividade agrícola	87
4.2.1	Repercussões antrópicas em processos ambientais	87
4.2.2	Repercussões antrópicas em processos sociais	97
4.3	Concepção de mundo e regenerabilidade ambiental e social	100
4.3.1	A fenomenologia estrutural e o processo de conhecimento	101
4.3.2	Pensar vivo e regenerabilidade ambiental e social	103
5	CONCLUSÃO	106
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109

1. INTRODUÇÃO

Justificativa

Os tempos em que se fazia necessário colecionar e disseminar dados e informações que despertassem a consciência para a premência das questões geo-ambientais e sócio-econômicas parecem ter dado lugar à dúvida quanto à capacidade da humanidade para enfrentar a tempo os desequilíbrios que excedem a capacidade de regeneração da natureza e da coesão social. Os meios de comunicação incumbiram-se da globalização dessa temática que, de uma ou de outra maneira, alcançou o dia-a-dia das mais remotas comunidades. Também parece lícito afirmar que, desde a cúpula mundial "Rio 92", as lideranças do chamado mundo tripolar: empresas, governos e sociedade civil se mobilizam crescentemente para aproveitar, adaptar-se ou corresponder aos novos referenciais e condicionamentos que já se impõem ou ainda se insinuam. Depreende-se daí haver certo consenso quanto ao fato de que, atualmente, o modo de vida centrado na expansão desenfreada e socialmente excludente do consumo de bens materiais defronta-se com os seus próprios limites físicos, biológicos e sociais, mas agora em suas dimensões globais: não há um segundo planeta à vista.

Por outro lado, sabe-se que, pelo menos desde as primeiras décadas do século XX, têm surgido movimentos de reação aos mencionados processos de degradação, percebidos como insustentáveis. Trata-se principalmente da própria sociedade civil, que se mobiliza cada vez mais desde aquela época, com a finalidade explícita e prática de promover a regeneração ambiental e a inclusão social.

Objetivos

O preocupante cenário de degradação ainda hoje crescente faz crescer também a percepção da **necessidade de mobilizar capacidades humanas** que possam fazer frente aos novos desafios. A intenção de corresponder a essa necessidade conduz à primeira pergunta que pede para ser

investigada: *O que pode o ser humano aprender a respeito do mundo e de si próprio ao debruçar-se sobre as repercussões das suas ações (repercussões antrópicas) sobre a natureza e a sociedade?*

A farta literatura existente a respeito dessa temática identifica uma relação direta entre os processos centrados na dinâmica do capital, do mercado e da tecnologia e os mencionados desequilíbrios ambientais e sociais. Outro fato que pode ser notado na própria literatura científica é o número crescente de trabalhos que identificam a necessidade de renovar os paradigmas científicos, considerados reducionistas ou mecanicistas, sugerindo mais dedicação a concepções sistêmicas, transdisciplinares, holísticas ou orgânicas que possam dar conta dos desafios relacionados à chamada sustentabilidade ameaçada.

Da reflexão a respeito desses aspectos metodológicos resulta uma segunda pergunta que move o presente trabalho e que completa a primeira: *O que dizem os processos de degradação e regeneração identificados como antrópicos a respeito do pensar humano e das suas respectivas metodologias científicas e concepções de mundo?* Responder a essa pergunta significa algo como buscar padrões (estruturas dinâmicas) nas manifestações ambientais e sociais que possam contribuir para a compreensão mais aprofundada do atual imobilismo frente aos desafios ambientais e sociais atuais e das capacidades necessárias à sua superação.

Essas perguntas que motivam as presentes investigações remetem, portanto, à análise e sistematização de dados e fenômenos suficientemente representativos para caracterizar as repercussões antrópicas na natureza e na sociedade, a fim de identificar a sua relação com as respectivas formas de pensamento e concepções de mundo. Ancorado na área de concentração "análise ambiental e dinâmica territorial", o presente trabalho, de certa maneira, representa um ensaio na busca de uma ampliação epistemológica - ou da teoria do conhecimento - que contribua para o que o momento atual parece exigir: **a mobilização de capacidades, da criatividade e da motivação necessárias à regeneração ambiental e social.**

Escopo temático

Dada a abrangência disciplinar dessa proposição (ambiental, social e epistemológica), torna-se necessário selecionar os exemplos observados de maneira que sejam suficientemente

representativos, a fim de contribuírem para evidenciar os padrões fenomenológicos que se pretende encontrar. Para delimitar o tema das presentes investigações parece indicado recorrer à agricultura, dado que ela se caracteriza justamente pela relação simultânea e indissociável que estabelece entre a Terra (agri) e o Ser Humano (cultura), ou entre a natureza e a sociedade, entre a paisagem e a convivência, o crescimento vegetal e o trabalho humano, o alimento e a fome.

O capítulo destinado à revisão de literatura aborda, ainda que brevemente, aspectos relacionados aos ciclos do carbono, do nitrogênio e da água, pelo papel que desempenham tanto para a agricultura quanto no contexto da degradação ambiental.

Da mesma maneira, optou-se por abordar alguns, ainda que poucos, aspectos sociais igualmente relacionados ao desenvolvimento da agricultura e que apresentam fenômenos significativos ao serem observados sob a ótica da degradação e/ou da regeneração sócio-econômica. Ainda no mesmo capítulo estão também apresentadas algumas considerações epistemológicas e ainda uma breve apresentação da fenomenologia estrutural que pretende ser adotada no presente estudo, a título de exercício metodológico.

Com o intuito de acrescentar dados empíricos àqueles resultantes da revisão de literatura, incluíram-se, nos capítulos 3 e 4, alguns aspectos do desenvolvimento do Bairro Demétria, situado no município de Botucatu, estado de São Paulo, no qual, desde a sua fundação no ano de 1974, verificam-se tendências à regeneração ambiental e indícios de inclusão social: (1) a crescente revitalização da paisagem (2) e o afluxo continuado de novos residentes na contramão do êxodo rural.

Esses processos de regeneração mostram-se empiricamente relacionados com a agricultura biológico-dinâmica praticada nessa região, a qual é originada da antroposofia (no início do século XX), um caminho de conhecimento baseado na *fenomenologia estrutural*, conforme descrita nos próximos capítulos.

Dessa maneira, reuniram-se, tanto a partir da literatura quanto dos dados empíricos obtidos, alguns fenômenos ambientais e sociais antrópicos que possibilitam reflexões a respeito das maneiras de pensar esses temas e da sua relação com as concepções de mundo e respectivas posturas e premissas epistemológicas.

Hipóteses

A primeira hipótese a ser verificada pressupõe que a concepção de mundo das comunidades afeta direta e decisivamente as condições ambientais e sociais à sua volta.

Uma segunda hipótese propõe que a mencionada "fenomenologia estrutural", representa uma real contribuição para a ampliação dos paradigmas científicos atuais, no sentido da mobilização de capacidades voltadas para a regeneração ambiental e social.

A terceira hipótese implícita no delineamento destes estudos pressupõe que todo processo de desenvolvimento ocorre a partir da interação de forças e tendências antagônicas.

Desafio e perspectivas

Deve-se levar em conta que a decisão de ampliar o horizonte temático visando a uma abordagem orgânica ou dinâmica (a da fenomenologia estrutural) implica algum sacrifício quantitativo que, assim se espera, seja compensado por um ganho em profundidade sintética e qualitativa. A motivação para essa abordagem dá-se pelo envolvimento do autor com a agricultura, com a economia e, até certo ponto, também com a teoria do conhecimento, ao longo de mais de 35 anos de formação e atuação profissional. O grande desafio desse trabalho consiste, portanto, em equilibrar esses aspectos e adequá-los, da melhor maneira possível, aos objetivos estabelecidos para as investigações.

É nesse sentido que a primeira pergunta acima formulada concentra-se na análise e sistematização de alguns fenômenos antrópicos representativos que caracterizem formas antagônicas ou complementares de agir sobre o mundo natural e social. Portanto, não se pretende um levantamento conclusivo nem completo das práticas e repercussões analisadas.

Do ponto de vista da segunda pergunta espera-se que os resultados obtidos contribuam para ampliar a mobilização de capacidades humanas visando à regeneração ambiental e social.

A questão da ampliação do leque temático no sentido da interdisciplinaridade ou da transdisciplinaridade é amplamente vista pelos próprios meios acadêmicos como uma

necessidade epistemológica que resulta da complexidade dos desafios da pesquisa atual. A tentativa de exemplificar a fenomenologia estrutural na própria forma de apresentação dos presentes estudos é também motivada por essa necessidade. Daí resulta a expectativa de poder conciliar as intenções do presente trabalho com o rigor das exigências científicas genuínas às quais decididamente se submete. Por outro lado, deverá ser levado em conta que, em função dos limites impostos ao presente trabalho, espera-se que os resultados obtidos pelo menos justifiquem novos esforços para o seu futuro aprofundamento.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Ponto de partida e direção da pesquisa

Com o intuito de evitar mal entendidos ressalve-se logo no início desta revisão de literatura que reconhecer e/ou apoiar a veracidade contida em determinado parágrafo citado não significa concordância do autor do presente estudo com o restante da obra citada ou do caminho científico ou postura política do(s) respectivo(s) autor(es). O contrário *pode* ser perfeitamente verdadeiro.

Com o intuito de contextualizar o ponto de partida definido para os presentes estudos procede-se à reprodução de dois parágrafos escritos no ano de 1982, de uma visão, àquela época, defendida pelo agrônomo e economista Francisco Graziano Neto (1982) no capítulo que encerra suas considerações sobre "Questão agrária e ecologia: crítica da moderna agricultura".

Veja-se, então, o diagnóstico:

...ambiental:

"A análise dos aspectos técnicos e ecológicos permite concluir que a moderna agricultura é um grande fracasso agrônômico, pois destrói os solos, causa desequilíbrios e instabilidades ameaçadoras, arrasa a Natureza, polui o ambiente, utiliza enormes quantidades de energia, para continuar quase com as mesmas produtividades por área e, ainda, para produzir alimentos cada vez mais contaminados e de baixa qualidade biológica, pondo em risco a saúde humana."
(GRAZIANO NETO, 1982).

...e o social:

"A análise dos aspectos econômicos, sociais e políticos da chamada moderna agricultura que se instala no Brasil permite perceber que tal processo de transformação agrícola é um desastre para a população deste país. Para os trabalhadores rurais, esta moderna agricultura significa a perda da moradia, salários miseráveis, comida fria, desemprego, favelas; para os pequenos produtores rurais, proprietários ou não, essa moderna agricultura representa a perda da terra onde trabalham e alimentam a família, a submissão aos grandes capitais, o endividamento crescente; para os segmentos das classes de baixa renda nas cidades,

essa moderna agricultura significa falta de alimentos no prato e altas de preço, inflação e fome." (GRAZIANO NETO, 1982).

Após quase três décadas pode-se constatar que o diagnóstico apresentado nos dois parágrafos abaixo citados não se mostra válido apenas para a situação daquela época. Ele pode ser mantido sem ressalvas ou ajustes para descrever também a realidade ambiental e social dos tempos atuais com o agravante de que o ritmo de degradação apenas se acelerou desde então.

O reconhecimento desse contexto configura o ponto de partida da presente pesquisa que visa a pergunta: *quais as capacidades a serem mobilizadas para superar esse status quo que se reproduz a despeito de toda a produção e conquistas científicas e tecnológicas?*

Nessa direção o presente capítulo propõe apresentar fenômenos da literatura científica que possam contribuir para responder à primeira pergunta proposta na introdução: *"O que pode o ser humano aprender a respeito do mundo e de si próprio ao debruçar-se sobre as repercussões das suas ações (repercussões antrópicas) sobre a natureza e a sociedade?"*.

Cabe-lhe ainda, apresentar manifestações filosófico-epistemológicas dos autores estudados visando a segunda pergunta que, como já foi dito, complementa a primeira: *O que dizem os processos de degradação e regeneração identificados como antrópicos a respeito do pensar humano e suas respectivas metodologias científicas e concepções de mundo?*

2.1 Aspectos Ambientais

Escopo e contextualização do tema ambiental

Destinam-se os parágrafos seguintes a reforçar os motivos para a escolha dos temas ambientais a serem considerados no presente trabalho.

"Um fato concreto e indiscutível é que as atividades humanas estão utilizando os serviços ambientais num ritmo tal que já não é mais garantida a capacidade dos ecossistemas de atenderem às necessidades das futuras gerações. A demanda por água, alimentos e energia para atender a uma população crescente representam um custo além do suportável para os ecossistemas. Mantida essa tendência, a infraestrutura natural vai se fragilizar ainda mais nas próximas décadas" (ALMEIDA, 2007).

Com essa frase o autor resume os *limites impostos pelos ecossistemas ao desenvolvimento da humanidade*.

O ser humano e as mudanças climáticas

No que diz respeito às mudanças climáticas, Biello (2007) relata, na revista "Scientific American", a conclusão à qual chegou o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) reunindo em Paris, no dia 2 de fevereiro de 2007, com mais de 3.000 delegados de 113 países. A relevância histórica do chamado "Relatório Final" (Final Report) deve-se ao fato de essa comissão afirmar, pela primeira vez, ***que o ser humano é o principal agente envolvido no aquecimento global em curso desde o início da industrialização, e que é urgente agir para evitar maiores danos futuros***.

Almeida (2007) descreve como o aquecimento global mediante um acréscimo de 2°C a 6°C (1) aumenta as oscilações e intensidade dos fenômenos climáticos como tempestades ou furacões; (2) causa a perda da biodiversidade no planeta; (3) provoca a elevação do nível dos oceanos; (4) promove a redução dos serviços ambientais; e (5) acelera o aumento da ocorrência e da intensidade de secas, enchentes, ondas de calor e incêndios.

A água

Os efeitos das mudanças climáticas de origem antrópica sobre o regime hidrológico (ciclo das águas) do planeta oferecem um exemplo do amplo entrelaçamento que *caracteriza a questão geo-ambiental* e dos respectivos desafios que esperam por soluções urgentes e criativas. Nesse sentido o relatório técnico publicado em abril de 2008 pelo mencionado Painel Intergovernamental (IPCC, 2008) observa que registros fornecem evidências abundantes de que as reservas de água fresca são vulneráveis às mudanças climáticas e tem amplas conseqüências sobre a sociedade humana e os ecossistemas. Essas observações indicam que as alterações dos macro-ciclos hidrológicos: (1) modificam os padrões das precipitações, sua intensidade e extremos, (2) reduzem as camadas de neve, (3) provocam derretimento do gelo; (4) modificam a umidade do solo e o seu escoamento superficial, (5) aumentam a freqüência de pesadas precipitações, (6) desde a década de 1970 (provavelmente) dobraram as áreas classificadas como muito secas, (7)

diminuem as reservas de água nas geleiras das montanhas e nas coberturas de neve do hemisfério norte, entre outros (ALMEIDA, 2007).

Segundo Almeida (2007):

"Num futuro muito próximo, a água representará para o setor privado e a economia global o que o petróleo representa hoje. A competição no setor privado pelo acesso à água aumentará, assim como o custo."

O Nitrogênio

Além do aquecimento global, Almeida (2007) inclui a **superfertilização por nitrogênio** entre as duas alterações ambientais mais preocupantes.

Agricultura, indústria, pecuária e esgoto doméstico, segundo Almeida (2007), representam os maiores contribuintes para a superfertilização em corpos d'água, lançando nitrogênio, mas também fósforo e potássio em quantidades superiores à capacidade de absorção pela biomassa vegetal. Essa concentração de nutrientes estimula o crescimento exagerado das algas causando o processo conhecido por "eutrofização". Dentre as demais causas, esta representa mais uma das ameaças ao abastecimento de água potável, além de inviabilizar a navegabilidade e a balneabilidade dos rios e represas.

"O nitrogênio também contribui para a acidificação de ecossistemas terrestres e costeiros, assim como para mudanças climáticas e destruição da camada de ozônio" (ALMEIDA, 2007).

O carbono

"Quando consideramos todas as mudanças que a civilização vêm impondo aos ecossistemas, não há dúvida de que a que mais impacta a infra-estrutura de serviços ambientais tem relação com a emissão dos gases causadores do efeito estufa e, por consequência, do aquecimento global. **O principal deles é o dióxido de carbono (CO₂).**" O mesmo autor (ALMEIDA, 2007) ainda acrescenta que:

"Há um consenso internacional indicativo de que será preciso tomar medidas para estabilizar a concentração de CO₂ na atmosfera em cerca de 550 PPM (partes por milhão) até 2050, o que é, sem dúvida, uma meta ambiciosa."

Segundo Almeida (2007) estudos revelam que a concentração de CO₂ antes da revolução industrial era de 280 PPM. Em 2002, esse valor já atingia 370 PPM acrescentando 1°C na temperatura média do planeta. As projeções desses números são altamente preocupantes.

São o carvão, o petróleo e o gás que como combustíveis fósseis emitem a maior carga de CO₂ para a atmosfera. Segundo o mesmo autor, não existem perspectivas no curto e médio prazo de que estas cessarão de constituir as principais fontes básicas de energia.

2.1.1 Marcos da história da agricultura

"O período conhecido da história da humanidade permite identificar a caça e a coleta como as principais atividades de uma forma primitiva de subsistência. Nessa fase o ser humano encontrava-se integrado a um ecossistema caracterizado pela estabilidade ou tendência ao clímax. Essa possibilidade dava-se por meio da diversidade de espécies, da ação de variados sistemas que regulam o equilíbrio dos fluxos e da produção em pequena escala." (WORTMANN 1982).

O mesmo autor informa que a datação de restos de sementes graúdas de gramíneas indica que a agricultura, propriamente dita, surgiu na Mesopotâmia por volta de 5.000 a.C.

Wortmann (1982) e Khatounian (2001) descrevem em detalhe como a agricultura baseou-se, desde as suas origens, no *aproveitamento da fertilidade natural dos diversos ecossistemas* em que foi praticada. Trata-se de um fenômeno amplamente difundido e conhecido da literatura o fato de a agricultura, em suas fases de expansão, ter sido sempre acompanhada pelo *desmatamento das florestas naturais*.

A adoção das práticas de pousio, rotação de culturas e adubação orgânica, por sua vez, ao imitarem os estágios regenerativos naturais, permitiu manter uma razoável produtividade dos ecossistemas agrícolas antropogênicos. O manejo permitia que as culturas se aproveitassem da capacidade regenerativa desses sistemas. Khatounian (2001) ressalta, por outro lado, o fato de que boa parte das grandes civilizações no decorrer da história construiu a sua expansão e auge culturais sobrecarregando seus agroecossistemas, causando significativa degradação ambiental.

Na Europa, a agricultura também veio acompanhada da derrubada das grandes florestas. Já no início do século XVII os solos apresentavam-se amplamente exauridos e não davam mais conta de alimentar a população em expansão (WORTMANN, 1982).

Wortmann (1982) também relata que a introdução de leguminosas forrageiras aumentou a produtividade dos sistemas pela sua capacidade de fixação de nitrogênio no solo a partir do ar. A inclusão das mesmas no sistema de rotação de culturas preparou a supressão praticamente definitiva do pousio no século XVIII, apoiada pela crescente demanda por alimentos que ocorria, a despeito das epidemias e guerras. O mesmo autor ainda observa que até esta época o agricultor ainda praticava uma agricultura razoavelmente instintiva e próxima da natureza, **integrando** cercas vivas, solo, lavouras e animais. Khatounian (2001) também descreve exemplos de manejos integrados à natureza capazes de manter a fertilidade e produtividade ao longo de séculos. Mas sob a pressão da crescente demanda por alimentos, o declínio da produtividade dos solos representava uma tendência inexorável.

A revolução química e a industrialização da agricultura

Um dos grandes marcos históricos que transformariam radicalmente os métodos da produção de alimentos deu-se com a chamada revolução química da agricultura, a partir das descobertas de Justus von Liebig, em meados do século XIX.

Khatounian (2001) a descreve no seguinte parágrafo que sintetiza esse processo:

"Foi uma grande revolução, cuja magnitude dificilmente pode ser imaginada hoje. Num terreno cansado, uns poucos quilos de adubos químicos podiam fazer aquilo que o pousio levaria anos para conseguir ou que exigiria toneladas de esterco e de esforço humano." afirma Khatounian (2001), completando: "Sintomaticamente, foi ali mesmo na Alemanha, berço dessa nova ciência, que seus efeitos indesejáveis foram primeiro percebidos, ensejando o desenvolvimento da mais antiga dentre as modernas escolas de agricultura orgânica, a biodinâmica. A despeito dessa contestação, a revolução ensejada pelos adubos químicos ia de vento em popa, alicerçada não apenas nos seus evidentes resultados, mas também na sua adequação aos interesses da crescente indústria química. A produção agrícola, antes autárquica e quase auto-suficiente, começava a se tornar cliente da indústria."

Antes que se apresentem os desenvolvimentos subseqüentes é preciso, a título de justiça com o “pai da química agrícola”, ressaltar que Wortmann (1982) dedica várias páginas do seu livro *"Konventionelle und Biologische Landwirtschaft"* (Agricultura convencional e biológica) para

demonstrar que Liebig, com o tempo, reconheceu as limitações da adubação química unilateral. Liebig teria chegando a criticar a *interpretação tendenciosa da sua "doutrina da nutrição das plantas" a partir de interesses econômicos imediatistas*. Algumas das suas declarações demonstram, inclusive, que ele dispunha de conhecimentos avançados para sua época sobre os *ciclos naturais biogeoquímicos* descritos mais adiante. Baseado em escritos do próprio Liebig e em estudos de outros autores, Wortmann (1982) enfatiza as evidências que nos apresentam um Liebig versado em pensamentos biológico-ecológicos que foram ignorados pela grande maioria dos seus contemporâneos. Segundo o mesmo autor a seguinte citação de Liebig poderia ter sido extraída de um dos atuais livros de ecologia: *"Nós consideramos a natureza como um todo e todas as suas manifestações inter-relacionadas como os nós de uma rede"* (LIEBIG, J., *Es ist dies die Spitze meines Lebens*, adaptado por W.v. HALLER. Editora Boden und Gesundheit, 1973).

Khatounian (2001), agrônomo, pesquisador, docente e autor do livro *"A reconstrução ecológica da agricultura"* descreve uma seqüência de desenvolvimentos e de práticas incorporadas pela agricultura química que se iniciam com a introdução dos adubos químicos. Dada a importância deste aspecto para a posterior formulação de considerações epistemológicas (e não morais), ressalte-se que ele atribui a grande expansão do uso dos adubos químicos tanto *aos seus evidentes resultados* (quantitativos) quanto *à sua adequação aos interesses da indústria química*.

A descoberta do papel do nitrogênio (N) na nutrição das plantas foi rapidamente seguida pela dos demais macronutrientes (P e K) e posteriormente, já no século XX, pela descoberta dos micronutrientes (utilizados em pequenas quantidades). Até este momento os poucos relatos históricos da existência de pragas apenas confirmam a regra geral de que estas não representavam, até então, uma ameaça às colheitas da maneira como passou a ocorrer com o advento da agricultura química. Não obstante, o fato é que a *"...difusão dos adubos químicos e sua utilização rotineira foram acompanhados do crescimento do problema de pragas"*, afirma Khatounian (2001), e observa que a necessidade de combater as pragas, por sua vez, ensejou o aproveitamento de substâncias químicas obsoletas ou proibidas para o uso bélico a que se destinavam inicialmente.

Processo semelhante constata-se no que diz respeito ao *surgimento de doenças e de plantas invasoras*. A adubação química tornou a agricultura independente da produtividade dos solos, dispensando o manejo regenerativo das rotações de culturas e estimulando o plantio da espécie mais lucrativa em grandes áreas. Segundo Khatounian (2001), estavam dadas as condições para o surgimento de novos problemas com doenças e plantas invasoras. Estas, sem dúvida, já existiam no passado, mas apenas episodicamente e controladas pelo pousio e a rotação de culturas. Fungicidas surgem para o controle de doenças vegetais e herbicidas controlam invasoras substituindo o controle mecânico das mesmas e contribuindo para o êxodo rural. O pacote químico que a indústria oferecia para uma agricultura crescentemente dependente completa-se com a oferta de variedades modernas adaptadas aos demais insumos. Outro fenômeno ressaltado pelo autor, e que também interessa à presente pesquisa, é o fato de que nas décadas seguintes *essa revolução se incorporou às mentalidades dos agricultores, agrônomos e planejadores e nas cidades alterou radicalmente os hábitos alimentares com produtos de origem agrícolas, mas também industrializados*.

Transcrevam-se aqui as palavras do próprio autor a respeito desse processo que perdurou até que as críticas a esse método convencional se tornassem irrefutáveis:

"Nas conferências da Organização das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e o Desenvolvimento, ocorridos em 1972, 1982 e 1992, materializaram-se as evidências de que os danos causados pela agricultura convencional eram de tal magnitude que urgia mudar de paradigma. A agricultura se tornou a principal fonte difusa de poluição no planeta, afetando desde a camada de ozônio até os pingüins na Antártida, passando pelo próprio homem." (KHATOUNIAN 2001).

Isso significa que, desde o início do século, onde já se faziam perceber os efeitos nocivos da agricultura química até as suas últimas décadas, essas práticas se globalizaram, encontrando apenas a resistência de alguns movimentos pouco percebidos pelo grande público (KHATOUNIAN 2001).

A resposta ecológica e social

A primeira manifestação organizada em reação à degradação causada pela agricultura química deu-se a partir de um grupo de agricultores alemães que, já no início do século XX, notava a perda de qualidade das sementes e dos alimentos e a drástica redução da capacidade do solo

suportar a repetição de uma mesma cultura ao longo dos anos. Rudolf Steiner, fundador da antroposofia, foi convidado, em 1922, a expor as possíveis contribuições da sua *concepção de mundo* (a antroposofia) para a renovação da agricultura, da mesma maneira como já havia ocorrido nas áreas da medicina, da pedagogia, da economia entre outros. O chamado "curso agrícola" de 8 palestras ocorreu em junho de 1924, com mais de 60 participantes, dando origem à corrente de *agricultura biológico-dinâmica* (WORTMANN 1982) ou *biodinâmica*, que participa das escolas surgidas a partir de então, e coletivamente denominadas *orgânicas* ou *ecológicas* (KHATOUNIAN 2001).

Khatounian (2001) descreve brevemente as principais características dessas escolas ou correntes ecológicas que surgiram no decorrer desse século. A *Orgânica*, na Inglaterra, principalmente relacionada ao agrônomo Albert Howard, autor de "An Agricultural Testament" publicado em 1949; a *Natural*, nas décadas de 30 e 40, por meio de Mokiti Okada no Japão, a *Biológica*, sistematizada e publicada em 1974 na França por Claude Aubert sob o título "L'Agriculture Biologique"; a Alternativa, sob a iniciativa do governo dos Estados Unidos, que encomenda estudos sobre técnicas alternativas reunidas pelo professor John Perek em 1989; a *Agroecológica* na qual se destaca o chileno Miguel Altieri e a *Permacultura*, surgida na Austrália por meio de Bill Mollison e colaboradores.

O termo *Sustentável*, segundo Khatounian (2001) refere-se ao "equilíbrio dinâmico entre três ordens de fatores: econômicos, os sociais e os ambientais." Essa conceituação surgiu como reconhecimento oficial da inadequação do modelo convencional agroquímico, mas ainda guarda certa ambigüidade conceitual que permite o uso desse qualificativo para atividades nas quais prevalecem interesses comerciais. O mesmo autor observa que o termo "orgânico" está associado às normas de certificação e o termo "sustentável" tende à nebulosidade, sendo que o qualificativo "*Ecológica*", menos "engessado" que o primeiro, e mais transparente que o segundo, adequar-se-ia melhor como adjetivo qualificativo para todas as escolas de agricultura que "*apontam no sentido de uma melhor convivência com o meio ambiente*".

2.1.2 A agricultura entre os enfoques convencional e ecológico

De acordo com estudo realizado pela FAO UN (2007), é inegável que os procedimentos agrícolas de base ecológica (ou agricultura orgânica) minimizam seus impactos negativos, *ou até mesmo reverterem* as tendências à degradação ambiental, em função dos seus procedimentos básicos. Por outro lado, tanto a agricultura convencional industrializada, quanto a agricultura biológico-dinâmica (ou as ecológicas) utilizam máquinas e recorrem (ou podem recorrer) ao desmatamento. Na seqüência, apresentam-se alguns exemplos das repercussões ambientais desses dois procedimentos independentemente do método agrícola.

Desmatamento

Corrêa (2002), avaliando os efeitos de cultivo sobre a estabilidade de agregados de um Latossolo Vermelho-Amarelo em Querência, MT, por exemplo, destaca que “*Os sistemas de cultivo afetaram significativamente a porcentagem de matéria orgânica*”. O desmatamento teria causado uma redução de 20% da mesma na camada superficial (0 a 15 cm). Com os procedimentos de preparo intensivo (grade aradora, grade niveladora e monocultivo da soja por 6 anos) o teor de matéria orgânica teria caído 49%. No entanto, as áreas em cultivo de soja que em dois, dos seis anos de cultivo, receberam palhada de milho para a realização da técnica de plantio direto, apresentaram teor de matéria orgânica 21% superior à das áreas cultivadas sem essa técnica. Segundo o mesmo autor, observou-se, nestas mesmas áreas, que o cultivo mecanizado provocou uma redução de 70,5% do diâmetro médio ponderado (DMP) dos agregados do solo em relação àqueles da mata natural.

Um aspecto adicional que permite avaliar as conseqüências do desmatamento sobre o solo é dado pelo relato de Austen (1993), que relaciona a porosidade com a umidade do solo, descrevendo que os solos de mata virgem têm um **peso em volume menor** do que o mesmo solo cultivado por muitos anos.

Ribaski *et al* (2002) resume os efeitos do desmatamento com as seguintes palavras:

"A utilização de áreas com vegetação florestal para agricultura ou pecuária tem resultado quase sempre em um acentuado processo de erosão hídrica ou eólica e,

conseqüentemente, na degradação do solo, contaminação e assoreamento dos aquíferos, na redução da flora e fauna, em alterações de micro climas e de ciclos biogeoquímicos (ciclo do carbono, da água, do nitrogênio), além de implicar na supressão de áreas produtoras de alimento."

Mecanização

Espindola (2008) enumera uma série de impactos causados pela mecanização nos procedimentos de preparo do solo, como arações e gradagens pesadas. São eles: (1) compactação, (2) diminuição da porosidade, (3) fragmentação dos agregados, (4) dificuldade para expansão do sistema radicular, (5) dificuldade para a percolação da água das chuvas, (6) erosões aceleradas, (7) perdas de nutrientes, (8) queda na produtividade e (9) poluição dos mananciais. Roger-Estrade *et al* (2000) realizaram experimentos que acrescentam efeitos negativos impostos pela ação das rodas de equipamentos, constatando a (10) redução da fauna do solo e a (11) decomposição acelerada da matéria orgânica. Estudos de Courtney & Trudgill (1984) descrevem como esses impactos negativos se ampliam quando as operações mecanizadas são realizadas com elevado conteúdo de umidade no solo.

Segundo estudo da FAO UN (2007), a mecanização na agricultura para o preparo do solo, para a aplicação de herbicidas e pesticidas, ou para o combate mecanizado às espécies invasoras, tem *alto impacto sobre o consumo energético e a eficiência* do empreendimento agrícola. Assim como no caso dos demais procedimentos agrícolas, também o do consumo de energia adquire maior peso quando suas conseqüências ambientais são relacionadas aos demais fatores. O mesmo estudo, por outro lado, descarta o significado da comparação da mecanização com trabalho humano do ponto de vista do consumo energético, já que esse tema diz mais respeito às repercussões sociais da mecanização, devendo, portanto, ser considerado sob esse aspecto.

Métodos de adubação

A adubação como um dos principais procedimentos agrícolas encontra enfoques bastante distintos, quando não opostos. Segundo Scheller (2000), Liebig, sob a influência de Francis Bacon (1561 - 1626), introduziu o conceito de adubação que se baseia na concepção do solo como um depósito de nutrientes solúveis que as plantas consomem e que o agricultor deve repor: ***"Adubar significa repor os nutrientes retirados do solo."*** Scheller (2000) acrescenta que os manuais de adubação posteriores não acrescentam muito a essa forma de raciocínio, fato esse que

pode ser confirmado no "Manual de adubação" editado ainda em 1971, pela Associação Nacional para Difusão de Adubos, na abertura do capítulo sobre "Sugestões gerais de adubação":

"A adubação química - de qualquer cultura com fins econômicos - é indispensável para se obter boa produção. O solo por si só, na grande maioria das vezes, não tem reserva de nutrientes para satisfazer as necessidades da planta, mormente quando já foi cultivado por anos sucessivos. Levando em consideração que cada safra retira do solo certas quantidades de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, etc., mister se torna devolver ao mesmo, estes nutrientes acrescentando uma porcentagem maior para a próxima safra. Só assim se poderá manter a fertilidade do solo por longos períodos." (ANDA, 1971)

Com base em uma extensa lista de bibliografia, o Manual ainda reforça essa necessidade de reposição ao abordar o tema da "análise total da planta":

"Isso permite a determinação da marcha de absorção dos elementos pela planta e tais conhecimentos trazem subsídio para a escolha das melhores épocas para a fertilização. No cálculo da adubação de restituição, podem-se levar em conta os totais dos elementos absorvidos" (ANDA, 1971).

O enfoque da agricultura biológico-dinâmica (e demais escolas de base ecológica), por outro lado, concebe a atividade agrícola como organizadora de um ciclo envolvendo solo - planta - animal- ser humano. Scheller (2000) afirma que o conceito de organismo agrícola introduzido por Steiner no mencionado "Curso Agrícola", em 1924, foi determinante para o conceito de adubação orgânica: **"Adubar quer dizer vivificar o solo."** Com base nesse princípio, e a partir das evidências que relacionam à perda de sabor e de qualidade nutricional dos alimentos com a adubação nitrogenada sintética, excluiu-se da certificação orgânica essa forma de adubação.

O mesmo autor diferencia dois aspectos essenciais da fertilidade do solo:

(1) *"Um lado mais **estático** da fertilidade, que se refere a qualidade do solo como distribuição do tamanho dos grãos e composição dos minerais (teor de argila, argilominerais, mica, feldspatos, etc. valores de pH, teor total dos elementos C,N,K,P,Mg,Ca e micronutrientes)".*

(2) *"Um outro lado mais **dinâmico** da fertilidade, que é determinado pelo metabolismo do solo e pela troca de nutrientes (mineralização líquida, metabolismo de aminoácidos e proteínas, quantidades solúveis e taxas de reposição de K,P,Mg,Ca e micronutrientes a partir dos minerais do solo)" (SCHELLER 2000).*

Essa concepção de fertilidade criou uma cisão entre os representantes das correntes convencional e ecológica que, segundo Scheller (2000), culminou nas décadas de 70 e 80, ensejando também a realização de inúmeras pesquisas científicas.

Uma constatação que Scheller (2000) considera surpreendente é a de que *inúmeros experimentos* com adubação química de P (fósforo) e K (potássio), alguns de longa duração, iniciados ainda na década de 50 na Europa, *apresentaram pouca ou nenhuma diferença de produção entre as parcelas adubadas e não adubadas*, principalmente a partir dos anos 70.

Dentre os mais de 300 experimentos realizados naquelas décadas, e avaliados por Scheller (2000), destaca-se o fato de que, além do auto-suprimento de K, a partir da decomposição de minerais potássicos, também se demonstrou que a adubação de reposição, em alguns casos, causou diminuição da produção e ataque fúngico em cereais. O autor registra que *esses resultados demonstram o contrário do esperado pela teoria da reposição química de nutrientes*.

Grande número de experimentos permitiu concluir que *a produtividade crescente das lavouras (=maior vitalidade)* aumenta significativamente as taxas de mobilização dos nutrientes a partir da decomposição dos minerais do solo e as taxas de mobilização de energia na rizosfera, por meio da ampliação da biomassa microbiana. Scheller (2000) ressalta:

"Para o suprimento energético no âmbito radicular, para a troca de substâncias no solo e para a nutrição quantitativa da biomassa microbiana, a cultura vegetal tem uma importância muito maior que a adubação orgânica." Vários experimentos permitiram ainda constatar que: "Por meio da composição dos exsudatos radiculares, as plantas influenciam a composição populacional dos microorganismos, pois estes têm necessidades nutricionais diferentes. Bactérias que formam ácido láctico têm um defeito metabólico e não podem sintetizar todos os aminoácidos, segundo Schlegel (1985). Elas só podem se multiplicar se encontrarem no substrato os aminoácidos e as vitaminas que lhes faltam ou se receberem os mesmos de outros microorganismos ou plantas" .

Aí estava, portanto, uma explicação para o aumento da independência de P e K verificada nos anos 70: o forte incremento da adubação nitrogenada aumentou as secreções das raízes, que, por sua vez, sofreram mudanças qualitativas aumentando a população de microorganismos que segregam ácidos capazes de solubilizar nutrientes a partir dos silicatos (SCHELLER, 2000).

O livro do pesquisador alemão Edwin Scheller, publicado pela Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica sob o título "Fundamentos científicos da nutrição vegetal na agricultura ecológica" (SCHELLER 2000), foi escrito especialmente para as condições brasileiras, contendo também resultados de alguns experimentos de curta duração realizados em Botucatu, por ocasião de suas visitas ao Brasil, a convite do Instituto Elo. Como já era esperado, o autor mencionou a questão das diferenças entre os climas temperados, onde realizou seus experimentos, e os tropicais e subtropicais, que prevalecem nas paisagens brasileiras. Nesse sentido, o autor recomendou a obra da pesquisadora Ana Primavesi "Manejo ecológico do solo" (PRIMAVESI 1981), no qual se encontram resultados importantes para as regiões tropicais, que, em parte, confirmam ou completam os resultados obtidos nas regiões de climas temperados.

Carbono

Neste ponto apresentam-se apenas alguns fenômenos relacionados ao carbono e que acrescentam características às diferenças entre os processos orgânicos e inorgânicos.

Segundo Gabert (2005), o dióxido de carbono (CO₂) pode ser obtido a partir da queima de carvão mineral, madeira e derivados de petróleo que contém muito carbono e que se transforma em CO₂ pela união com o Oxigênio. Esse *tipo de queima é violento* e não ocorre se o material estiver úmido. No corpo humano, no entanto, também ocorre a queima de carbono mediante sua união com o oxigênio da respiração e também ocorre produção de calor. Mas, conforme observa Gabert (2005), *essa queima ocorre de maneira suave*, sem fogo e no interior do corpo úmido.

O carbono e o oxigênio contidos no CO₂, por outro lado, podem ser separados novamente mediante aquecimento a "apenas" 3.000 °C (*violento*, portanto). As plantas, no entanto, por meio da fotossíntese, retiram o CO₂ da atmosfera, separam os seus dois componentes, devolvem o oxigênio e retém o carbono. Esse processo, que resulta no crescimento das plantas, ocorre, neste caso, sem geração de calor e *de maneira plenamente suave* (GABERT, 2005).

Preparados biodinâmicos e carbono

Scheller (2000) avalia resultados de inúmeros experimentos comparativos entre os sistemas de cultivo convencional e ecológico. O gráfico (Gráfico 2.1) abaixo apresenta as diferenças obtidas em experimentos de longa duração (veja-se ainda descrição dos "Experimentos DOK", mais

adiante), a partir dos quais Scheller (2000) reconhece a influencia da adubação e dos preparados biodinâmicos sobre os parâmetros de fertilidade do solo.

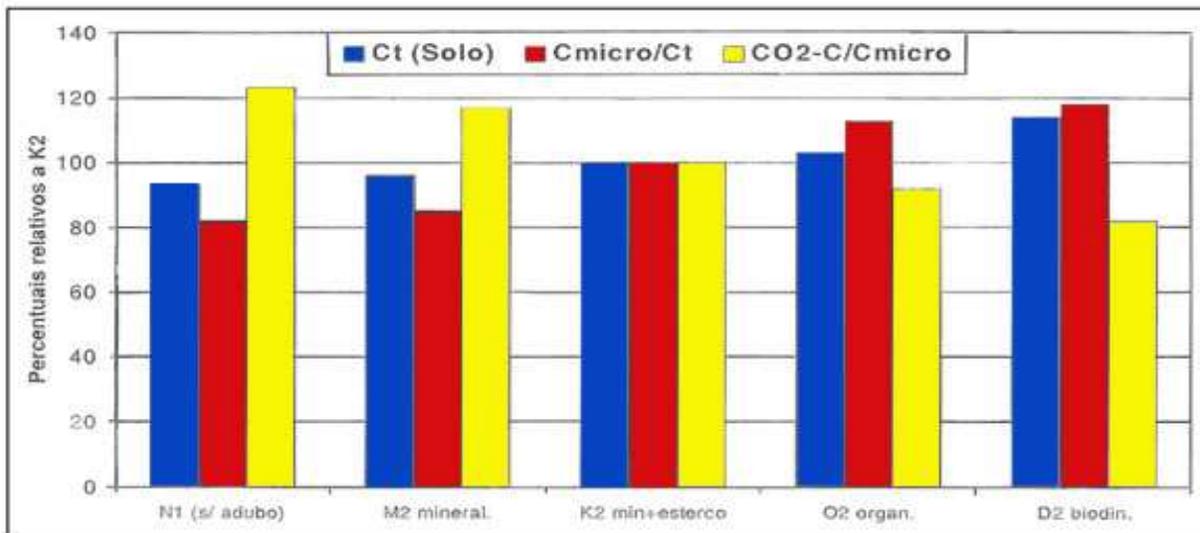


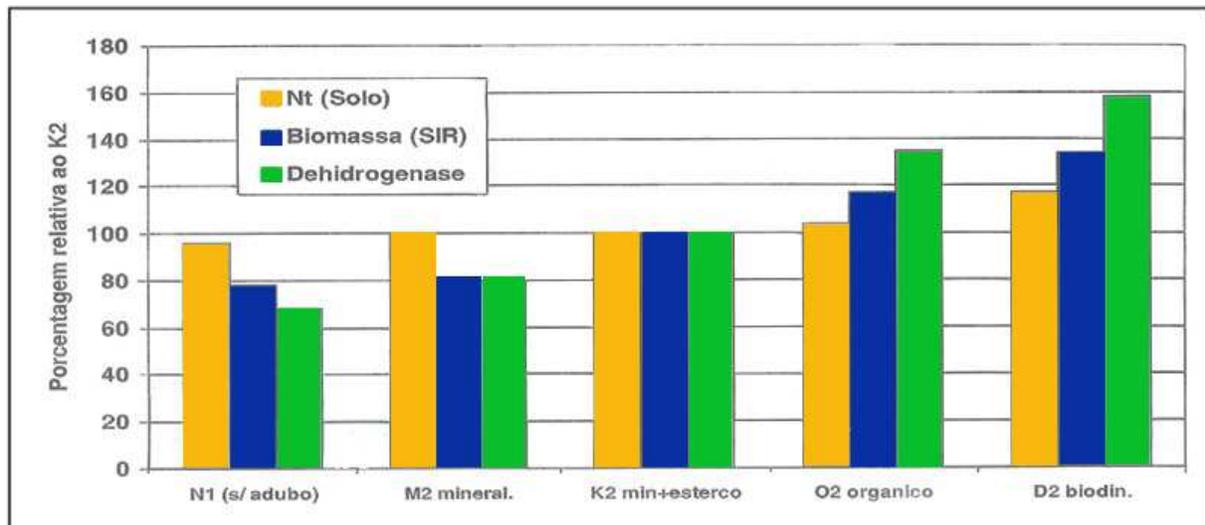
GRÁFICO 2.1: Ct(Solo): Carbono total, Cmicro/Ct: Carbono fixado pela microbiota sobre Carbono Total e Co2-C/Cmicro: perda de CO2 por respiração, por unidade de biomassa microbiana de parcelas selecionadas entre os diferentes sistemas de manejo do ensaio DOK, Therwil, Suíça, amostragens de 1990 parcela B e 1991, parcela C, todos com trigo de inverno, valores médios em relação a K2 (Mäder, Pfiffner, Jäggi, Wiemken, Niggli e Besson, 1993).

Fonte: Scheller (2000)

Segundo Scheller (2000), o elevado aporte de proteínas via esterco de curral, em relação à adubação exclusivamente mineral, aumentou o teor total de proteínas e o teor de húmus no solo. A aplicação adicional dos preparados biodinâmicos também elevou o teor de aminoácidos e o teor de húmus ao modificar qualitativamente o metabolismo do solo. Isso quer dizer que os preparados biodinâmicos têm influência positiva sobre o metabolismo protéico anabólico da mesma maneira como ocorre de maneira menos intensa com o esterco de curral (Gráfico 2.1).

Scheller (2000) relata que os experimentos DOK (**D**ynamisch = biodinâmico; **O**rganisch = orgânico; **K**onventionel = convencional) também confirmaram que os solos com tratamento orgânico e especialmente o biodinâmico apresentam maior biomassa e menor necessidade de manutenção, precisando de menos energia (Carbono) do que os solos sob cultivo convencional. Esse fato é explicado pela menor respiração por unidade de biomassa (Gráfico 2.2). A microflora dos solos ecológicos apresentaria funções diferenciadas que revertem em melhor aproveitamento

das reservas. Scheller explica que esse efeito também se dá pelo esterco combinado com os preparados biodinâmicos.



**GRÁFICO 2.2: Nt(Solo): Nitrogênio total, Biomassa (SIR): Biomassa microbiana e Deshidrogenase: em parcelas selecionadas entre os diferentes sistemas de manejo do ensaio DOK, Therwil, Suíça, amostragens de 1990 parcela B e 1991, parcela C, todos com trigo de inverno, valores médios em relação a K2 (Mäder, Pfiffner, Jäggi, Wiemken, Niggli e Besson, 1993).
Fonte: Scheller (2000).**

Segundo o mesmo autor, as parcelas sob manejo biodinâmico possuem uma biomassa maior do que as parcelas orgânicas, e essa tendência decrescente segue pelos demais tratamentos até a testemunha (Gráfico 2.2). Scheller (2000) informa ainda que:

"Segundo os resultados hoje disponíveis, os fenômenos no solo, atribuídos aos preparados, conferem com os experimentos realizados durante três anos em Darmstadt (Alemanha), Järna (Suécia) e Therwil (Experimentos DOK na Suíça). Com um gasto relativamente pequeno de substâncias alcança-se um grande efeito sobre parâmetros de fertilidade do solo, como teor de húmus na camada superficial e profunda do solo, atividade enzimática, quantidade e composição da biomassa microbiana e o metabolismo construtivo do solo."..."Assim, os preparados biodinâmicos representam uma possibilidade eficiente de elevar a fertilidade do solo sem grandes gastos energéticos e materiais".

Nitrogênio

Em "*Die Stickstoff-versorgung der Pflanzen aus dem Stickstoff-stoffwechsel des Bodens*" (O suprimento de nitrogênio para as plantas a partir do metabolismo do solo), Scheller (1993) dedica 290 páginas ao tema do nitrogênio (e correlatos) nas suas mais diversas manifestações e relações do ponto de vista das práticas agrícolas. Por um lado, o autor detalha as conseqüências ambientais dos diferentes tipos de manejo e procedimentos agrícolas, chegando à *conclusão de que o conceito do solo como estoque de nutrientes é causa direta dos erros praticados pelo manejo do solo na agricultura convencional industrializada*. Por outro lado, descreve a importância do conceito de organismo agrícola não apenas do ponto da eficiência na adubação, mas para o desenvolvimento da agricultura e da empresa rural como um todo.

Primavesi (1981) retrata, em seus experimentos, as constatações de Scheller (2000), de que não ocorre uma correlação direta entre quantidade de nitrogênio no solo e na planta com a respectiva produtividade. A autora acrescenta um aspecto importante para a avaliação do comportamento do nitrogênio e do seu papel no crescimento das plantas: altos níveis de nitrogênio no solo não garantem maior produtividade porque:

"...plantas com crescimento rápido absorvem mais nitrogênio do solo, deixando-o mais pobre, portanto, na época da formação de espigas do milho, o nível baixo de nitrogênio no solo pode indicar um solo pobre, mas pode indicar também uma absorção muito boa. E os níveis mais baixos de nitrogênio na planta podem indicar uma nutrição insuficiente, mas também podem indicar um crescimento muito rápido e vigoroso da planta, sendo o resultado do efeito de diluição." (PRIMAVESI 1981)

Primavesi (1981) ressalta a importância do nutriente para a formação de proteínas nas plantas: "*A temperatura é um dos fatores mais importantes na absorção do nitrogênio, ao lado da água e do oxigênio. Quanto maior a temperatura, tanto mais rápida a sua absorção, até que a água se torne fator limitante.*" A cobertura do solo pode reduzir as temperaturas altas e reter a umidade. Para que a fixação biológica de nitrogênio atmosférico possa ocorrer adequadamente é preciso que o solo disponha de reservas de matéria orgânica e fósforo.

Ainda segundo Primavesi (1981), uma das conseqüências negativas da adubação nitrogenada é o fato de ela reduzir a fixação do nitrogênio (N₂) por meio das leguminosas, a partir do ar. Enumera os seguintes fatores que provocam perda de até 50% do nitrogênio adubado: (1) as

perdas por evaporação e por lixiviação; (2) as perdas quando a raiz não alcança o adubo em função da existência de adensamentos causados, por exemplo, pela mecanização; (3) as perdas pela seca que impede a sua absorção por parte das plantas; (4) as perdas pela falta de fósforo ou outros nutrientes o que dificulta a sua metabolização por parte das plantas; (5) a perda pelo maior teor de alumínio no solo que barra o crescimento radicular. Outro aspecto interessante é que, se por um lado, o aumento da dose de nitrogênio na adubação provoca aumento do teor de proteínas, por outro lado, diminui o óleo nas sementes produzidas.

Sobre a eutrofização dos corpos d'água

Scheller também discorre a respeito dos altos teores de nitrato na água potável e atribui estes a três principais fatores: (1) adubação nitrogenada exagerada na agricultura convencional; (2) aumento das taxas líquidas de mineralização, causada pela maior intensidade de cultivo, fator esse desconsiderado nos cálculos para a adubação de reposição; e (3) possivelmente, devido ao reduzido potencial de denitrificação no subsolo mais profundo, diante da falta de população microbiana e dos compostos energéticos de raízes que somente chegam às profundidades por meio de culturas, como a alfafa, que desenvolvem raízes relativamente mais profundas. (Figura 2.1).

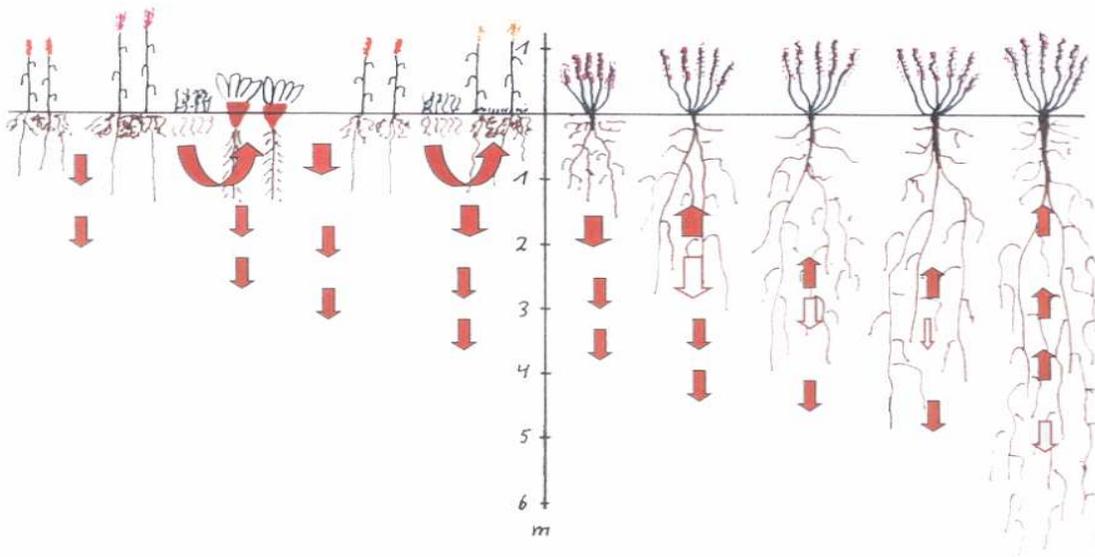


FIGURA 2.1: Contribuição de culturas de alfafa de três a sete anos sobre a redução da concentração de nitratos na água de infiltração no subsolo em regiões secas.
Fonte: Scheller (2000)

Esterco de gado, adubação verde

Um fator que favorece a troca de fósforo, e que foi também constatado por Scheller (2000) nos experimentos realizados na Estância Demétria, ocorre nas situações em que o inço é mantido para sua posterior incorporação como adubo verde.

Segundo Primavesi (1981), a *adubação verde* não é fonte de húmus, podendo até mesmo consumir a matéria orgânica do solo; por outro lado, fornece nitrogênio. *Esterco de curral* tem efeito benéfico sobre a estrutura do solo quando misturado à palha, mas também não enriquece o solo com carbono.

Os experimentos DOK

Por meio de vários experimentos na Alemanha e Suíça, ficou comprovado que a proteína do esterco de curral alimenta bem os microorganismos, aumentando sua biomassa, que, por sua vez, facilita a troca de fósforo. O mesmo efeito do esterco sobre a troca de fósforo ocorre também por meio dos preparados biodinâmicos. (SCHELLER, 2000)

Estudos comparativos entre métodos agrícolas distintos podem acrescentar observações importantes, tais como os “Experimentos-DOK”, conduzidos ao longo de 21 anos por uma equipe de pesquisadores e agricultores (Fließbach *et al*) e publicados no ano de 2.000 no “FiBL-Dossier” pelo “Instituto de Pesquisas em Agricultura Biológica” (“FiBL”), com sede em Frick, Suíça, em cooperação e com financiamento público do “Instituto Federal Suíço de Pesquisas em Agroecologia e Agricultura” (“FAL”), sediado em Zurique (FLIESSBACH *et al.* 2000). A sigla “DOK” resulta das palavras alemãs “**D**ynamisch” (referente à agricultura biodinâmica), “**O**rganisch” (da agricultura orgânica) e “**K**onventionel” (da agricultura convencional). Esses experimentos comparativos foram realizados em um continente de clima temperado, sob condições bastante diversas daquelas que prevalecem no Brasil, mas, com as devidas adaptações, podem contribuir com informações valiosas. A falta desse tipo de experimento comparativo de longo prazo nas condições climáticas tropicais justifica a sua inclusão na presente revisão.

É preciso ainda descrever alguns detalhes da conformação geral do experimento para que os resultados e conclusões sejam interpretados adequadamente. Fließbach *et al.* (2000) informam que as formas de manejo (como o preparo do solo, o manejo mecânico de pragas e a rotação de

culturas) teriam sido padronizadas de acordo com medidas aceitáveis para os distintos sistemas adotados nos experimentos. As principais *diferenças entre os sistemas de cultivo do experimento são o método de adubação e o de manejo de pragas*, conforme descritas resumidamente a seguir: (1) *convencional* (esterco fresco, “chorume”, NPK, controle de pragas mecânico e quando necessário, químico); (2) *orgânico* (esterco decomposto, “chorume” aerado, rochagem, K2SMg, extratos de plantas e antagonistas, até 1991 aplicações de Cu nas batatas); (3) *biodinâmico* (composto de esterco, “chorume”, extratos de plantas e antagonistas, medidas preventivas e preparados biodinâmicos); (4) *mineral* (somente NPK, controle de pragas mecânico e quando necessário, químico); (5) *testemunha* (não adubado, controle de pragas mecânico e extratos de plantas e antagonistas) (FLIESSBACH *et al*, 2000).

No Gráfico 2.3 estão representados os conteúdos percentuais de carbono (Corg) no fracionamento dos agregados conforme constatados nos respectivos experimentos.

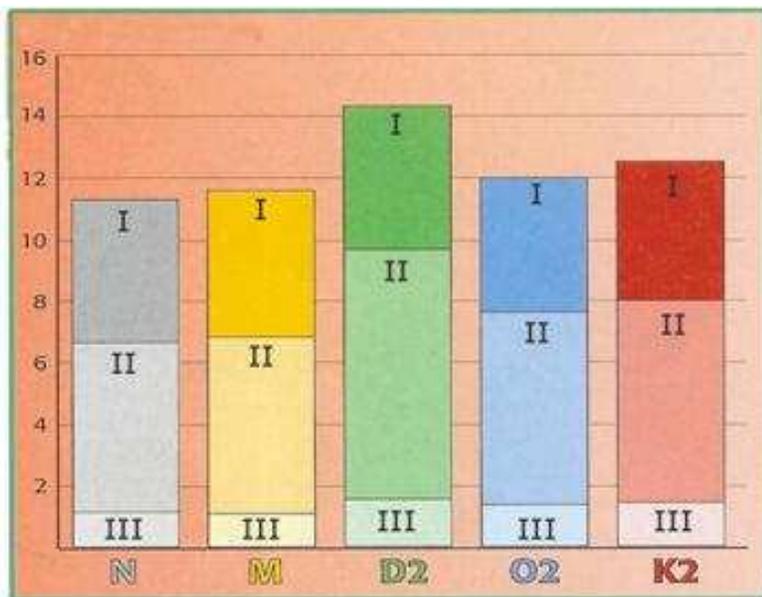


GRÁFICO 2.3: Distribuição percentual do carbono nas frações dos agregados do solo. (K = Convencional, O = Orgânico, D = Biodinâmico, M = Mineral e N = testemunha. I= fração argila, II= fração silte, III= fração areia)

Fonte: Fließbach *et al* (2000).

A principal conclusão desses experimentos comparativos de longa duração realizados na Suíça encontra-se resumida no próprio título da referida publicação: “A *agricultura biológica*

(orgânica e biodinâmica) promove a fertilidade do solo e a diversidade de espécies” (FLIESSBACH *et al*, 2000).

Matéria orgânica, compostagem e húmus

Do ponto de vista da presente pesquisa, cabe mencionar a compostagem como um processo que reproduz os processos da natureza para a decomposição de restos vegetais e/ou animais. O interesse dessa observação se dá, ainda, pela participação das substâncias incluídas no foco temático da presente pesquisa: o nitrogênio (N), o carbono (C) e a água.

Segundo o agrônomo e pesquisador Geraldo Deffune (2000), são quatro os pontos fundamentais para que o processo de compostagem ocorra adequadamente: (1) a *aeração* é essencial para que o processo de fermentação aeróbica disponha de oxigênio em concentração superior a 17% (10% no mínimo); (2) a umidade, principalmente para os microrganismos decompositores que, além do oxigênio, também precisam de água numa porcentagem de 55 a 65%, dependendo da granulometria do material. A cobertura do composto com palha e regas deve suprir essa necessidade; (3) o calor que os próprios micróbios do composto produzem podendo atingir mais de 65°C e que deve ser mantida próxima de 55°C na chamada fase termofílica de aproximadamente um mês. Esse controle é possibilitado por meio da maior ou menor aeração; (4) a relação Carbono/Nitrogênio (C/N), que deve ser equilibrada por meio das proporções dos materiais orgânicos utilizados entre 30:1 e 90:1. Essa relação, segundo Deffune (2000), estabiliza-se ao redor de 10:1 (relação C/N), ao final do processo de fermentação, quando ocorre a estabilização do húmus.

Segundo Deffune (2000), o método mais prático é o processo que mistura camadas de restos vegetais (onde ocorre predomínio de C com materiais muito pobres em N, como palha, serragem entre outros) intercaladas com meios de fermentação (materiais orgânicos com predomínio de N, como estrume, restos animais). Segundo o mesmo autor, a relação C/N deve ser observada dentro das proporções indicadas para (1) evitar perdas de N para o ar na forma de amoníaco; (2) reduzir a necessidade de materiais para enriquecer ou diluir a massa em termos de N; e (3) acelerar e homogeneizar a biodigestão aeróbica dos materiais.

A pesquisadora Ana Primavesi e seu marido Artur Primavesi realizaram pesquisas e trabalhos publicados no livro "Manejo ecológico do solo" (PRIMAVESI 1981). Ao tratar do tema do húmus, a autora apresenta inicialmente as formas relativamente estáveis que se formam em solos mais jovens de climas temperados. A seguir afirma: "*Em solos agrícolas no clima tropical e subtropical, onde predominam bactérias aeróbicas com sua atividade intensa, a formação de húmus, é quase impossível.*" O cultivo agrícola desses solos consumiria a baixa reserva de húmus (3 a 6%) em 1 a 3 anos, esgotando a sua produtividade. Segundo a mesma fonte é possível manter certa produtividade mantendo a estrutura do solo mediante a aplicação periódica de palha que, pela decomposição, garante a produção de substâncias agregantes.

Ainda é a mesma pesquisadora que afirma que a matéria orgânica fornece ao solo: (1) *substâncias agregantes* que estabilizam a estrutura do solo; (2) *ácidos orgânicos* e alcoóis que fornecem carbono aos microorganismos fixadores de nitrogênio; (3) as *condições de vida para os microorganismos* que tem efeito muito positivo sobre o crescimento vegetal; (4) *antibióticos* que contribuem com a sanidade vegetal; e (5) *substâncias intermediárias* que contribuem para o crescimento vegetal. Somem-se a estes efeitos os da matéria orgânica quando adequadamente humificada: (6) *aumenta a CTC* (Capacidade de Troca de Cátions) importante para a retenção dos nutrientes das plantas; (7) *aumenta o poder tampão* (resistência a oscilações bruscas de pH); (8) *fornece fenóis e outras substâncias* que favorecem a absorção de fósforo e a sanidade vegetal.

Um aspecto que merece destaque por revelar a importância do húmus na estrutura do solo é a observação de Austen (1993), mencionada anteriormente no tocante ao desmatamento, que relaciona a porosidade com a umidade do solo e que descreve como ***o solo húmico de mata virgem é mais leve do que o mesmo solo cultivado por muitos anos***. Esse critério encontra apoio na seguinte formulação de Espindola, (2008): "*a condição do solo protegido pela cobertura original, sem ter sofrido qualquer intervenção antrópica, é aquela considerada a ideal, do ponto de vista de sua organização interna, somada às características de biodiversidade.*"

Já se falou do papel da estrutura do solo e do desenvolvimento radicular para o suprimento de nitrogênio para as plantas. Outra importante fonte de nitrogênio, segundo Scheller (2000, 1993) e Primavesi (1981) é o húmus do solo.

Segundo Scheller (2000), a reserva de nitrogênio no solo está diretamente relacionada ao teor de húmus. 50 a 60% desse nutriente encontram-se na forma de aminoácidos, os componentes das proteínas. 5% do nitrogênio total estão contidos na biomassa microbiana. Resumindo, o autor completa que o cultivo intensivo, de preferência intercalado com leguminosas, aumenta a nutrição da biomassa microbiana. Quanto melhor for a estrutura do solo e o suprimento de água, tanto mais a biomassa microbiana permite a formação de húmus, permitindo a reposição do nitrogênio a partir do próprio solo. *Ou seja, quanto maior a intensificação da vida do solo, tanto mais a lavoura será independente da adubação de reposição.*

Açúcares e aminoácidos fazem parte das substâncias básicas para a formação de materiais húmicos. Segundo Scheller (2000), as substâncias húmicas apresentam as seguintes características: (1) são condutores elétricos (o que não ocorre com substâncias altamente poliméricas sintéticas comparáveis); (2) podem acumular luz (fluorescência ou fosforescência); (3) e, segundo as circunstâncias ambientais, mudam dinamicamente a grandeza das suas partículas.

Scheller (2000) reflete sobre um fenômeno que considera revelador a respeito das qualidades das substâncias húmicas: *"Na natureza, a formação de húmus faz parte do crescimento vegetal." ... "rios, lagos e até os oceanos são permeados por um fino véu de substâncias húmicas"..."Em todos os lugares onde existe atividade vital na água ou na terra, também existe a formação de materiais húmicos."*

De acordo com Scheller (2000), acrescenta-se a esse fenômeno um segundo igualmente peculiar: *"É notável que em quase todos os solos que examinamos observou-se um espectro parecido, apenas com pequenas diferenças. A distribuição típica dos aminoácidos no solo só se estabelece durante a decomposição e transformação da serrapilheira."* Segundo o autor, isso significa que a distribuição dos aminoácidos do húmus no solo é totalmente distinta da distribuição dos aminoácidos do material orgânico de origem (folhas, por exemplo). O Gráfico 2.4. ilustra essa semelhança.

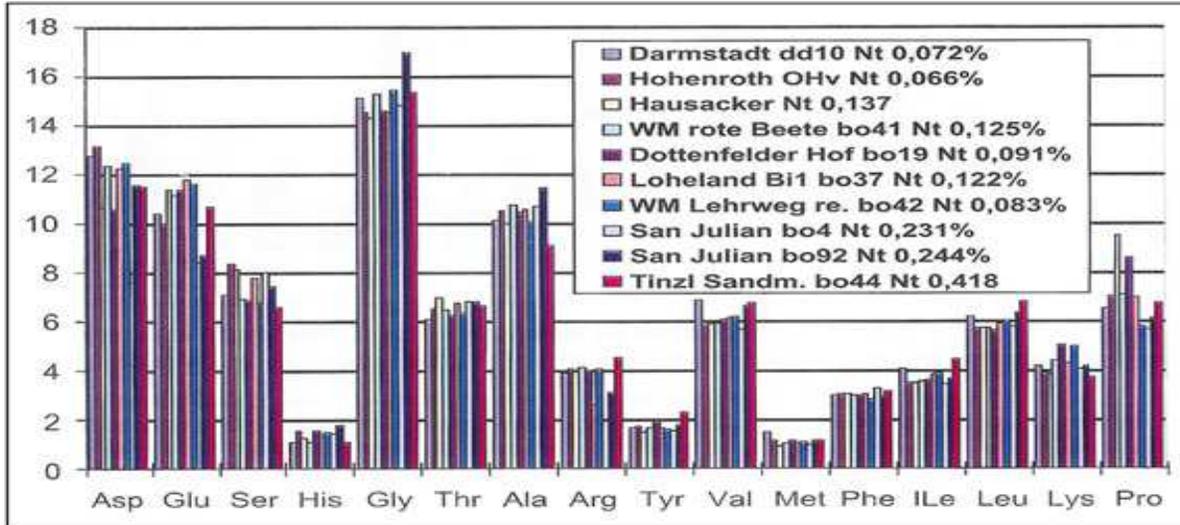


GRÁFICO 2.4: A distribuição percentual de 16 aminoácidos proteogênicos em solução ácida de solos selecionados (Ap respectivamente 0-20 cm) de diferentes regiões e diferentes usos (lavouras na Alemanha, fruticultura no Tirol do sul, Floresta virgem sub-tropical na Bolívia).
Fonte: Scheller (2000)

Dessa maneira, Scheller (2000) conclui que os aminoácidos não se encontram estabilizados nos materiais húmicos, mas que, ao contrário, participam ativamente no metabolismo do solo e ainda observa que: *"Essa característica é semelhante ao comportamento da proteína no homem e no animal. Trata-se de uma característica dos organismos vivos, pois as substâncias estão constantemente mudando (transitando), mas a forma, ou a sua fração, é mantida dentro de certas proporções constantes"*. (grifo nosso)

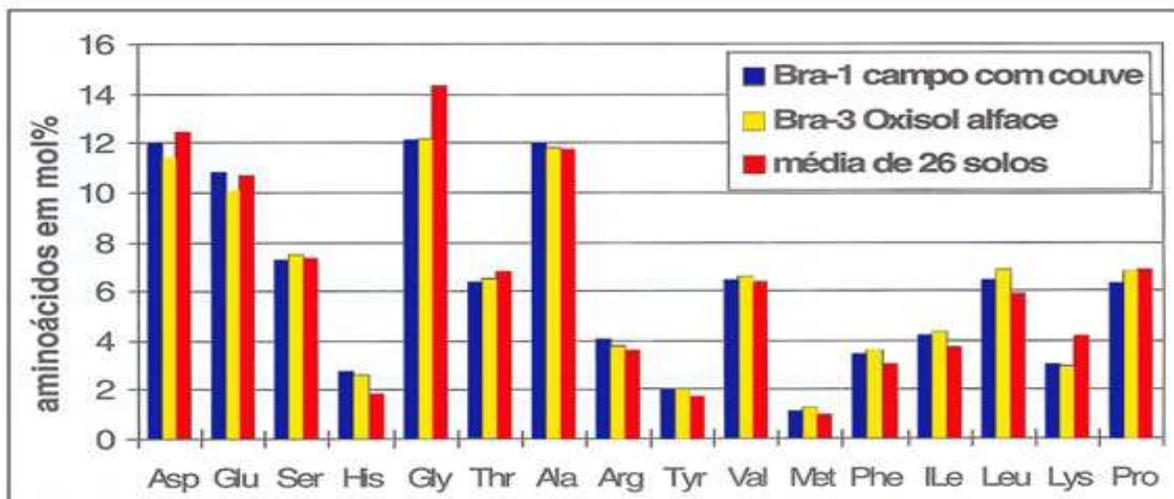


GRÁFICO 2.5: Comparação da composição de aminoácidos de dois solos da Estância Demétria em Botucatu - SP com o padrão de solos de 1998 contendo valores médios de 26 solos.
Fonte: Scheller (2000)

Os Sistemas Agroflorestais (SAF's)

A título de contextualização, veja-se o que se apresenta, segundo Ribaski *et al.* (2002), em termos de benefícios ambientais possibilitados pelos Sistemas Agroflorestais:

(1) melhoram a utilização do solo, (2) reverterem os processos de degradação dos recursos produtivos, (3) aumentam a disponibilidade de madeira, de alimentos e de “serviços ambientais” (4) conservam os solos, (5) controlam os ventos, (6) reduzem a contaminação da água e do ar, (7) recuperam áreas degradadas, entre outros.

Do ponto de vista social os sistemas florestais constituem alternativa de (8) geração de emprego e de (9) renda no meio rural.

O cultivo em aléias: um experimento

O cultivo em aléias (ou "alley cropping") constitui uma das formas de cultivo do tipo SAF. Bertalot (2003) realizou um projeto de pesquisa nos campos experimentais da Associação Biodinâmica, Botucatu-SP, em o seu doutoramento em Agronomia na UNESP, Campus de Botucatu em 2003 sob o título: "Cultura do milho (*Zea mais L.*) em sucessão com aveia preta (*Avena strigosa Schreb.*) em áreas sob manejo agroflorestal em aléias com *Leucena diversifolia*." Esse sistema em aléias foi comparado com o sistema convencional (sem aléias), seguindo um delineamento estatístico de blocos casualizados, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos utilizados nos dois sistemas foram: Testemunha (T); Fertilizante químico (F); Biomassa da poda das aléias de *L. diversifolia* (B); Biomassa da poda das aléias de *L. diversifolia* + Fertilizante químico (B+F).

O estímulo para a realização desses experimentos foi embasado nas ponderações de Steiner (1984) sobre o papel da árvore para a agricultura e para os processos da natureza como um todo, com resultados expostos nos Gráficos numerados de 2.6 a 2.9.

A pesquisadora avaliou o rendimento da aveia preta (Gráficos 2.6 e 2.7) no primeiro ano informando que: "...houve maior produção de matéria seca no Sistema Agroflorestal, não havendo diferença significativa na produção entre os dois sistemas no segundo plantio."

No caso da cultura do milho (Gráficos 2.8 e 2.9) ocorreram "diferenças significativas na produção de grãos em ambos plantios, nos dois sistemas, com maior produção no Sistema Agroflorestal" (BERTALOT, 2003) Da mesma maneira ocorreram diferenças no efeito dos tratamentos sobre (1) altura da planta, (2) altura de inserção da espiga, (3) diâmetro do colo da planta, (4) diâmetro da espiga, (5) diâmetro do sabugo, (6) comprimento da espiga, (7) número de fileiras de grãos da espiga, (8) no primeiro plantio, em ambos sistemas.

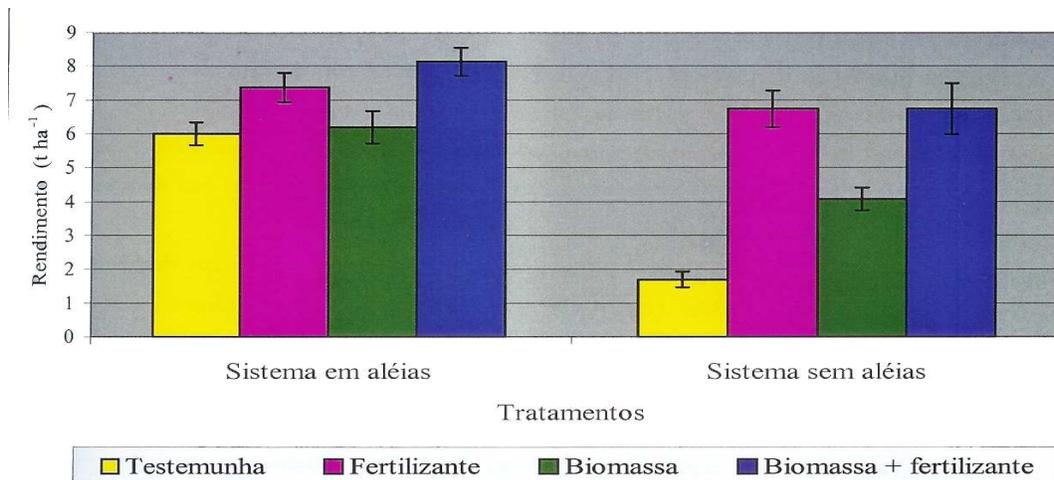


GRÁFICO 2.6: Rendimento (t/ha) médio estimado de matéria seca de aveia preta no 1o ano. Fonte: Bertalot (2003)

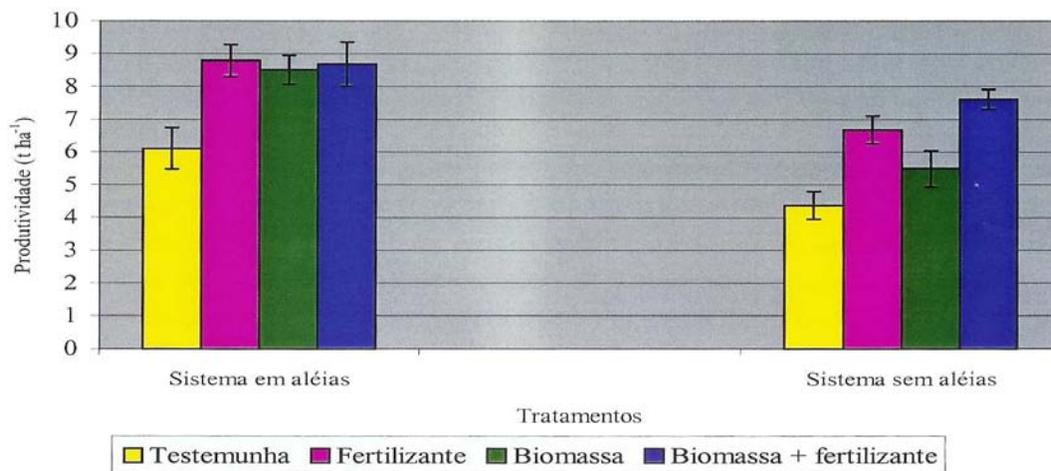


GRÁFICO 2.7: Resultados médios de produtividade de grão de milho no 1o ano de cultivo. Fonte: Bertalot (2003)

A própria pesquisadora avalia os experimentos da seguinte maneira:

"Após o primeiro ciclo de rotação (aveia/milho), observou-se variações na fertilidade do solo em relação aos tratamentos nos índices de P, H+Al, K, Mg, SB, CTC, B, Fe, Mn e Zn no Sistema Agroflorestal e no Sistema Convencional, em relação ao teor de matéria orgânica, P, K, Ca, Mg, SB, CTC, V%, B, Cu, Fe, Mn e Zn. Após o segundo ciclo de rotação de culturas, houve diferença significativa entre os tratamentos para a maioria dos parâmetros avaliados no solo, nas três profundidades e nos dois sistemas" .

"Análises após o primeiro ano mostraram poucas transformações nas características físicas do solo, mas ocorreram diferenças para densidade de partículas entre os tratamentos do Sistema Agroflorestal, mas não do Convencional. Após o segundo cultivo, a estabilidade de agregados apresentou diferenças significativas entre os tratamentos tanto no Sistema Agroflorestal quanto no Sistema Convencional, exceto no tamanho 0,25 - 0,10 mm, no Sistema Agroflorestal" .

"No primeiro ano, houve variação na somatória de produção de CO₂, nos dois sistemas. Após o segundo ciclo, não ocorreram diferenças significativas nas análises biológicas do solo" (BERTALOT, 2003).

Características do sistema de aléias

Segundo Bertalot (2003), o cultivo em aléias apresenta a característica significativa, principalmente para climas tropicais e sub-tropicais, de reunir vários procedimentos agrícolas (convencionais ou de base ecológica) com os inúmeros benefícios resultantes da presença das espécies arbóreas. Dessa forma reúnem-se os efeitos (1) da *sucessão de culturas e simultaneidade com pousio* (no caso do mencionado experimento aveia preta e milho); (2) da *adubação verde* como efeito do sistema radicular da cultura, ainda em pé, para a cultura subsequente (no caso do experimento descrito, a aveia antes do milho) e resultante da presença das espécies arbóreas de ação permanente e atingindo maiores profundidades do solo; (3) da *biomassa da cultura anterior* ao manterem-se os resíduos culturais sobre o solo para a próxima cultura (no experimento, a aveia seguida do milho), procedimento este que, segundo Primavesi (1982), favorece os agregados do solo; (4) da *adubação por meio de leguminosas* fixadoras de nitrogênio (arbóreas ou não); (5) dos *métodos de adubação convencionais ou de base ecológica*; (6) da *serapilheira* produzida naturalmente pelas espécies arbóreas.

Mas o aproveitamento benéfico da participação das espécies arbóreas dá-se ainda: (8) pela *estabilização do micro clima* regulando as temperaturas, mantendo a umidade do ar, reduzindo a perda de água por meio da evapotranspiração, mantendo a água por mais tempo em suspensão nos micro poros do solo em função da melhora da estrutura por meio dos agregados e substâncias

coloidais húmicas; (9) pelo *retardamento e regularizando o processo de mineralização* dos nutrientes liberados, permitidos pela umidade em suspensão e pela diminuição dos picos de temperatura (segundo Primavesi altas temperaturas aceleram o processo de mineralização impedindo a manutenção do húmus) melhorando o fluxo da liberação dos nutrientes para as culturas e (10) pelo estímulo à formação de substâncias coloidais húmicas agregadoras e estruturadoras no solo (BERTALOT, 2003).

Uma característica dos organismos

Além das conhecidas funções vitais como respiração, nutrição, decomposição ou digestão, crescimento, reprodução e a capacidade de regular a própria temperatura, Suchantke (2001) descreve também a importância do ritmo para os processos vitais, demonstrando como a natureza, como um todo, também apresenta cada uma dessas funções que caracterizam os organismos. Além dessas funções, a *diferenciação funcional*, segundo Suchantke (2001), representa uma das mais importantes características dos organismos. No processo de evolução filogenética os organismos apresentam uma tendência por meio da qual podem “expelir” (“terceirizar”) determinados processos vitais, gerando novos órgãos que, ao mesmo tempo, intensificam a sua interdependência e integração com os demais órgãos daquele organismo.

Essa diferenciação funcional, segundo Suchantke (2001), não ocorre aleatoriamente ou de maneiras diferentes entre distintas espécies, mas segue determinados padrões e descreve, para exemplificar, uma descoberta de Rudolf Steiner nesse sentido.

Os organismos mais complexos desenvolvem sistemas de órgãos que realizam atividades funcionalmente antagônicas, formando uma polaridade que, por sua vez, é intermediada por um terceiro sistema que harmoniza as tendências antagônicas garantindo a manutenção da unidade orgânica. Esse tipo de diferenciação funcional plena dá-se em organismos mais evoluídos. Steiner, segundo Suchantke (2001), descobriu essa “trimembração funcional” descrevendo-a a partir do organismo humano, composto por um “sistema neuro-sensorial”, correspondente ao “*pólo animal*” da embriologia. Este se contrapõe funcionalmente ao “sistema metabólico-motor” que corresponde ao “*pólo vegetativo*” da embriologia. À natureza *catabólica* (desassimilação) do primeiro contrapõe-se a natureza *anabólica* o segundo. O terceiro sistema intermediário foi denominado por Steiner “sistema rítmico-respiratório”, que transporta para o sistema neuro-

sensorial os produtos nutritivos produzidos pelo seu “oposto” sistema metabólico-motor. Ao mesmo tempo, promove a sua desintoxicação, retirando-lhe os sub-produtos nocivos que resultam da atividade neural.

À medida que aumenta a diferenciação funcional (no desenvolvimento evolutivo) e o sistema nervoso central se torna mais complexo, ocorre a diminuição das capacidades vegetativas desse organismo. Essa desvitalização manifesta-se, por exemplo, por meio da perda da capacidade de reprodução ou regeneração assexuada existente nos níveis evolutivos inferiores.

2.1.3 Alguns princípios da agricultura biológico-dinâmica

Segue-se uma descrição das principais características da agricultura biológico-dinâmica conforme se desenvolveu a partir das oito conferências proferidas por Steiner no ano de 1924, no qual considera:.

(1) **A estruturação da fazenda como um organismo**, integrado, diversificado, auto-sustentável, onde os diversos setores se complementam e se apóiam mutuamente, vindo a constituir, com o passar do tempo, um ciclo cada vez mais fechado de nutrientes em que a compra de insumos externos é gradativamente reduzida a um mínimo, tendendo a zero. (ÁVILA, 2003). Steiner o descreve da seguinte maneira:

"Uma agricultura preenche de fato a sua natureza, no melhor sentido da palavra, quando pode ser entendida como uma espécie de individualidade em si, uma individualidade realmente coesa." ... "Isso significa que deveria ser promovida a possibilidade de se ter, dentro da própria empresa agrícola, tudo aquilo de que se necessita para a produção, devendo-se evidentemente adicionar a isso o respectivo gado. No fundo, numa lavoura idealmente configurada, aquilo que é trazido de fora, como adubos e coisas semelhantes, já deveria ser visto como um remédio para uma agricultura doente" (STEINER, 1984).

(2) **A otimização do aproveitamento dos recursos locais** para atingir o ideal de aporte mínimo de insumos externos:

"...as plantações e pastagens fornecem a ração dos animais. Estes produzem alimento para o homem (leite, carne, ovos) e excrementos, sólidos e líquidos, os quais, acrescidos de todos os restos animais e vegetais disponíveis na área, são submetidos a uma fermentação aeróbica controlada (compostagem) para gerar o húmus, o fertilizante orgânico ideal para o solo" (ÁVILA, 2003).

Já se apresentaram até aqui os argumentos de Scheller (1993 e 2000) e de Primavesi (1981) a respeito da importância do húmus e da dificuldade para reproduzi-lo nas regiões de climas mais quentes que aceleram os processos metabólicos no solo, acelerando os processos de mineralização e conseqüente perda da estrutura agregadora e supridora de nutrientes das substâncias húmicas. Em relação a esta dificuldade para a manutenção das substâncias húmicas no solo e também no que diz respeito ao eficiente aproveitamento dos recursos locais há um aspecto de fundamental importância para as regiões tropicais e subtropicais que também se encontra contemplado na sétima conferência proferida por Steiner (1984), no "Curso Agrícola" em 1924:

*"Há determinadas regiões da Terra nas quais se vê, de antemão, que foram tornadas ricas em florestas num tempo em que o homem ainda nada fazia em prol disso - pois em certas coisas sabe-se que a natureza ainda é mais sensata do que o homem -; e pode-se até admitir, quando a floresta está presente de modo natural em alguma região, que esta tenha sua utilidade para a agricultura circundante e para a vegetação herbácea e talosa à sua volta. Por isso deveríamos ter a noção de não exterminar a floresta em tais regiões, e sim cuidar bem dela. E em razão de a terra também se modificar seguidamente pelas mais variadas influências climáticas e cósmicas, **deveríamos concordar, toda vez que vislumbrássemos vegetação empobrecendo, em não fazer toda sorte de experimentos meramente na e para a lavoura, mas aumentar um pouco as áreas de florestas na proximidade**" (STEINER, 1984). (grifo nosso)*

(3) **O aproveitamento eficiente dos chamados fatores gratuitos de produção** para a minimização dos custos. Seguem-se alguns exemplos citados por Ávila (2003): (a) o ar atmosférico composto de nitrogênio (78%), oxigênio (21%) e outros gases (1%), dentre os quais o gás carbônico (0,03%), fundamental para o processo de fotossíntese. Em lugar do nitrogênio industrial opta-se pela adubação verde e rotações ou consorciação de culturas com leguminosas que enriquecem o solo com o nitrogênio do ar. Também ocorrem no ar quantidades homeopáticas de alguns elementos que constituem os corpos vivos. Mesmo os elementos consolidados no solo (litosfera) ocorrem também em sutis proporções na atmosfera e podem agir como nutrientes. (b) a chuva, a partir da qual é precipitada na terra a água (H²O), o nitrogênio (N²), o oxigênio (O²) e muitas outras substâncias. Um solo bem estruturado capta, retém e deixa circular adequadamente os componentes da chuva e do ar. (c) o Sol que fornece luz, calor e outras radiações de efeitos profundos nos processos vivos. A energia solar catalisa a mais importante das reações vitais: a fotossíntese, cujos reagentes são a água (H²O) e o gás carbônico (CO²). Cabe ao agricultor

favorecer os processos adequados para que a natureza possa colaborar graciosamente com a produção agrícola. (ÁVILA, 2003).

(4) **A adubação do solo, e não da planta;** o solo bem nutrido e vitalizado nutre e vitaliza a vida e a biomassa do solo que por sua vez alimenta a planta, e esta o animal e o homem. O alicerce está nos minerais do solo, no sistema radicular, na estrutura do solo e na biomassa do solo; sobre ele ergue-se o conjunto. A adubação orgânica de baixa solubilidade em conjunto com as demais medidas culturais estruturam o solo e a partir dele o organismo agrícola como um todo. Desse modo, os nutrientes são gradativamente solubilizados pela ação microbiana e pelas secreções das raízes. A planta participa ativamente da solubilização dos nutrientes contidos nos minerais, no húmus e na biomassa do solo, assimilando-os na dosagem certa, segundo suas necessidades. Essa ação dirigida para a ativação da vida no solo gera plantas mais nutritivas, saborosas e resistentes (ÁVILA, 2003; SCHELLER 2000; PRIMAVERSI, 1981; STEINER, 1984).

(5) **A inclusão dos ciclos naturais.** Segundo Steiner (1984), os ciclos naturais tem os seus próprios ritmos que influenciam também a produção agrícola. Criam-se as condições para que os processos transcorram espontaneamente. Segundo Ávila (2003), na compostagem, por exemplo, recomenda-se a lenta penetração de ar e não a aeração forçada. Microorganismos especializados estabelecem-se naturalmente, cada um no momento certo, num ambiente de máxima biodiversidade. Qualquer inoculação de organismos estranhos resulta em aceleração de processos e aumento de biuniformidade. O mesmo princípio é válido para os demais domínios da unidade agrícola. Com adubos líquidos é possível abreviar o ciclo vegetativo das plantas. Na biodinâmica a planta cumpre o seu ciclo e ao final fornece sais, vitaminas, proteínas, solidamente constituídas, capazes de verdadeiramente nutrirem.

Também a criação animal orienta-se por esse princípio, segundo Ávila (2003). A vaca, sendo herbívora e ruminante, nutre-se de talos e folhas de gramíneas, leguminosas e ervas, de modo a desenvolver plenamente a ruminação. Se receber um excesso de concentrados, desenvolverá acidose e outros distúrbios metabólicos. Recebendo uma ração biodinâmica, o rendimento se mantém em níveis fisiológicos normais, sem excesso, o metabolismo não é sobrecarregado, o que significa boa produção de alimento a baixo custo.

(6) **A fitossanidade integrada (ou a inclusão do agente patogênico):** o agente patogênico assume vários papéis importantes: (a) ataca tecidos desvitalizados, com excesso de aminoácidos livres e açúcares solúveis circulando na seiva (trofobiose); (b) é sintoma de desequilíbrio ecológico (desmatamento, poluição, agrotóxicos, monocultura, adubo industrial hidrossolúvel, caça etc.); (c) desperta a imunidade natural (“efeito vacina”); (d) dentro de certos limites, desencadeia uma reação generalizada do ser vivo, tornando-o mais saudável e resistente. Havendo proliferação de um predador (praga), busca-se corrigir a causa, restabelecer o equilíbrio, elevar o tônus vital das plantas e, se necessário, combater com caldas de fumo, cavalinha ou outras de baixa toxidez (bordalesa, viçosa, sulfocálcica etc.) O mesmo vale para a sanidade animal. O manejo adequado à espécie é pré-requisito para manter o padrão sanitário do plantel (ÁVILA, 2003).

(7) **O uso dos preparados biodinâmicos:** Segundo Deffune (2000), os preparados biodinâmicos são compostos à base de produtos vegetais, animais e minerais, que visam promover determinados processos envolvendo nutrientes afins no solo, adubos orgânicos e plantas. Eles foram desenvolvidos por Steiner no já mencionado Curso Agrícola. São classificados em dois grupos, conforme seu modo de aplicação: 2 de pulverização e 6 de compostagem. O uso destes preparados como sistema representa o primeiro exemplo do que hoje se denomina Alelopatia, tendo sido seus efeitos comprovados em inúmeros experimentos controlados de campo e laboratório. Deffune (2000) esclarece ainda que a Biodinâmica tem-se popularizado pelo volume de investigação publicada, mostrando seus resultados positivos, inclusive em termos econômicos e desempenhando papel decisivo na melhoria qualitativa dos produtos.

Os métodos de preparo podem parecer bizarros, mas eles são embasados em estudos aprofundados em ciências básicas, como Matemática do Caos, Geometria Projetiva, fractais e no conhecimento (goethianístico) da correlação entre os componentes vegetais, animais e minerais usados, quanto às suas propriedades medicinais, fisiológicas, composição mineral, função/adaptação ecológica e arquitetura estrutural (DEFFUNE, 2000).

(8) **A integração do ser humano na unidade produtiva:** Steiner (1984) atribui grande importância ao papel do agricultor na unidade produtiva. Em várias situações, descreve a necessidade da aproximação com a natureza para conhecer-lhe seus detalhes, seus ritmos, suas

soluções. É o agricultor que pode integrar solo, planta, animal e ritmos cósmicos formando um organismo, um verdadeiro ecossistema equilibrado e produtivo. Na sua última palestra, Steiner (1984) ainda comentou a importância da alimentação para o desenvolvimento saudável do ser humano dando vários exemplos direcionados principalmente a medidas individualizadas, sem nunca prescrever comportamentos ou regras gerais. Ao final, após esses comentários sobre o efeito de alguns alimentos, ele concluiu: *"E é infinitamente importante que a agricultura se relacione com toda a vida social"*.

(9) O papel da árvore

"Ao examiná-la compreensivamente podemos considerar como vegetal propriamente dito aquela parte que cresce como finos ramos verdes, as folhas, flores e os frutos. É a parte que cresce a partir da árvore como as herbáceas crescem a partir do chão. A árvore é a terra para aquela parte que cresce nos galhos. É a terra elevada em monte, apenas um pouco mais vitalizada do que aquela terra sobre a qual crescem nossas herbáceas e cereais" (STEINER, 1984).

Na seqüência, Steiner (1984) desenhou no quadro uma fileira de plantas com suas raízes misturando-se abaixo da superfície do solo e diz:

"Não se sabe onde umas terminam e outras começam. Então vejam, isso que desenhei hipoteticamente existe de fato na árvore. A planta que cresce sobre a árvore perdeu as suas raízes e até mesmo separou-se delas relativamente, permanecendo ligada a elas, eu diria, mais etericamente. E isso que aqui desenhei hipoteticamente constitui no interior da árvore, a camada do câmbio."..."O câmbio não tem aparência de raízes. Ele constitui a camada que produz sempre novas células, a camada a partir da qual se produz o crescimento na parte superior da árvore da mesma maneira como a planta herbácea cresce a partir das suas raízes no solo" (STEINER, 1984).

2.2 Aspectos Sociais

Contexto e escopo dos aspectos sociais

Neste capítulo procede-se à descrição de processos que, segundo os próprios autores citados, configuram transformações sociais relacionadas à agricultura e/ou ao processo de modernização.

O termo *social*, neste trabalho, é utilizado no seu sentido sociológico e amplo, incluindo-se *todas as formas de relacionamento humano*, desde à economia à cultura. Reitere-se que não se teve a pretensão de esgotar os temas sociais ou ambientais, mas tão somente observar e relacionar fenômenos suficientemente representativos para embasar as considerações de ordem epistemológica.

2.2.1 Comunidades entre tradição e modernização

A pesquisa realizada pelo emérito professor Antonio Candido sobre a sociedade caipira tradicional no interior de São Paulo descreve as transformações ocorridas a partir da sua inserção no mercado capitalista (CANDIDO, 1982). Da mesma maneira, Norberg-Hodge (1992) descreve as transformações ocorridas no agrupamento social em Ladakh, no Himalaia. O estudo comparativo das transformações ocorridas nesses dois agrupamentos sociais a partir de condições sociais, ambientais, culturais e históricas completamente distintas, permite a identificação de tendências e padrões comuns atribuídos pelos autores ao processo de modernização que, a partir de um dado momento, atingiu essas comunidades.

A sociedade caipira tradicional e a modernização

“Os Parceiros do Rio Bonito” de Antonio Candido (1982) representa um estudo das condições de vida do caipira e das transformações a que estas foram submetidas pelo processo de modernização que se deu a partir do avanço do capitalismo no interior do estado de São Paulo.

Candido (1982) apresenta o seguinte resumo das características da cultura caipira: (1) *Isolamento da vizinhança* geográfica. (2) *Posse de terras* que permitia estabilidade relativa dos agrupamentos isolados. (3) *indústria doméstica* auto-suficiente (4) *mutirões e trabalho da família* como componentes básicos da estrutura social. (5) *disponibilidade de terras* (6) *lazer* tornado possível

pela cultura organizada (caça, pesca, coleta, indústria doméstica, cooperação, festas, celebrações que mobilizavam as relações sociais).

Na segunda parte do estudo Candido (1982) procura responder à seguinte pergunta: “*Como se comportou a cultura caipira ante os fatores de perturbação representados pelo latifúndio produtivo comercializado, o desenvolvimento urbano, o escravo, o imigrante?*”

As transformações que, segundo Candido (1982), revelam passagem de uma economia auto-suficiente para o âmbito da economia capitalista resultam no seguinte resumo: (1) a *abertura dos mercados* que acompanha o progresso industrial intensifica os vínculos com a vida urbana; (2) passa a comprar mais e vender mais e vai sendo *incorporado à economia moderna*; (3) surge *discrepância* entre a regularidade de compra a preços crescentes e a irregularidade nas vendas de seus próprios produtos. (4) *não consegue mais equilibrar a sua balança*; (5) *os comerciantes determinam os preços*; (6) *perplexidade frente às flutuações de preço*; (7) *nova situação requer orçamento e previsão* e ordenação de receitas e despesas; (8) resulta *profunda alteração do ritmo de trabalho*: é obrigado a trabalhar de sol a sol; (9) *diminuem as comemorações lúdicas e religiosas*, a caça, a pesca; (10) *diminui a solidariedade vicinal*, principalmente, nos mutirões. Candido conclui: “*A expansão do mercado capitalista força o caipira a multiplicar o esforço físico e tende a atrofiar as formas coletivas da organização do trabalho, normalmente, baseadas na ajuda mútua*”. (grifo nosso)

O caipira aderiu ao chamado do mercado a ponto de *perder a sua identidade cultural*. Candido (1982) descreve como o parceiro reluta quase sempre ante as categorias de assalariado e colono, pois elas representam etapa mais avançada na perda da sua autonomia e, portanto, da sua *integração* nos valores tradicionais. “*O caminho é: “sitiente >> parceiro >> colono ou camarada*” (CANDIDO, 1982) ao qual se acrescenta posteriormente o >> *bóia fria*.

A sociedade tradicional de Ladakh e a modernização

Em uma reportagem gravada (ANCIENT FUTURES, 1993) e em seu livro “Ancient Futures, learning from Ladakh” (Futuros antigos, aprendendo com Ladakh, publicado em 1992), Helena Norberg-Hodge (1992) descreve as transformações que a modernização ocidental provocou nos hábitos de vida da população tradicional dessa região situada nos confins do Himalaia, na parte

oeste do platô Tibetano. Ladakh situa-se numa das regiões mais altas e áridas da terra, castigada pelo sol no verão e pela geada durante 8 meses de inverno. Segundo Norberg-Hodge (1992) o povo dessa região não só sobreviveu, mas também prosperou nessa paisagem inóspita até ser alcançado pelas influências do mundo ocidental.

A partir do relato de Norberg-Hodge (1992) pode-se obter o seguinte resumo que caracteriza a situação original vivida por essa comunidade tradicional em Ladakh: (1) a maioria vivia em fazendas ou vilarejos; (2) dispunham de sistema intrincado de extensos canais para uso da água do degelo; (3) limitaram o próprio crescimento da população; (4) evitaram o uso descontrolado do solo; (5) mais de 90% das famílias tinham a sua própria terra, de 3 a 4 acres e alguns animais; (6) as terras não eram vendidas e nem divididas, mas passadas intactas de uma geração para outra; (7) sabiam usar ao máximo seus recursos naturais; (8) nada se desperdiçava (forragem, comida, remédios, enfeites, cestos); (9) forte relação do povo com a terra; (10) consciência da interdependência de tudo no universo reforçada pelo ensino budista; (11) clima de ajuda mútua é evidente até na forma como dividem a água; (12) necessidade de ser parte de algo.

“Nos vilarejos tradicionais as pessoas detém um bom controle sobre as suas próprias vidas. [...] A escala humana permite a tomada de decisões espontâneas” (NORBERG-HODGE, 1992).

Segundo Norberg-Hodge (1992), Ladakh foi exposta ao progresso ocidental nos últimos vinte anos. Novas estradas ligam a região à planície indiana, trazendo bens materiais e a noção ocidental de progresso que está minando a base da cultura tradicional e trazendo um já conhecido padrão de problemas *ambientais* e *sociais*. Segue-se a enumeração resumida das principais repercussões atribuídas pela autora ao processo de modernização:

(1) Perdem auto-suficiência (não compravam alimento, roupa ou energia); (2) destruição sistemática da economia local; (3) famílias são divididas em núcleos cada vez menores. (não há mais espaço para os avós, nem físico nem emocional); (4) a saúde da terra está ameaçada por métodos modernos de cultivo; (5) uso de pesticidas proibidos ou controlados no ocidente; (6) o processo de modernização rouba o tempo dos nativos; (7) deterioração das relações entre budistas e muçulmanos (anteriormente tranqüilas e pacíficas); (8) o homem da casa passou a trabalhar na cidade (deixando esposa em casa sozinha); (9) cresce a lacuna entre ricos e pobres; (10) o êxodo

rural se instala; (11) esgarça-se o *tecido de relações* que manteve a unidade de Ladakh por tanto tempo.

2.2.2 O agricultor entre os enfoques convencional e o ecológico

Darolt (2001) estudou as dimensões ambiental, econômica, sociocultural, técnico-agronômica e político institucional com base em dados coletados em 57 propriedades agrícolas, que trabalham com o sistema de agricultura orgânica em 12 municípios da região metropolitana de Curitiba, tendo constatado que o sistema convencional praticado causou: "...sérios problemas sociais, econômicos e, principalmente, ecológicos à região".

Do ponto de vista do uso da terra esse sistema acelerou o processo de degradação dos recursos naturais como erosão dos solos, contaminação dos rios e mananciais e desequilíbrio ecológico causando (1) queda de produtividade, (2) menor disponibilidade de água, (3) menor capacidade de suportar períodos de seca e (4) queda da fertilidade natural destes solos (DAROLT, 2001).

No que diz respeito ao mercado de orgânicos o autor identificou: (1) falta de treinamento na área gerencial, (2) dificuldade de organização dos grupos de agricultores, (2) falta de estrutura para lidar com o clima, (4) desconhecimento técnico-agronômico, e (5) falta de organização dos circuitos comerciais. (1) a baixa escala de produção orgânica que implica maiores custos (mão-de-obra; insumos) por unidade de produto; (2) a desorganização do sistema de produção (falta de planejamento) e do processo de comercialização;

Os produtos orgânicos enfrentam maiores dificuldades num mercado acostumado com uma constância de produção (DAROLT, 2001). O autor vê duas saídas que se complementam: (1) reforçar a organização e melhorar o planejamento de produção dos grupos dos agricultores locais; (2) e estímulos à consciência do consumidor especialmente à compra dos produtos da época.

Darolt (2001) observa que na agricultura orgânica o desempenho por área não significa menor desempenho global da unidade de produção. A pesquisa constatou uma ***deficiência generalizada na integração das atividades produtivas*** causando perdas pelo aproveitamento ineficiente das possibilidades de trocas entre as atividades de lavoura, pecuária e floresta. A *dependência por recursos externos* é maior do que o necessário e *dificulta o equilíbrio econômico* pelo custo com insumos (DAROLT, 2001).

A conversão é dificultada pelo estado de degradação dos recursos naturais, pela *pouca diversificação* e pela *falta de integração das atividades*. Faltam pesquisas sistêmicas que considerem *a unidade de produção como um todo*. As políticas agrícolas atuais contribuem para o *desequilíbrio dos sistemas agrícolas* e o *aumento a dependência dos agricultores*. (DAROLT, 2001).

Darolt (2001) conclui que:

*"Não restam dúvidas que os alimentos orgânicos se constituem numa opção promissora. Entretanto, **no que tange ao comprometimento com a produção orgânica, pode-se dizer que essa é uma questão de posicionamento ideológico**. A esse respeito, cerca de 35 % dos agricultores mudaram por convicção ideológica. Esses são os agricultores mais comprometidos com a filosofia orgânica."* (grifo nosso)

Segundo Darolt (2001) os diferentes resultados obtidos na pesquisa confirmam que:

"...à medida que a agricultura orgânica vai se consolidando, existe uma tendência de equilíbrio entre as diferentes dimensões da sustentabilidade. Além disso, a conversão da agricultura convencional para a agricultura orgânica, apesar de ser uma etapa delicada nos primeiros dois anos, proporciona com o passar do tempo um impacto favorável ao agricultor, ao consumidor e ao meio ambiente."

O mesmo autor ainda reforça que o desenvolvimento da agricultura orgânica não deve ser abordado de maneira generalizada; devem-se considerar as especificidades sociais, técnicas, econômicas, ecológicas e políticas com ênfase para os agricultores em conversão:

*"Para isso, é importante que os diferentes "nós da rede" envolvidos com a produção orgânica, comecem a conversar" explica Darolt (2001). "Com isso queremos dizer que os agricultores, transformadores, distribuidores, consumidores, pesquisadores, professores, extensionistas, enfim todos **os atores envolvidos devem formar uma rede de interesses comuns** no intuito de valorizar as idéias de cada ator e desenvolver uma filosofia de agricultura orgânica coerente com os preceitos da sustentabilidade".*

2.3. Considerações epistemológicas

Esta parte da revisão destina-se a apresentar, por um lado, as considerações epistemológicas da literatura que identificam a mencionada *necessidade de revisão dos paradigmas científicos atualmente prevalentes*. Por outro lado, esse capítulo trata de *caracterizar a fenomenologia estrutural* como um caminho de conhecimento com potencial para contribuir com essa necessidade. Desde o seu surgimento por meio da atividade científica de Goethe, essa linha de trabalho vem produzindo uma vastíssima literatura que documenta pesquisas, soluções práticas e conteúdos nos mais variados campos antecipando-se freqüentemente com soluções comprovadas para fazer frente a desafios como os ambientais e os sociais que se intensificam cobrando soluções inovadoras.

2.3.1 A respeito da necessidade de revisão paradigmática

"Hoje mais do que nunca, a natureza e os seus processos visualizados de maneira paradoxal por recentes catástrofes e desastres passaram a exigir da sociedade um posicionamento e também respostas filosóficas sobre o seu ser e o seu estar, questões que remetem a uma reflexão sobre as relações da sociedade com a natureza e exigem da ciência uma outra postura filosófica e social" (VITTE, 2007).

A literatura atual está virtualmente repleta de constatações e afirmações a respeito dessa necessidade. Os exemplos que se seguem visam tão somente caracterizar alguns aspectos da problemática além de possivelmente identificar algum padrão ou direção em que apontam.

É interessante notar que ao introduzir o tema da sustentabilidade, Espindola (2008) interpõe duas preocupações que, de uma ou de outra maneira, reaparecem ao longo de todo o seu trabalho e que dizem respeito à metodologia científica:

"... a longa história acumulada por grande parte de nossos solos dos trópicos, em contraposição à relativa recenticidade dos solos do Hemisfério Norte, como dos Estados Unidos, do Canadá, da Europa etc., deve ser novamente aqui invocada, para justificar, ainda mais, a impropriedade de importação de soluções tecnológicas prontas, oriundas de outras realidades, posto que já dentro da própria realidade brasileira, as diversidades regionais são enormes para medidas homogêneas de práticas tecnológicas" (ESPINDOLA, 2008).

Letey (1991) confirma a dificuldade de submeter aspectos relacionados à estrutura do solo ao critério da mensurabilidade ou outra possibilidade de quantificação e, portanto, também ao

critério da repetição. Depreende-se que o estudo da estrutura dos solos apresenta características que escapam à metodologia reducionista-quantitativa. Para superar essa limitação, Espindola (2008) valoriza o emprego da análise morfológica e um dos seus temas recorrentes: as concretas observações a campo:

“Essas assertivas reforçam o caráter indispensável que observações de campo adquirem quando se objetiva algo concreto, pensando no avanço da ciência, e não esta como mera prestadora de informações já disponíveis e confiáveis (banco de dados), para grandes generalizações ou abstrações. No caso de práticas conservacionistas e seus impactos, a observação das condições estruturais em campo, com análises morfológicas, é fundamental para se efetuar uma adequada amostragem, para, aí, sim, efetuar análises em laboratório, dados passíveis de quantificação.” (ESPINDOLA, 2008).

O autor ainda enfatiza a necessidade dessas práticas de pesquisa com relação ao tema da fertilidade: *“Todavia, há aspectos ligados à fertilidade que ainda são pouco considerados, e que a análise morfológica detalhada possibilita esclarecer”*.

São vários os autores que vêm defendendo a necessidade de adequar a metodologia das ciências do solo e as ciências ambientais à realidade dos fenômenos que se mostram inter-relacionados e interdependentes.

Paschoal (1998) desenvolveu uma matéria sobre "Nutrição, fitossanidade e produtividade das culturas", publicada nos Anais da 3ª Conferência Brasileira de Agricultura Biodinâmica realizada na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em outubro de 1998, com as seguintes palavras:

“Um dos maiores erros da formação agrônoma das últimas décadas foi a especialização. A visão reducionista dos tempos atuais faz com que docentes, pesquisadores e extensionistas entendam cada vez mais de setores mínimos do conhecimento agrônomo e cada vez menos dessa ciência como um todo”.

O conceito holístico, que vê no todo mais do que a soma das partes, graças à Ecologia, permite, segundo o autor, análises mais complexas para explicar os fenômenos em suas múltiplas relações entre os componentes do chamado agroecossistema.

O autor identifica uma série de conseqüências do pensamento causal reducionista: (1) subestimou o papel dos microrganismos, do húmus e da matéria orgânica na disponibilização dos nutrientes para as plantas; (2) os químicos da área de nutrição vegetal simplesmente aboliram a matéria

orgânica, o húmus e a ação dos microorganismos dos seus estudos e realizavam seus ensaios em meios estéreis nos quais inexistiam esses microorganismos: "era a comprovação do óbvio", afirmando que os resultados haviam sido desastrosos.

Outro exemplo elucidativo das conseqüências da aproximação reducionista e da formação especializada dos químicos agrícolas mencionado por Paschoal (1998) foi o da incapacidade de *estabelecer relações* entre o uso de adubos minerais solúveis e incidências de pragas e patógenos.

É interessante notar as formulações que o economista e sociólogo Schwartz (1991) dá a esse tema:

"Usar a lógica é sempre estabelecer relações. Mas com o passar do tempo, as relações imaginadas pelos pensadores tornam-se velhas, não correspondem aos fatos. Temos o hábito de adotar certas formas de pensamento como se fossem um vício: quanto mais se pensa segundo uma lógica, maior a necessidade de continuar pensando assim." [...] "O desenvolvimento do capitalismo não leva ao socialismo, como previa Marx, nem a uma sociedade dominada pela economia. A maior surpresa do estudo da economia é que somos levados para fora dela, em busca de outras lógicas..." [...] "A civilização mais econômica da história e, cada vez mais, uma negação viva da lógica econômica."

Segundo Schwartz (1991), o resultado é a *consciência crescente da fragilidade das teorias econômicas* para levarem à emancipação do ser humano no sentido da convergência entre desejo e realidade e entre necessidade e liberdade.

No prefácio geral à sua "Crítica da razão indolente", Santos (2005) informa que o seu livro parte da idéia de que os paradigmas sócio-culturais nascem, desenvolvem-se e morrem. O seu tema central é apresentado com as seguintes palavras:

*"A partir dos séculos XVI e XVII, a modernidade ocidental emergiu como ambicioso e revolucionário paradigma sócio-cultural assente numa tensão dinâmica entre a regulação social e emancipação social. A partir de meados do século XIX, com a consolidação da convergência entre o paradigma da modernidade e o capitalismo, a tensão entre regulação e emancipação entrou num longo processo histórico de degradação caracterizado pela gradual e crescente transformação das energias emancipatórias em energias regulatórias. O argumento central deste livro é que, no limiar do terceiro milênio, estamos provavelmente a assistir ao culminar deste processo. Com o colapso da emancipação na regulação, o **paradigma da modernidade deixa de poder renovar-se e entra em crise final**. O fato de continuar ainda como paradigma dominante deve-se à inércia histórica" . (grifo nosso)*

Giddens (1991), em seu livro "As conseqüências da modernidade", oferece uma primeira aproximação, e não uma definição, para o entendimento da modernidade: "...'modernidade' refere-se ao estilo, costume de vida ou organização social que emergiram na Europa a partir do século XVII e que ulteriormente se tornaram mais ou menos mundiais em sua influência" .

Ao contrário da grande maioria dos estudiosos do assunto, a sociedade moderna atual vive mais a condição de uma "alta modernidade" do que a transição para o mundo pós-moderno (GUIDDENS, 1991).

Khatounian (2001) destaca que Steiner, já na década de 1920, propõe o conceito de organismo agrícola semelhante ao que mais recentemente se designa por abordagem sistêmica. O autor pondera que:

"Naquela época já se faziam sentir problemas derivados da fragmentação do conhecimento, o que talvez tenha levado Steiner a intuitivamente focalizar a propriedade como um todo. Esse organismo agrícola deveria ser saudável tanto sob o ponto de vista social quanto econômico e ecológico." E assim constata uma segunda semelhança com um tema recente: "Essas são as mesmas dimensões focalizadas na Agenda 21 no tripé da sustentabilidade" .

Considere-se uma frase de Steiner (1961) na introdução à primeira palestra do Curso Agrícola: *"Vejam os senhores: na realidade toda a vida espiritual moderna, especialmente no que diz respeito às características da economia, adquiriu formas destrutivas, cujo significado destrutivo poucos imaginam." [...] Steiner explica que a maioria dos livros que tratam de idéias sócio-econômicas sobre como se deveria organizar a agricultura por autores que não conhecem a agricultura "são uma flagrante bobagem". Quem não sabe como se planta uma cenoura, qual a época de plantio ou a forma adequada de adubar também não poderia dedicar-se a escrever livros sobre como organizar a agricultura, declara o autor, acrescentando que proceder dessa maneira equivale a explicar a bússola a partir dela mesma, sem querer pensar a terra como um todo.*

2.3.2 Caracterização da fenomenologia estrutural

Pensar sobre o pensar, mesmo sob o risco do erro

Palavras como as de Greuel (1998) encorajam a inclusão desse tema na abordagem da presente pesquisa:

"Acreditamos que a filosofia necessita hoje, no final do Séc.XX, após 500 anos de muito historicismo, crítica, destruição e desconstrução, de uma virada para a estética – no sentido de uma virada para uma postura “poi-ética” – ou seja, do cultivo do bom hábito da produção e da construção pensante, mesmo sob o risco do erro. Numa época na qual tudo já foi desmascarado, desmistificado, desconstruído e até ridicularizado falta, enfim, a crítica da crítica para entender que o papel dela consiste apenas em propiciar o começo da produção originária e autêntica. As figuras do filodexo e do fiscal terminológico esvaziaram e esvaziarão ainda mais a filosofia no futuro. Precisamos aprender a trabalhar com a tradição para resgatarmos o pensar filosófico como modo de vida consciente, capaz de enfrentar o vazio existencial do homem moderno. (grifo nosso)

Neste início de capítulo no qual se fala em "virada estética", em "poi-ética" e no qual Goethe é apresentado, pode surgir a impressão de que se pretende reintroduzir a falta de precisão da arte subjetiva e inimiga do fato concreto e objetivo, numa investigação que se pretende científica. Ao contrário, espera-se que a simples leitura dos seguintes pensamentos desse cientista e poeta já contribua para corrigir essa eventual impressão e que o sentido dessa "ousadia" se demonstre em consonância com às demandas da própria ciência atual diante dos desafios que enfrenta.

Aforismos "goetheanísticos", do próprio Goethe.

A origem da *fenomenologia estrutural* deve ser buscada em Goethe (GREUEL, 1998), que, se não cunhou o termo, nem formalizou sua metodologia, certamente desenvolveu e praticou esse caminho de conhecimento apresentando-o por meio das mais variadas manifestações científicas e artísticas ao longo de sua vida. Pelo estímulo inspirador dos seus comentários *para uma prática investigativa autêntica*, cabe apresentar ao menos alguns exemplos para uma ilustração introdutória e a título de contribuição para o resgate de um patrimônio científico da maior grandeza e subaproveitado.

Dentre as quase 500 páginas do livro "Sprüche in Prosa" (Versos em prosa), selecionaram-se os aforismos abaixo reproduzidos de Johann Wolfgang Goethe (2005), que podem ser lidos como um denso preparo e estímulo para a prática da fenomenologia estrutural:

(1)"O Observador deve amar mais a atividade ordenadora do que relacionar ou interconectar as coisas. Quem tende à verdadeira ordem preferirá mudar toda a sua concepção a deixar de lado o novo ou mal posicioná-lo cientificamente quando esse não se enquadra."

(2)"Tudo que existe é uma analogia do existente; é por isso que a existência nos aparece sempre ao mesmo tempo separada e conectada. Se perseguirmos demais a analogia, tudo aparecerá como idêntico; mas se a evitamos, tudo se dispersará no infinito. Em ambos os casos estagna-se a contemplação, de um lado pelo excesso de vida, do outro por desfalecimento."

(3)"A razão depende do que está em vias de vir-a-ser; o intelecto do que já é; aquela não pergunta **para que?** este não pergunta **de onde?** - Ela se alegra com o desenvolvimento, ele deseja agarrar tudo para que lhe sirva."

(4)"Para salvar-me, observo todas as manifestações como independentes umas das outras, procuro mesmo isolá-las à força; depois as observo como correlatos e **elas se combinam** com decidida vitalidade. Isto eu pratico com êxito em relação à natureza; mas essa maneira de contemplar também é frutífera com relação à história mundial recente que nos rodeia."

(5)"O geral e o específico acabam se juntando; o específico é o geral que aparece sob as mais distintas condições."

(6)"Para compreender que o céu é azul por toda parte não precisamos viajar ao redor do mundo."

(7)"O mais sublime seria compreender que todo fato já é a teoria. O azul do céu nos revela a lei básica da cromática. **Que não se procure nada por trás dos fenômenos, eles próprios são a doutrina.**"

(8)"Quando se observam os problemas de Aristóteles, surpreende o dom da percepção e do olhar que os gregos possuíam. Só que eles caíam no erro da pressa, **pois saltavam do fenômeno diretamente para a explicação**, mas esta produz formulações bem deficientes. **E este é o erro geral que hoje em dia ainda se comete.**"

(9)"Característica básica da unidade viva: separar-se, unir-se, **perder-se** no genérico e **paralisar-se** no específico; transformar-se, especificar-se e como tudo o que é vivo, quer manifestar-se sob mil condições, aparecer e desaparecer, solidificar-se e derreter, paralisar-se e fluir, expandir-se e contrair. E porque todas essas condições ocorrem todas ao mesmo tempo, tudo também pode manifestar-se concomitantemente. Vir a ser e fenecer, criar e destruir, nascimento e morte, alegria e tristeza; tudo atua misturando-se no mesmo sentido e em mesma medida - é por

isso que o mais específico que possa ocorrer sempre se manifestará como imagem e analogia do mais geral do geral."

(10)"Intenso indagar pela causa, confusão entre causa e efeito e acalmar-se com uma falsa teoria provocam grande e indesejável prejuízo."

(11)"A manifestação não se encontra separada do observador, ao contrário, ela se entrelaça e adere à sua individualidade."

(12)"Os mestres das ciências naturais já andam declarando a necessidade do tratamento monográfico, ou seja, o interesse pelo detalhe. Mas isso não é pensável sem um método que revele o interesse pelo todo; e se este for conseguido não será mais necessário tatear entre milhões de detalhes."

(13)"O botânico profissional assume uma tarefa extremamente difícil quando se incumbe determinar e nomear o que freqüentemente não é diferenciável. Do conceito da metamorfose resulta que toda a vida vegetal é uma seqüência de mudanças perceptíveis e não perceptíveis de sua configuração (Gestalt); das quais aquelas são determináveis e nomeáveis estas, no entanto, (percebidas em processo) mal podem ser discernidas, muito menos carimbadas com um nome."

(14)"A teoria por si só de nada serve, na medida em que nos faz crer na interconexão dos fenômenos".

(15)"Pois é justamente assim: quando os problemas que pedem explicações dinâmicas são postos de lado, reaparecem os métodos mecânicos."

(16)"Por isso, ao observarmos, é melhor que estejamos bem conscientes dos objetos, e ao pensarmos que estejamos bem conscientes de nós mesmos."

(17)"Hipóteses são andaimes que se utilizam para a construção - e que se desmontam quando a construção está acabada: eles são indispensáveis aos pedreiros, mas estes só não deveriam confundir os andaimes com a construção."

(18)"Kant limita-se ao interior de determinado círculo com argumentos claros - e depois indica ironicamente para além do mesmo (GOETHE, 2005). (grifos nossos)"

Esses "aforismos goethianísticos" poderão ser reencontrados de maneira mais ou menos explícita no texto que apresenta as principais características da "fenomenologia estrutural" nas próximas páginas. Mas, além disso, deveriam também reaparecer por toda parte na presente pesquisa já que esta se propõe a fazê-los frutificar.

A fundamentação do conhecimento e a fenomenologia estrutural

A revisão de paradigmas, como é exigida pelas ciências atuais, por definição, passa por uma revisão das questões relacionadas à *fundamentação do conhecimento*. Apesar de decisivo quanto aos resultados esperados, tratar esse tema mais amplamente extrapolaria o escopo da presente

pesquisa. Por outro lado, é necessário, ao menos, caracterizar as principais referências e premissas sobre as quais se constroem as observações e reflexões propostas nesse trabalho.

No livro intitulado "Experiência, pensar e intuição: uma introdução à fenomenologia estrutural", Greuel (1998) apresenta algumas distinções importantes, que podem ser consideradas referencial teórico do presente trabalho:

*"O presente texto parte do princípio de que a teoria do conhecimento é mais ampla do que a epistemologia, ou seja, de que a epistemologia é apenas a parcela da teoria do conhecimento que se ocupa da metodologia das ciências naturais, ao passo que a teoria do conhecimento tem por objeto, sem restrição prévia alguma, todos os fenômenos relacionados à análise, à fundamentação e ao valor do conhecimento e da ciência. Acreditamos, além disso, **que não existe simplesmente uma solução final para a questão do fundamento do conhecimento** - como acreditava Kant e outros após ele -, visto que as disposições cognitivas do homem, por sua vez, estão em evolução e ampliação não apenas quantitativas, mas também qualitativas. A teoria do conhecimento deve constituir, pois, o foro no qual se reflete e discute sempre de novo, na medida do possível sem pressupostos, o fenômeno do processo cognitivo, de acordo com o nível histórico-cultural que alcançou." (grifo nosso)*

No mesmo livro o autor propõe levantar a questão do conhecimento e da sua fundamentação a partir da contextualização histórica geral da filosofia ocidental. O arco das suas observações sobre a história do pensamento retrata o desenvolvimento da consciência humana desde a manifestação da imagem mítica, marcando a presença dos deuses na antiga Grécia, passando para a concepção do logos e desse para o surgimento do conceito e a transição pela idade média até à *racionalidade consciente de si mesma e característica da modernidade ocidental*. O estudo desse livro é concluído com uma análise fenomenológico-estrutural que, *"...conscientizando-se do vir-a-ser da própria consciência, tenta resgatar a dimensão ontológica e existencial do ato cognitivo humano, **apontando para a transição da racionalidade ao pensar intuitivo**"* (GREUEL, 1998). (grifo nosso)

O trabalho que descreveu sistematicamente o caminho de conhecimento praticado por Goethe, posteriormente cunhado com as expressões "goethianismo" e "fenomenologia estrutural", foi escrito por Rudolf Steiner em 1886 e publicado sob o título "Fundamentos para uma teoria do conhecimento da concepção de mundo goethiana" (Grundlinien einer Erkenntnistheorie der goetheschen Weltanschauung) (STEINER, 1961).

Steiner (1961) formula a principal pergunta que cabe à teoria do conhecimento da seguinte maneira: "*Qual é o significado do reflexo do mundo exterior na consciência humana e qual a relação entre o nosso pensar a respeito dos objetos da realidade e eles próprios?*" Observe-se a duplicidade da formulação nessa pergunta.

O caminho que conduz Steiner (1961), a partir dessa pergunta, está minuciosamente descrito nos capítulos desse livro. Cabe aqui apenas esboçar seu percurso inicial e marcar as principais características da fenomenologia estrutural que embasa os presentes estudos.

Steiner (1961) pondera que o resgate do fenômeno, do conceito da experiência e de como ela se dá para o ser humano ainda sem a participação das determinações do pensar, consitui o ponto de partida para a fundamentação do conhecimento nesse livro. A ***experiência pura*** é descrita como aquela ***multiplicidade de detalhes desconexos*** que se manifesta aos sentidos *antes* da possibilidade do erro. Segundo Steiner (1961), o erro pode ocorrer somente a partir do momento em que a *atividade do pensar desfigura a relação* entre os elementos que se manifestam na experiência pura. Nesse sentido, o erro já pode ocorrer, por exemplo, ao atribuir a qualidade de *subjetivo* ao mundo percebido. Essa já é uma determinação do pensar que Steiner questiona, a despeito das conquistas da *fisiologia* que, segundo argumenta, apenas *parecem* fundamentá-la. A concepção kantiana de que o mundo que se nos apresenta não passaria de uma representação mental *dentro* da consciência individual, não poderia, segundo Steiner, ter sido tomada como ponto de partida sobre o qual se "*...baseiam subsequêntes afirmações sobre a natureza do conhecimento.*"

Greuel (1998) expõe esse ponto da seguinte maneira:

"O grande erro de todas as tendências exclusivamente idealistas é não querer aceitar o dado imediato da percepção como algo que não pode ser deduzido a partir de conceitos. É o ingrediente da realidade a ser simplesmente observado, se entendermos a observação como o ato que se depara com o que é dado, acolhendo-o através de sentidos."

Segundo Steiner (1961), o pensar como atividade revela-se como o elemento que oferece o que falta para completar o ato do conhecimento: a conexão (ou elemento relacional) que expressa as relações entre os elementos desconexos que se manifestam na experiência. Steiner descreve esse

pensar como a experiência superior na experiência e acrescenta: *"Somente no pensar pode-se realizar o princípio da experiência em seu mais amplo significado."*

A partir do pensar ativo estaria dada ao ser humano a possibilidade de manter-se no campo da experiência para expandir seu conhecimento do mundo. Steiner (1961) observa, no entanto, que não é o ser humano quem determina como se dão as mencionadas relações. Sua atividade deveria restringir-se a gerar (ativamente) as condições necessárias para que, por meio dessa sua atividade pensante, as leis objetivas segundo as quais se dão as relações entre os elementos desconexos do restante da experiência, possam revelar-se, possam ser percebidas. Este aspecto, segundo Steiner, não foi suficientemente aprofundado pelos esforços cognitivos que se baseiam em Kant, permitindo que as ciências se encaminhassem numa direção que se opõe à sua e à de Goethe:

"Essa direção enveredada pelas ciências nunca poderá compreender Goethe. No sentido goethiano trata-se de um descaminho partir de uma afirmação que não possa ser encontrada na própria observação, mas que seja inserida de fora no objeto observado."[...] "Age-se no sentido de Goethe apenas quando se mergulha na própria natureza do pensar e se observa qual a relação que se estabelece quando esse pensar, que tenha sido reconhecido em sua essência, é levado a relacionar-se com a experiência. Goethe percorre o caminho da experiência no seu mais estrito significado. Primeiramente ele toma os objetos como eles são e procura penetrar a sua natureza afastando toda opinião subjetiva; na seqüência ele cria as condições sob as quais os objetos podem se relacionar e interagir esperando por aquilo que daí resulta" (STEINER, 1961).

Conforme Steiner (1961), os cientistas deveriam convencer-se de que *o seu conteúdo é apenas conteúdo pensamental* e que a sua relação com a percepção não é outra senão a de que ***o objeto percebido representa apenas uma forma específica de manifestação do conceito.***

Steiner (1961) passa a descrever o transcorrer do processo científico dedicado ao conhecimento da realidade da seguinte maneira:

"Nós nos posicionamos diante da percepção concreta. Ela está diante de nós como um enigma. Em nosso interior se movimenta o impulso para pesquisar-lhe o seu "o que", a essência que a percepção não nos revela. Esse impulso nada mais é do que o esforço realizado para extrair um conceito a partir da escuridão de nossa consciência. Nós fixamos esse conceito enquanto a percepção transcorre paralelamente ao processo do pensar. A percepção inicialmente emudecida, repentinamente manifesta uma linguagem que nos é compreensível; nós reconhecemos que o conceito que fixamos, corresponde à essência da percepção que motivou a procura".

De acordo com Greuel (1998), a integração das percepções nas redes conceituais do pensar ativo é a superação da falta do nexos na percepção pelos sentidos. A efetivação do ato cognitivo implica a negação da negação do nexos pela estruturação do objeto a partir da confluência dos elementos diferenciais (da percepção) e relacionais (dos conceitos).

Steiner (1961), como também Kant e Goethe, distingue o *Intelecto* (que se baseia no detalhe, na distinção das partes), da *Razão* (que as relações e o todo). O Intelecto baseia-se na percepção dos sentidos e participa da elaboração das *representações* correspondentes. A Razão volta-se para o mundo das idéias para extrair-lhe os respectivos *conceitos*. Dessa maneira pode-se dizer que o intelecto se ocupa das manifestações particulares daquilo que a razão identifica no mundo das idéias, ou vice-versa.

Assim a realidade, que antes aparecia como pronta e independente do ato cognitivo, apresenta, agora, uma característica plástica, uma vez que o ato cognitivo em si passa a tomar parte dela.

"O ato cognitivo não é um ato através do qual o sujeito tenta se instruir sobre um objeto diferente e fora dele, mas um processo pertencente à realidade e pelo qual esta adquire uma expressão autoconsciente e mediante o qual o sujeito pensante se compreende como parte dela." [...] "O ato cognitivo perde, destarte, o estigma de ser uma mera ferramenta de exploração da natureza e de poder, porque se revela como fator que faz parte da própria realidade. Nota-se, aqui, que esta visão abriria o caminho para uma ecologia profunda, porque mostra a ligação existente entre homem e natureza" (GREUEL, 1998). (grifo nosso).

A partir do objeto como **fenômeno** e a elucidação de sua **estrutura** como objetivo, tem-se traçado o caminho do conhecimento denominado **fenomenologia estrutural**. Esse objeto pode ser tanto um objeto da percepção dos sentidos quanto a percepção de um conceito ou idéia. No caso do conhecimento como fenômeno a ser estruturalmente analisado e fundamentado, tem-se aberto o caminho para uma **fenomenologia estrutural do ato cognitivo** que constitui o objeto da teoria do conhecimento (GREUEL, 1998).

3. METODOLOGIA

3.1. Referenciais teóricos

Os referenciais teóricos adotados pela presente pesquisa baseiam-se nos princípios da *fenomenologia estrutural* apresentada em seus traços principais no capítulo da revisão de literatura.

Na Revisão de Literatura foram apresentados *os fenômenos* relativos às áreas incluídas no escopo (1) ambiental, (2) social e (3) epistemológico.

Esses fenômenos, selecionados a partir da literatura, foram acrescidos dos resultados empíricos obtidos mediante a descrição de basicamente *dois aspectos* que caracterizam o desenvolvimento do Bairro Demétria em Botucatu: (1) *a recuperação da vegetação natural* e (2) *o fluxo migratório dos residentes* não nascidos nessa localidade.

Quanto aos fenômenos relativos ao Bairro Demétria

No caso dos *fenômenos relativos às transformações do Bairro Demétria*, julgou-se necessário: (1) *comprovar a constatação empírica* de que tanto a vegetação natural quanto o fluxo migratório *se comportaram no sentido oposto à tendência verificada na região*;

(2) *identificar a concepção de mundo* prevalente no Bairro Demétria e se as transformações na vegetação natural e relativas ao fluxo migratório *apresentam correlação com essa concepção*;

(3) *identificar eventuais tendências e forças antagônicas* (principalmente do ponto de vista da degradação e regeneração ambiental e social) que contribuam para entender as transformações observadas no Bairro Demétria e

(4) *verificar de que maneira* essas informações e fenômenos obtidos complementam os fenômenos da literatura.

Quanto ao conjunto dos fenômenos (As repercussões ambientais e sociais)

No caso dos *fenômenos obtidos a partir da literatura* e acrescidos dos fenômenos obtidos no ***Bairro Demétria***, é necessário que estejam sistematizados no sentido de revelarem a sua estrutura

intrínseca (dinâmica) e eventuais padrões que relacionem as tendências de degradação e regeneração ambiental e social com as hipóteses e objetivo do trabalho.

Procedimentos para os levantamentos no Bairro Demétria

Tendo em vista o objetivo de identificar a evolução da vegetação natural e o fluxo dos residentes não nascidos, estabeleceram-se os seguintes dados como necessários:

(1) *medir as áreas de cobertura vegetal natural e de formas de uso do solo* nos dois momentos possibilitados pelas fotos aéreas disponíveis apenas para os anos de 1972 (pouco mais de um ano antes da compra da Estância Demétria) e 2005.

(2) *quantificar o número de residentes em 1974* (por meio de estimativa baseada em entrevistas a residentes da época) e *o número de residentes atuais (em janeiro de 2008)*, a partir das entrevistas com os responsáveis pelos condomínios e instituições.

Empregou-se a metodologia de sensoriamento remoto – SIG para obtenção dos seguintes elementos:

(1) os *Mapas de Vegetação Natural* e

(2) os *Mapas de Uso da Terra* baseados nas fotos de 1972 e 2005 e nas cartas topográficas. A partir da obtenção das medidas das áreas torna-se possível avaliar a evolução da vegetação e dos usos da terra nos dois momentos (anos) correspondentes à produção das fotos;

(3) o *Mapa da Situação Legal das APPs* em 2005 (ano da foto mais recente disponível) representa as áreas a serem preservadas segundo o Código Florestal Brasileiro. Essa informação também oferece uma adicional forma para se avaliar a relação da população local com o meio ambiente;

(4) o *Modelo Digital de Elevação – MDE* resulta como produto intermediário do ajuste das fotos com as cartas topográficas. No MDE estão identificadas as inclinações do terreno e os percursos dos córregos; (Figura 3.2)

(5) o *Mapa das Unidades Fundiárias* do Bairro Demétria atual, foi elaborado a partir da foto aérea e do georeferenciamento das plantas dessas unidades fornecidas pelos proprietários;

(6) *Tabelas e gráficos* comparativos com os valores das áreas e usos identificados foram produzidos a partir das medidas geradas pela metodologia SIG.

(7) *Tabelas e gráficos* comparativos com número de residentes rurais e urbanos, segundo conceituação do IBGE (2006), produzidos a partir dos números obtidos por meio das entrevistas com os responsáveis pelos condomínios e iniciativas do Bairro;

(8) *Quadro dos principais procedimentos agrícolas* adotados identificados com base em entrevista com nove agricultores certificados pelo Instituto Biodinâmico (IBD) que produzem em áreas situadas no Bairro Demétria ou em áreas vizinhas.

(9) *Quadro indicativo da motivação* dos fundadores e/ou responsáveis pelas iniciativas ou condomínios do Bairro Demétria.

O Quadro 3.1 oferece uma visão geral do fluxo de procedimentos e tratamentos dados aos materiais de entrada para a obtenção dos *mapas* do Bairro Demétria.

QUADRO 3.1 - Materiais e procedimentos para produção dos Mapas do Bairro Demétria

	Materiais de entrada	Fonte	Procedimentos 1 >	Resultados intermediários	Procedimentos 2 >	Resultados
1.	Material iconográfico	Base, 2007	Georeferencia/ das fotos aéreas	Imagens digitais (1972 e 2005)	Mapeamentos por fotointerpretação cruzamento, integração por coincidência espacial e reclassificação.	Mapas de Vegetação Natural (1972 e 2005)
2.	Carta Hidrográfica	Casa da Agricultura, Botucatu	Sobreposição, ajuste, mapeamento e reclassificação	Mapa dos Corpos Hídricos		Mapas de Uso da Terra (1972 e 2005)
3.	Legislação Ambiental	Código Florestal	Análise e mapeamento das APPs	Mapa das APPs		Mapa "Situação Legal das APPs" (2005)
4.	Fisionomias vegetais	Bertalot, Maria (2003)	Classes de Uso da Terra			
5.	Carta Topográfica	Casa da Agricultura, Botucatu	Digitalização e interpolação TIN	MDE		Modelo Digital de Elevação - MDE
6	Plantas da unidades Fundiárias	Proprietários	Georeferenciamento e organização sistemática			Mapa das unidades Fundiárias do Bairro Demétria

A produção dos mapas foi realizada em conformidade com o Sistema de Informações Geográficas mediante uso do programa ArcGIS 9.1

No Quadro 3.2 estão descritos os materiais e procedimentos adicionais adotados para a elaboração das *tabelas, quadros e gráficos* previstos para a análise e sistematização dos fenômenos estudados no Bairro Demétria.

QUADRO 3.2 - Materiais e procedimentos para produção das **Tabelas, Quadros e Gráficos**

	Entradas	Fonte	Procedimentos		Resultados
1.	Censo Agropecuário	IBGE, 2006	Tabelas por Estado, Microrregião e Município	Confronto dos dados do IBGE com dados do Bairro Demétria, obtidos através do SIG	Tabelas e gráficos comparativos: Evolução da Vegetação Natural e Uso da Terra
2.	Censo Demográfico	IBGE, 2006			Tabelas e gráficos comparativos: Evolução do N° de Residentes Rurais e Urbanos
3.	Elaboração Formulários	Agricultores	Entrevistas	Tabulamento	Quadro dos procedimentos agrícolas adotados no Bairro Demétria.
4.		Responsáveis pelas iniciativas			Quadro indicativo da motivação dos fundadores e/ou responsáveis pelas principais iniciativas

Os dados buscados exigem que se comparem os desenvolvimentos da Vegetação Natural e dos Residentes no Bairro Demétria com os correspondentes desenvolvimentos no Município de Botucatu, na Microrregião de Botucatu e no Estado de São Paulo. Assim sendo, é necessário padronizar dos dados apresentados nos gráficos, quadros, tabelas e mapas do Bairro Demétria com os conceitos estabelecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE, 2006).

3.2. Condicionantes do levantamento Uso da terra no Bairro Demétria

Segue-se a descrição de alguns aspectos e informações que, do ponto de vista ambiental representam o ponto de partida para o levantamento de dados relativos à cobertura vegetal e ao uso da terra no Bairro Demétria realizados para nos anos de 1972 e 2005.

Algumas características do meio físico (bairro e região)

O Bairro Demétria localiza-se a 15 km do centro de Botucatu, um município da região centro sul do estado de São Paulo delimitado pelas coordenadas geográficas 22°53'09" latitude Sul e 48°26'42" longitude Oeste. Situa-se a 220 km da capital São Paulo pelas rodovias Marechal Rondon ou Castelo Branco. Sua população em 2006 era de praticamente 120.000 habitantes possuindo uma área de aproximadamente 1.763 km² (Figura 3.1).



FIGURA 3.1 – Localização de Botucatu no Estado de São Paulo

Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Botucatu> (17.02.2008)

Segundo Oliveira (1999), uma parte significativa do Município localiza-se na Depressão Periférica de natureza Paleozóica, com predomínio de formações sedimentares e altitudes que variam entre 400 e 500 metros. Uma segunda parte, na qual se encontra a parte urbana do município e o próprio Bairro Demétria, situa-se sobre o Planalto Ocidental Paulista, cuja altitude varia entre 700 e 900 metros e solos originados de materiais do Cretáceo (arenitos do Grupo Bauru). Entre a Depressão e o Planalto encontra-se a Cuesta basáltica com áreas de exposição da própria rocha basáltica e do arenito Botucatu, com arenito Pirambóia já na depressão.

A mencionada diferença de altitude é acompanhada por uma diferença de aproximadamente 2 a 3°C de temperatura. O clima local é do tipo “Cfa”, subtropical chuvoso, segundo a classificação de Köppen. A temperatura média anual é de 20,5°C e a precipitação média de 1.549 mm, ocorrendo em maior quantidade entre novembro e março, conforme dados registrados durante 20 anos na Estação Meteorológica da Faculdade de Ciências Agrônômicas, Fazenda Lageado, UNESP, Campus de Botucatu-SP. Nos invernos, bastante secos, dificilmente a temperatura cai abaixo de 2°C (OLIVEIRA, 1999).

Ainda segundo Oliveira (1999), o Município é drenado por duas bacias hidrográficas: a do rio Tietê, ao norte e a do rio Pardo, ao sul. A bacia hidrográfica do rio Tietê, ocupa uma área de aproximadamente 77.300 ha do município. A bacia hidrográfica do rio Pardo, que percorre uma

extensão de 67 km no município, é afluente do rio Paranapanema e ocupa uma área de aproximadamente 72.100 ha das terras de Botucatu.

Existem quatro grandes manchas principais compostas por três tipos de solo: no topo do Planalto encontra-se uma primeira mancha (com mais de 500 km²) de solos do tipo (1) Latossolo Vermelho Amarelo (LVA), delimitada ao sul e ao norte por duas manchas com aproximadamente 300 km² do tipo (2) Latossolo Roxo (LR). Em direção ao norte esta área (LR) é cortada pelos rios Alambari e Capivara que deságuam no rio Tietê. Ao sul, por sua vez, é cortada pelo Rio Pardo que desemboca no Rio Paranapanema. A superfície mais antiga do Planalto pode ter sido submetida à erosão expondo as camadas basálticas ao intemperismo dando origem às manchas mais novas de Latossolo Roxo. A quarta grande área que se apresenta localiza-se na Depressão Periférica, mais ao norte, desde a Cuesta até as margens do Rio Tietê: trata-se de, ao todo, mais de 700 km² de solo do tipo (3) Areia Quartzosa de origem sedimentar (OLIVEIRA, 1999).

O solo da área onde está localizada a Associação Biodinâmica foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, textura média, derivado de arenito do grupo Bauru, com pH de 3,8 a 4,0 (BERTALOT, 2003).

Trata-se de um solo bem drenado, muito profundo, com seqüência de horizontes A, B e C pouco diferenciados. São solos que se encontram em avançado estágio de intemperização com óxidos hidratados de ferro e/ou alumínio, ou argilo-minerais 1:1, com CTC muito baixa. Os componentes texturais principais são argila e areia (silte muito baixo). Os teores de fósforo disponível são extremamente baixos. São solos bastante ácidos e pobres, em geral aproveitados para pecuária e reflorestamento. A maior parte dos solos do Bairro Demétria corresponde a essa classificação (BERTALOT, 2003).

Uma pequena área, no entanto, que não compreende mais do que 10% da área total apresenta a cor mais avermelhada característica das “terras roxas” acima mencionadas. Esta área situa-se na parte sul do Condomínio Aldeia que faz divisa com o rio Madalena, afluente do rio Pardo que por sua vez desemboca no rio Paranapanema. Suas terras são desenvolvidas a partir de rochas intermediárias, básicas, possuindo altos teores de óxidos de ferro, titânio e manganês. Em direção ao norte nasce o Córrego do Roseira que desemboca no Rio Capivara, portanto na bacia do Rio

Tietê. Ou seja, o Bairro Demétria situa-se sobre o divisor de águas (Figura 3.2) que separa as bacias desses dois grandes rios do Estado de São Paulo, afluentes do Paraná.

O mapa abaixo reproduzido (Figura 3.2) representa o relevo da área do Bairro Demétria, os córregos e permite a identificação do divisor de águas entre as grandes bacias do rio Paranapanema e do rio Tietê.

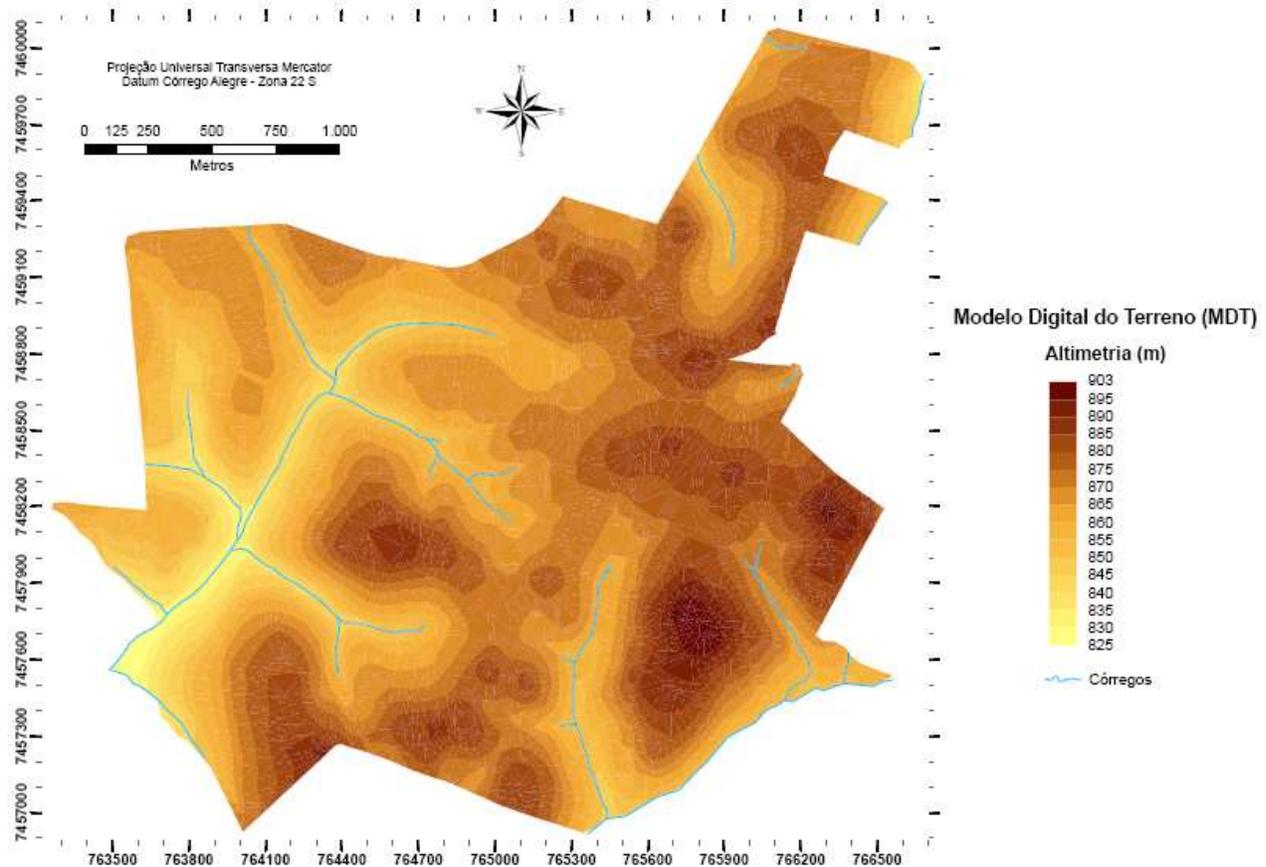


FIGURA 3.2 –Modelo Digital de Elevação (MDE) do Bairro Demétria.
Fontes: Foto BASE, 2005. Escala: 1: 5.000 e Mapa Cartográfico IBGE (2006).

Segue-se uma análise de solos efetuada para a realização de um dos experimentos realizados na área da Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica situada no Bairro Demétria. As amostras foram coletadas de solos representativos da área em questão, na profundidade de 0-20 cm, para a realização de análises físicas pelo método do densímetro e químicas, cujos resultados se encontram na Tabela 3.1. As análises foram realizadas em março de 2000 no Laboratório do

Departamento de Recursos Naturais/Ciência do solo, FCA/UNESP, Botucatu, SP (BERTALOT, 2003).

TABELA 3.1 - Análise de solos da Associação de Agricultura Biodinâmica, Bairro Demétria

Análise química																
	pH	M.O.	P resina	Al ³⁺	H+A	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Sistema	CaCl	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	-----			mmolc dm ⁻³ -----			----- mg dm ⁻³ -----						
em aléias	5,2	17	17	0,6	20	0,4	19	9,4	29,2	49,2	59,4	0,14	0,8	29	0,9	0,44
sem aléias	5,2	16	14	0,6	19	0,3	17	9	26,6	45,6	57,6	0,11	1,1	32	0,5	0,26
Análise física																
Ambos sistemas de produção			Argila			Areia			Silte			Textura do solo				
			-----			g kg ⁻¹ -----										
			180			790			30			Média				

Fonte: (BERTALOT, 2003)

Caracterização da cobertura vegetal do Bairro Demétria

Segundo Bertalot (1999), essa região se insere no conceito de “Domínio de Mata Atlântica”, que em 1500 ocupava 15% do território nacional, tendo sido reduzida a 1% até aquela data. No Estado de São Paulo ocorreu uma redução semelhante. “Em 1920, mais da metade da Mata Atlântica tinha sido destruída, restavam apenas 45% de florestas nativas. Em 1973, a Mata Atlântica restringia-se a 8% da área do estado. A previsão dos Ecologistas para o ano de 2000 é de que a Mata Atlântica ficará restrita a 3% da área do Estado.” O processo de desmatamento generalizado da vegetação “Clímax” representadas por florestas complexas e altamente diversificadas, produz as matas “secundarizadas” o que segundo Bertalot (1999) significa que as “espécies mais nobres já não aparecem mais no Banco de Sementes de uma determinada região”.

A autora conclui: “Devido a suas características fisionômicas e a ocorrência de algumas espécies de Estágio Secundário relevantes como Jequitibás, Cedros, Araribás, Aroeiras e Paineiras [...] a Mata da Escola Aitiara pode ser considerada como uma Mata Secundária. Outra evidência de secundarização é a presença de Eucaliptos antigos e gramíneas (bambu e brachiaria, por exemplo)”.

As Classes de Cobertura Vegetal e de Uso da Terra adotadas no levantamento

No Quadro 3.3. é apresentada a descrição das Classes Vegetais e de Uso da Terra utilizadas para a elaboração dos mapas por meio da interpretação das fotos de 1972 e 2005 com a tecnologia SIG.

Para tornar os dados da Vegetação Natural e do Uso da Terra no Bairro Demétria comparáveis com os do Estado de São Paulo, da Microrregião de Botucatu e do Município de Botucatu, adotaram-se os conceitos e critérios do “Censo Agropecuário, 2006” do INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE, 2006). Nesse sentido salienta-se que o conceito “Vegetação Natural” equivale à soma das Classes 1 a 5 relacionadas.

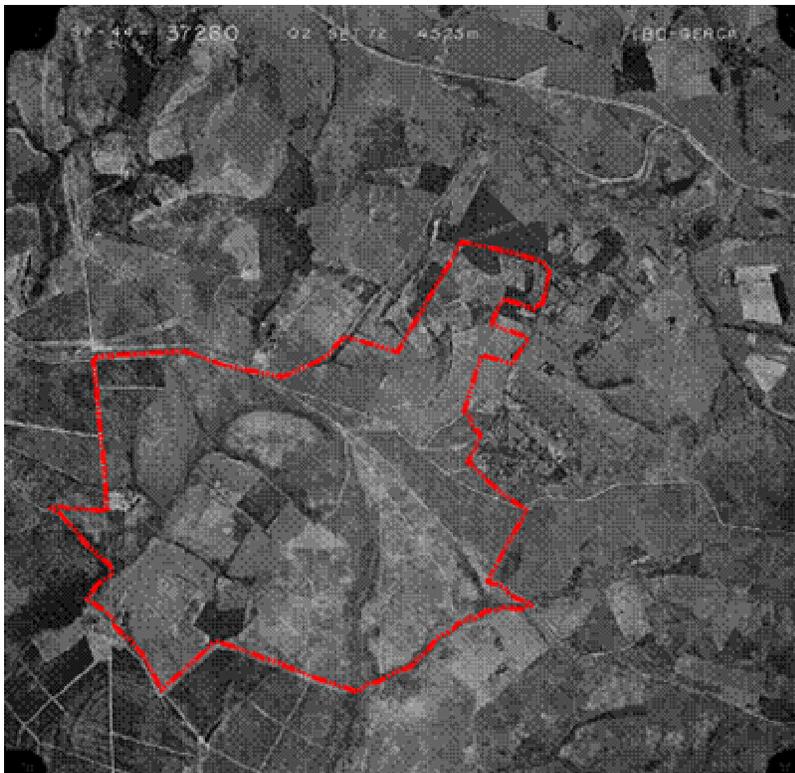
QUADRO 3.3 - Classes de Cobertura Vegetal e Usos da Terra

1	Cerrado Recuperado:	Inclui as áreas de regeneração natural de cerrado strictu sensu e áreas de reflorestamento de cerrado com nativas de transição.
2	Mata Ciliar Recuperada:	Inclui áreas de regeneração natural de mata ciliar de cerrado, as áreas de reflorestamento e de regeneração natural em talhão de silvicultura.
3	Várzeas	Áreas de brejo nas proximidades das nascentes ou ao longo de córregos.
4	Arbóreas mistas	Áreas cobertas por árvores nativas, exóticas e frutíferas.
5	Quebra-ventos	Áreas com espécies arbóreas, arbustivas e de cercas vivas. Justifica-se a inclusão destas pela função micro-climática significativa e a de corredor para a espécies animais.
6	Pomar	Frutíferas, nozes etc. em cultivo comercial.
7	Silvicultura	Áreas de florestas para exploração de madeira, como eucaliptos, pinus, etc.
8	Pastagens	Áreas de pastagens em repouso, em produção e em rotação com culturas anuais.
9	Cultivos anuais	Hortas, grãos e demais espécies de ciclo anual.

Fonte: adaptado de IBGE, 2006 e BERTALOT, 1999

Fotos aéreas e cartas topográficas utilizadas

As Figuras 3.3 e 3.4 reproduzem as fotos aéreas (em escala de 1: 5.000) dos anos de 1972 e 2005 utilizadas para o geoprocessamento e elaboração dos mapas. O perímetro do Bairro Demétria em 2008 está indicado em vermelho. As fotos não são ortorretificadas. Isso significa que as informações (medidas das áreas) apresentam certa margem de erro que, no entanto, é considerada aceitável para os propósitos do presente trabalho (comparações entre os anos de 1972 e 2005).



**FIGURA 3.3 – Foto aérea de 1972 perímetro do atual Bairro Demétria.
Fonte: Base (2007); Escala 1: 5.000**



**FIGURA 3.4 – Foto aérea de 2005 perímetro atual do Bairro Demétria.
Fonte: Base (2007); Escala 1:5.000.**

Os procedimentos agropecuários no Bairro Demétria

Um dos fatores explicativos do desenvolvimento do Pólo Demétria está relacionado aos procedimentos agrícolas, ou agropecuários. Um questionário aos agricultores foi elaborado para permitir uma avaliação comparativa dos procedimentos convencionais e biodinâmicos adotados.

QUADRO 3.4 - QUESTIONÁRIO AOS AGRICULTORES (modelo) p.1

1.	IDENTIFICAÇÃO		Telscontato >>		
1.1	Agricultor:		reside	não reside	
1.2	Propriedade:				.....ha
1.3	Estrutura:	..... residências	..... galpão	.....armazém	eletricidade
					irrigação
1.4	Tração:	trator próprio	trator 3os	animal próprio	animal 3os
1.5	Condição	proprietário	cessionário	arrendatário	parceiro
					possessor
1.6	Formação prof:	prática	técnica	superior	aperfeiçoame/
					pós-graduação
1.7	Certificação:	demeter	orgânico	<Origem >>	IBD
					outro
1.8	Assistência:	regular	eventual	<Origem >>	ABD
					outro
1.9	Cursos:	biodinâmica	orgânica	<Origem >>	ELO/ABD
					outra
1.10	Pessoal ocupado	.....permanentes	.....temporários	.....emp-parceiros	
	(não inclui o agricultor-proprietário)				
2.	ATIVIDADES PRINCIPAIS				
2.1	Lavoura temp	feijão			total:.....ha
2.2	Hortaliças	folhas	raízes		total:.....ha
2.3	Forageiras	cana	napier	milho silagem	total:.....ha
2.4	Pastagens	naturais	plantadas	consorciadas	arborizadas
					total:.....ha
2.5	Fruticultura	banana	d'átricas		total:.....ha
2.6	Silvicultura	eucalipto			total:.....ha
2.7	Animais	.....gado Leite	.....gado Corte	.....ovinos	.....caprinos
					.....aves
2.8	Produtos	leite >	.....litros/mês	carne >	.....kg/mês
2.9	Beneficiamento	pães	conservas		
					(continua)

3	PROCEDIMENTOS AGROPECUÁRIOS				(continuação Questionário) p.2	
3.1	Plantio:	direto	em nível	rotações	consorciação	c/ arborização
3.2	Cultivo:	convencional	subsolador	queimadas		
3.3	Rotações	lavoura+pastos	lavouras+hortas	lavoura+lavoura	mínimo	
3.4	Integração	animal lavoura	animal horta	arvore pasto	arvore lavoura	
3.5	Fochagens	calcáreo	fosfat o natural	granit o	basalto	outros
3.6	Adubos químicos	N	P	K	Micro	
3.7	Agrotóxicos:	sauvas	herbicidas	praguicidas		
3.8	Esterco:	de gali rha	de gado	próprio:.....%	de 3os:.....%	
3.9	Adubos orgânicos:	leguminosas	coquetel	invasoras	palhada	compostagem
3.10	Controle pragas:	sufocál d ca	fumo			
3.11	Preparados:	500+501	de composto	fladen		
3.12	Sementes:	convencionais	orgânicas	próprias	transgênicas	
3.13	Arado:	mec. pesado	mec. médio	mec. leve	tr. animal	
3.14	Grade:	mec. pesado	mec. médio	mec. leve	tr. animal	
3.15	Capina:	mec. pesado	mec. médio	mec. leve	man. enxada	man. roçada
3.16	Rações:	compradas >	.....%	próprias >%	
3.17	Medicamentos convencionais:		geralmente	qdo necessário	último caso	nunca
3.18	Medicamentos homeopáticos:		geralmente	qdo necessário	último caso	nunca

pesquisador

____/____/____

data

hora

Nota: Formulário adaptado a partir dos critérios do IBGE, 2006

3.3 Condicionantes do levantamento Residentes no Bairro Demétria

Segue-se a descrição de alguns aspectos e informações que, do ponto de vista social, representam o ponto de partida para o levantamento de dados relativos ao fluxo dos residentes não nascidos no Bairro Demétria.

As informações e dados relativos aos aspectos sociais, conforme já foi mencionado, tem uma função de apoio e contextualização para o entendimento dos aspectos ambientais do desenvolvimento do Bairro Demétria. O *histórico*, a descrição dos *motivos dos residentes não nascidos no local*, algumas questões relacionadas à *estrutura fundiária* e à *propriedade da terra* serão ser abordadas lateralmente apenas com o intuito de apoiar o entendimento dos aspectos ambientais e sua relação com as condições sócio-econômicas e culturais que se deram no Bairro Demétria a partir do ano de 1974.

Breve histórico do Bairro Demétria

Segundo Bertalot-Bay (2004) foram dois grupos de pessoas que se uniram para dar nascimento à Estância Demétria em 1973/74. “Por um lado os fundadores, proprietários da *Giroflex, cadeiras e poltronas S.A.* que doaram as terras à Associação Beneficente Tobias, ONG de utilidade pública sediada em São Paulo, capital. Por outro lado, um grupo de jovens assumiu o dia-a-dia desse empreendimento agropecuário Estância Demétria, a 15 km do centro de Botucatu. O primeiro grupo criou as condições básicas decisivas para o desenvolvimento que se seguiu, retirando as terras da esfera patrimonial privada e viabilizando investimentos de grande monta no decorrer de muitos anos. O segundo grupo encontrou nestas condições especiais a oportunidade para realizar os ideais que motivavam a todos: a *antroposofia* como caminho de conhecimento, com ênfase na *agricultura biodinâmica* e a *busca por novas formas de convívio*.”

Não só do ponto de vista do registro histórico, mas também do ponto de vista do tema central desta pesquisa, é relevante citar alguns depoimentos de Schmidt (2004) que, com seu irmão Joaquim, efetuaram a doação das terras da Estância Demétria:

"Em 1973, o meu irmão Joaquim contou-me da volta do jovem Marco Bertalot da Europa, e que eles estavam procurando uma chácara para fazer uma horta biodinâmica. Naquela época, estávamos planejando transferir a Giroflex para o interior e a região pesquisada para esta finalidade era Botucatu. Surgiu então a

idéia por que não comprar uma fazenda próxima à futura fábrica para estimular uma colaboração mútua com a agricultura? Pedimos ao Marco que procurasse uma terra para este experimento. Não me lembro quantas propriedades visitamos antes da fazenda “Tranca de Ferro”. O Marco mostrou-nos esta propriedade, da qual logo gostamos, comendo saborosas jabuticabas e ouvindo sobre a qualidade da terra; chegamos à conclusão de que deveríamos comprar esta fazenda, que o Marco depois batizou de ‘Estância Demétria” .

Schmidt (2004) também relata a sua motivação com relação à questão da propriedade da terra recém adquirida:

"Aí descobrimos que a pergunta central não era a compra em si, mas sim em que nome deveria ser feita e que deveríamos tomar cuidado para que mais uma experiência biodinâmica não desaparecesse antes de se tornar um movimento amplamente difundido. Por isso, se comprássemos em nosso nome, ela se tornaria propriedade particular, com o perigo de que familiares que não tivessem ligação com a agricultura, começassem a especular com a terra, vendendo gado etc. Além disso, quem iria fazer o sacrifício necessário para desenvolver o experimento biodinâmico na fazenda dos Schmidt?! Percebemos que esta terra deveria ser neutralizada, tirando-a da propriedade individual, doando-a a uma associação filantrópica, como, aliás, já havíamos feito em 1969, com a propriedade da recém construída Clínica Tobias, cuja tarefa era ser o berço da Medicina Antroposófica no Brasil.

Segundo Bertalot-Bay (2004), esses três aspectos: a **doação das terras**, a **opção pela agricultura biodinâmica** e a **busca por um convívio mais humano** criaram as condições iniciais que caracterizam decisivamente o desenvolvimento global posterior. Nesse sentido, cabe avaliar até que medida essas características iniciais também influenciaram as atividades posteriores surgidas ao redor da Estância Demétria, já que estas surgiram de maneira independente e sem qualquer planejamento ou controle central.

"Mal sabiam os recém empossados jovens empreendedores dos desafios que surgiriam nessa longa e, por vezes, duríssima caminhada que iniciavam e à qual, interessantemente, muitos se juntariam no decorrer dos anos. A terra escolhida no final de 1973 e formalmente adquirida nos primeiros dias de 1974 expunha as feridas causadas pelo “manejo” agro-pecuário tradicional com suas queimadas anuais constantes que pretendiam devolver um pouco do verde às invernadas castigadas pela seca e pelas geadas. Na memória dos que lá estiveram nesses primeiros tempos certamente ainda está aquele sobrevivente ipê amarelo de cerrado com seus galhos retorcidos em meio à macega rasteira com algum capim gordura e muita barba de bode" (BERTALOT-BAY, 2004).

Segue-se uma lista das atividades que ali surgiram no decorrer dos 35 anos:

1- a “Estância Demétria”, origem do bairro, que foi a primeira fazenda biodinâmica no Brasil e que chegou a ter trinta hectares de verduras, vinte hectares de ervas medicinais e mais de 100 funcionários. Há poucos anos ela juntou-se ao vizinho “Sítio Bahia” e a partir daí concentrou-se mais na produção de leite, seus derivados e na proeza de produzir trigo nesses solos arenosos e pouco férteis. Uma padaria e uma lojinha com inúmeros produtos é um dos atrativos para os vizinhos e para os residentes de Botucatu;

2- a “Escola Aitiara” de Pedagogia Waldorf, pauta-se por uma proposta de integração social e hoje tem mais de 400 alunos do campo e da cidade;

3- a “Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica” realiza pesquisa, cursos e presta consultoria a centenas de produtores rurais por todo o Brasil;

4- a “Associação Instituto Biodinâmico”, único no Brasil com credenciamento internacional com mais de 4.000 produtores certificados;

5- o “Instituto Elo de Economia Associativa” que realiza o “Curso de Especialização em Agricultura Biológico-Dinâmica” (pós-graduação Lato Sensu) em parceria com a Associação Biodinâmica e com a Universidade de Uberaba-MG. Em seus 12 anos de existência, esse curso contou com a participação de mais de 1.500 profissionais, inclusive estrangeiros;

6- a “Comunidade de Cristãos”, um movimento de renovação religiosa;

7- a “ONG Nascentes” de preservação ambiental e recuperação dos aquíferos da região.

8- a “Associação dos Moradores e Amigos do Bairro Demétria” (AMA-Demétria): em fase de constituição já é responsável pela coleta seletiva do lixo do bairro;

9- o “Curso de Formação de Eúritmia”, há 4 anos promove cursos de formação nos espaços da escola de teatro “Artistas S.A.” em Botucatu, atraindo profissionais de todo o país;

10- “Associação Adão e Ema” está instalada no Bairro há 3 anos e promove oficina de artesanato, atividades sócio-culturais e de acompanhamento escolar para alunos carentes e com dificuldade de aprendizagem.

É significativo o fato de que quase todas essas entidades citadas são Organizações Não Governamentais (ONG’s) sem fins lucrativos.

Oferta de serviços e produtos: A “Feira Orgânica”, uma atividade de assessoria a pequenos produtores da região e comercialização de seus produtos; a “Casa do Mel Alvorada”; a “Marcenaria Buriti”; a pousada Som em pé; o “Café Some”, pousada, restaurante e loja de conveniências; a pizzaria “Pizza Bel”; a pequena indústria farmacêutica Pharmacos.

Atividades culturais permanentes: A escola de teatro “Dynamis”; um grupo de capoeira; o “Ramo Jatobá” da Sociedade Antroposófica que realiza estudos semanais e promove palestras abertos à comunidade em geral; o “Ouvirativo”, lutheria e cursos de música; o museu de mineralogia sediado na Escola Aitiara; coral de residentes; a escola de samba “Unidos da Demétria”.

Bertalot-Bay (2004) conclui:

"Todos, de alguma maneira, contribuem com a paisagem econômica, social e cultural do Bairro que, ao longo do tempo, passou a contar com vários condomínios residenciais, intercalados à áreas agrícolas, pecuárias e de preservação ambiental. Uma característica do local é não haver um comando central, algum planejamento ou controle instituído centralmente. A dinâmica social do cotidiano do Bairro acontece de forma espontânea conforme os interesses dos que ali convivem. Em função de alguns interesses comuns, tais como, a coleta seletiva de lixo ou a segurança do Bairro Demétria, esboçam-se mobilizações mais coletivas e uma Associação de Residentes em formação".

A demografia e os residentes não nascidos do Bairro Demétria

Os dados demográficos do Bairro Demétria foram todos organizados e coletados de maneira a torná-los comparáveis com as estatísticas oficiais do IBGE (2006) sobre população urbana e rural para o Estado, Microrregião e Município.

Grande parte dos residentes do Bairro pôde fixar moradia em um dos atuais 8 condomínios que ali se estabeleceram. O Mapa das Unidades Fundiárias do Bairro Demétria (Figura 4.6) foi elaborado a partir das plantas cedidas para fotocópia pelos seus proprietários ou responsáveis.

Visando obter informações para uma avaliação da motivação dos residentes não nascidos no Bairro Demétria, foi solicitado em entrevista aos responsáveis pelos condomínios que fornecessem cópia dos trechos dos estatutos sociais nos quais há referências aos objetivos sociais e ambientais dos mesmos (Quadro 4.2).

QUADRO 3.5 - QUESTIONÁRIO AOS CONDOMÍNIOS DO BAIRRO DEMÉTRIA (modelo)

1. IDENTIFICAÇÃO				
1.1	Nome Condomínio		mês/ano compra/.....
1.2	Nome entrevistado			
1.3	Posição do entrevistado	morador	diretor/ ex-diretor	inquilino outro
1.4	Contato entrevistado:		email>>	
1.5	Área total + lotes:	..... ha	..... lotes resid.	..... lotes agric.
1.6	Forma jurídica	escritura coletiva	escritura individual	Associação de moradores?
1.6	População do condomínio	.....	estimativa?	exato?
2. QUESTÕES AMBIENTAIS E SOCIAIS				
2.1	Objetivos estatutários:	Favor transcrever literalmente dos estatutos		
2.2	Referências ao meio ambiente	favor transcrever literalmente dos estatutos ou regimento		
2.3	Referências ao convívio	favor transcrever literalmente dos estatutos ou regimento		
2.4	Observações do entrevistado	Quando mudou-se p/ Bairro Demétria? mês / ano >>		
Qual foi o principal motivo que o levou a morar neste bairro?				
O que lhe agrada mais neste Bairro?				
O que lhe desagrada mais neste Bairro?				
_____		_____ / _____ / _____		
pesquisador		data		

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na Fenomenologia Estrutural optou-se por apresentar, neste capítulo, os resultados da presente pesquisa apenas a partir da organização e sistematização dos dados empíricos e informações obtidas. Espera-se, dessa maneira, que a própria forma de apresentação resultante dessa sistematização (estrutura) já permita por si própria, uma primeira expressão (fenomenológica) dos conteúdos investigados.

4.1 Dados do Bairro Demétria (BD)

A presente seção descreve os resultados empíricos obtidos no Bairro Demétria no que diz respeito aos aspectos ambientais (Uso da terra) e sociais (Residentes) que deverão complementar as informações obtidas a partir da Revisão de Literatura no capítulo 4.2.

4.1.1 Uso da terra no Bairro Demétria

Para facilitar a visualização dos resultados referentes aos diversos Usos da Terra no Bairro Demétria, optou-se por duas distintas formas de apresentação: a mais analítica, que contém todas as Classes de Uso da Terra descritas no capítulo anterior, e a mais sintética, que apresenta todas as classes somadas em apenas dois grupos (1) “Vegetação Natural” (Classes 1 a 5) e (2) “Outros Usos”, conforme Tabela. 4.1.

TABELA 4.1 - Uso da Terra no Bairro Demétria (1972 e 2005)

Uso da terra - 1972	Area_ha	Area_km²	Perimetro	Area_rel
Cultivos Anuais	16,87	0,17	4.096,76	2,69
Lagos	0,77	0,01	880,14	0,12
Pastagens	516,92	5,17	35.065,58	82,76
Silvicultura	50,39	0,50	7.993,83	8,04
Vegetação Natural	39,93	0,40	16.577,43	6,37
<i>Total</i>	<i>624,88</i>	<i>6,25</i>	<i>64.613,75</i>	<i>100,00</i>
Vegetação Natural 1972	Area_ha	Area_km²	Perimetro	Area_rel
Vegetação Natural (total)	39,93	0,40	0,40	6,37
Outros Usos (total)	584,95	5,85	5,86	93,63
<i>Total</i>	<i>624,88</i>	<i>6,25</i>	<i>6,26</i>	<i>100,00</i>
Uso da terra - 2005	Area_ha	Area_km²	Perimetro	Area_rel
Arbóreas Mistas*	31,41	0,31	30.796,79	5,01
Campo de Varzea*	4,06	0,04	2.615,93	0,65
Cerca Viva*	3,98	0,04	15.757,87	0,64
Cerrado Reflorestado*	2,82	0,03	1.434,73	0,45
Cerrado Regenerado*	33,37	0,33	11.132,69	5,33
Cerrado em Silvicultura*	7,04	0,07	2.358,50	1,12
Cultivos Anuais	62,00	0,62	18.060,00	9,90
Lagos	1,75	0,02	2.347,24	0,28
Mata Ciliar em Silvicultura*	0,24	0,00	363,34	0,04
Mata Ciliar Reflorestada*	0,59	0,01	443,52	0,09
Mata Ciliar Regenerada*	55,30	0,55	21.402,58	8,83
Pastagens	336,96	3,37	82.015,50	54,00
Quebra-vento*	9,29	0,09	25.356,02	1,48
Silvicultura	5,94	0,06	2.826,13	0,98
Área Residencial	70,13	0,70	42.011,43	11,20
<i>Total</i>	<i>624,88</i>	<i>6,25</i>	<i>258.922,26</i>	<i>100,00</i>
Vegetação Natural 2005	Area_ha	Area_km²	Perimetro	Area_rel
*Vegetação Natural (total)	148,11	1,48	104.491,99	23,64
Outros Usos (total)	476,77	4,77	108.482,00	76,36
<i>Total</i>	<i>624,88</i>	<i>6,25</i>	<i>212.973,99</i>	<i>100,00</i>
APPs dos corpos hídricos	Area_ha	Area_km²	Perimetro	BUFF_DIST
APPs das Nascentes	13,6154	0,1362	0,000	50,00
APPs dos Lagos	9,9128	0,0991	0,000	50,00
APPs dos Córregos	47,8640	0,4786	0,000	30,00
<i>Total</i>	<i>71,39</i>	<i>0,71</i>	<i>-</i>	<i>130,00</i>

* = Vegetação Natural

A Figura 4.1 apresenta os limites das Áreas de Proteção Permanente (APP's) do Bairro. A sobreposição com as áreas de vegetação natural existentes no ano de 2005 resulta em algumas áreas que ainda não correspondem plenamente às exigências do Código Florestal.

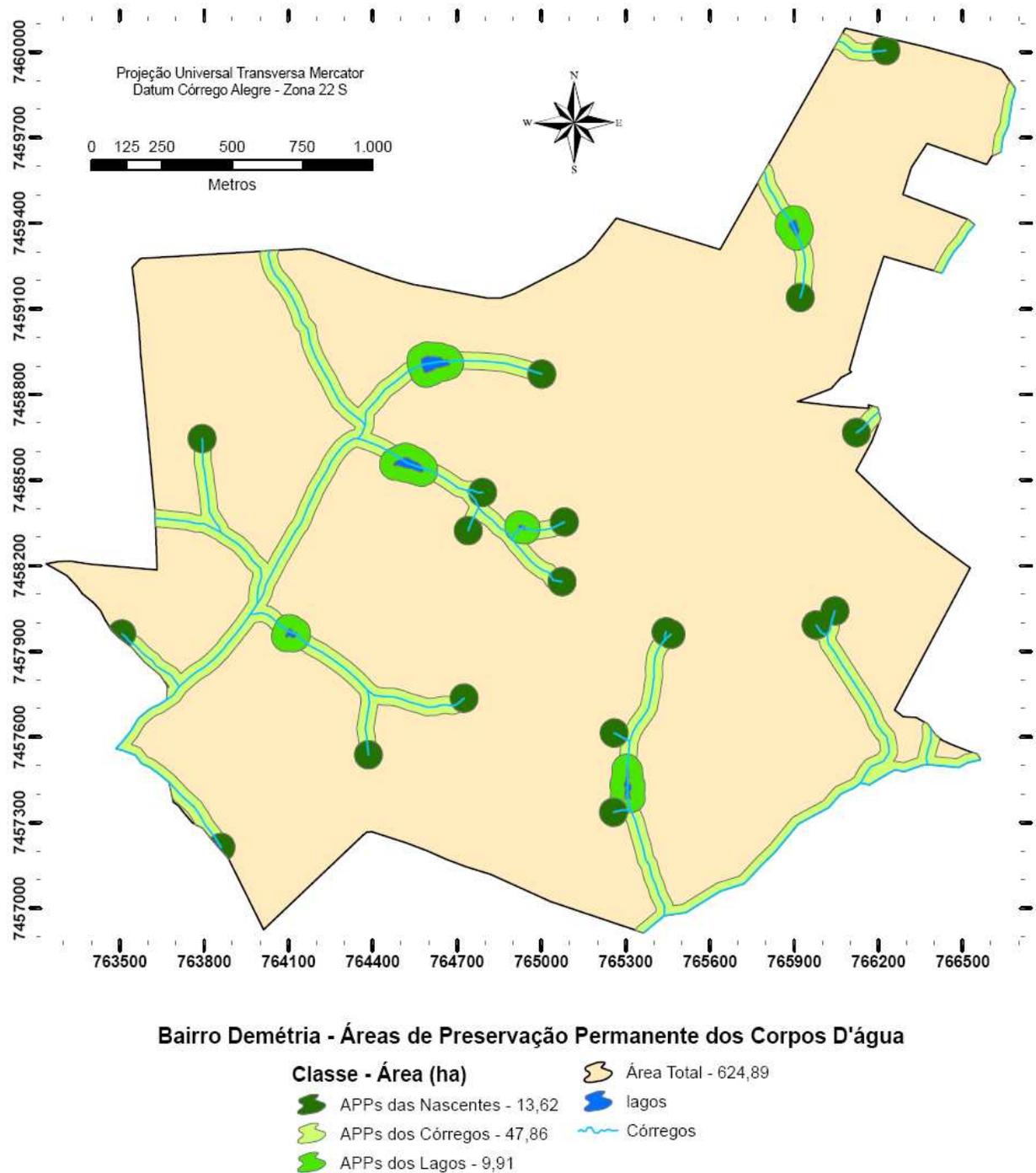


FIGURA 4.1 – As APPs do Bairro Demétria.

Na seqüência, pode-se observar a área ocupada pela Classe sintética Vegetação Natural no ano de 1972, ou seja, menos de 2 anos antes da aquisição da Estância Demétria.

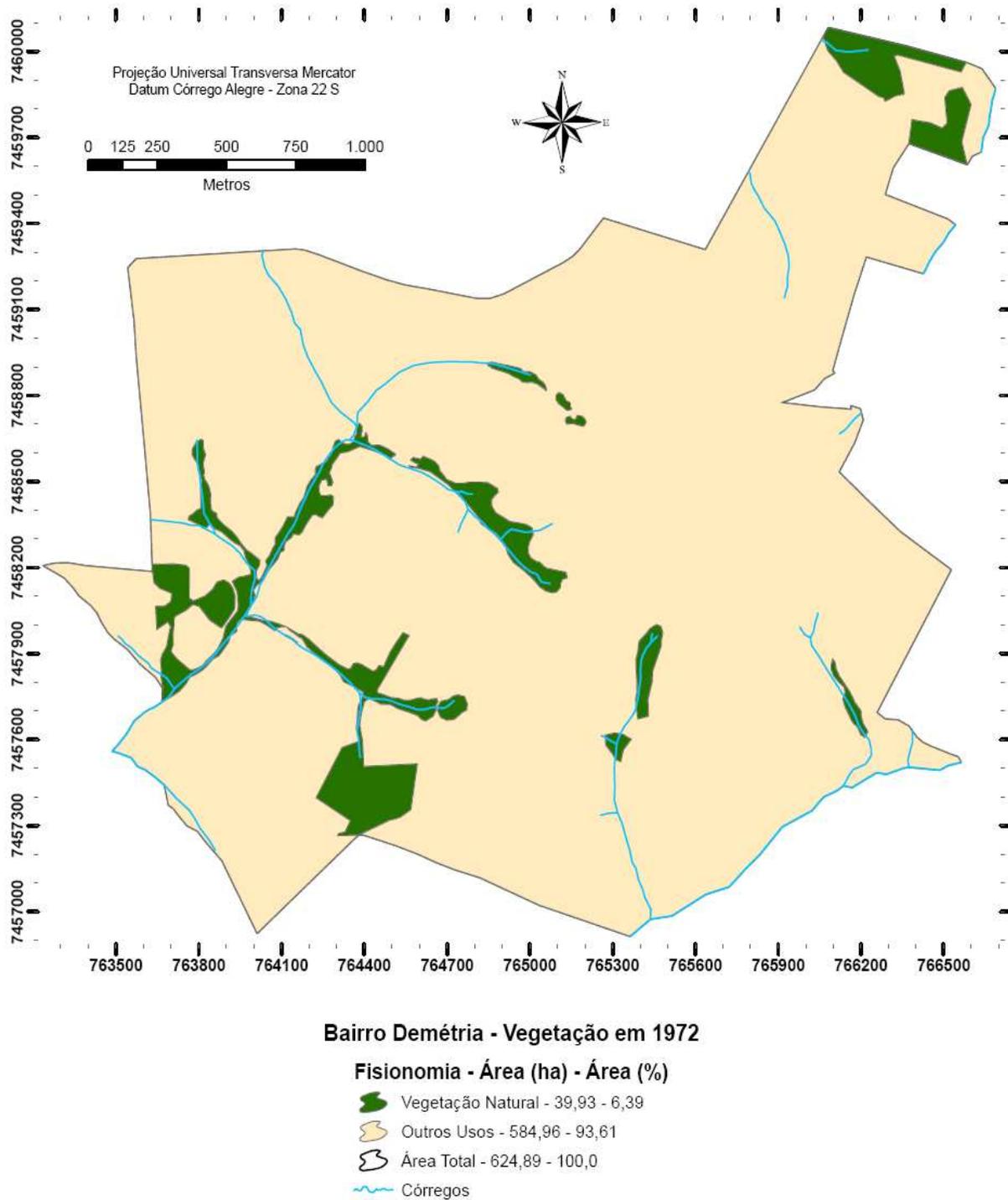
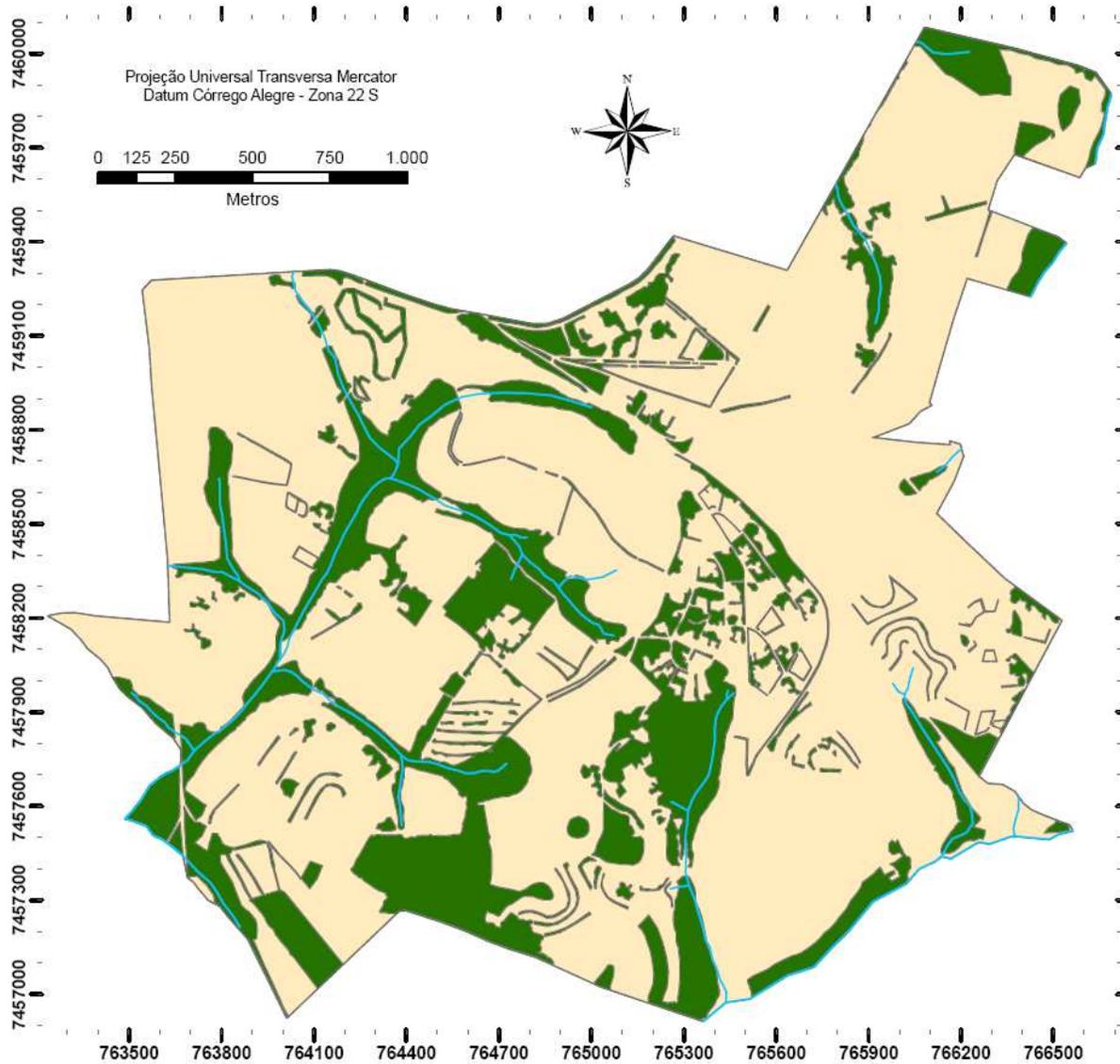


FIGURA 4.2 – Vegetação Natural em 1972 na área atualmente ocupada pelo do Bairro Demétria.

Na Figura 4.3 observa-se o mesmo critério aplicado sobre a foto de 2005 para mensuração das áreas de Vegetação Natural existentes no Bairro Demétria 31 anos após sua aquisição.



Bairro Demétria - Vegetação em 2005

Fisionomia - Área (ha) - Área (%)

-  Vegetação Natural - 148,11 - 23,70
-  Outros Usos - 476,78 - 76,3
-  Área Total - 624,89 - 100,0
-  Córregos

FIGURA 4.3 – Vegetação Natural do Bairro Demétria em 2005.

Pela comparação das próximas duas ilustrações (Figuras 4.4 e 4.5) obtém-se uma representação da evolução do Uso da Terra a partir das Classes analíticas (Quadro 3.3) entre os anos de 1972 e 2005. Cabe observar tanto a variação de cada uma das áreas, em si, quanto da diversidade de usos.

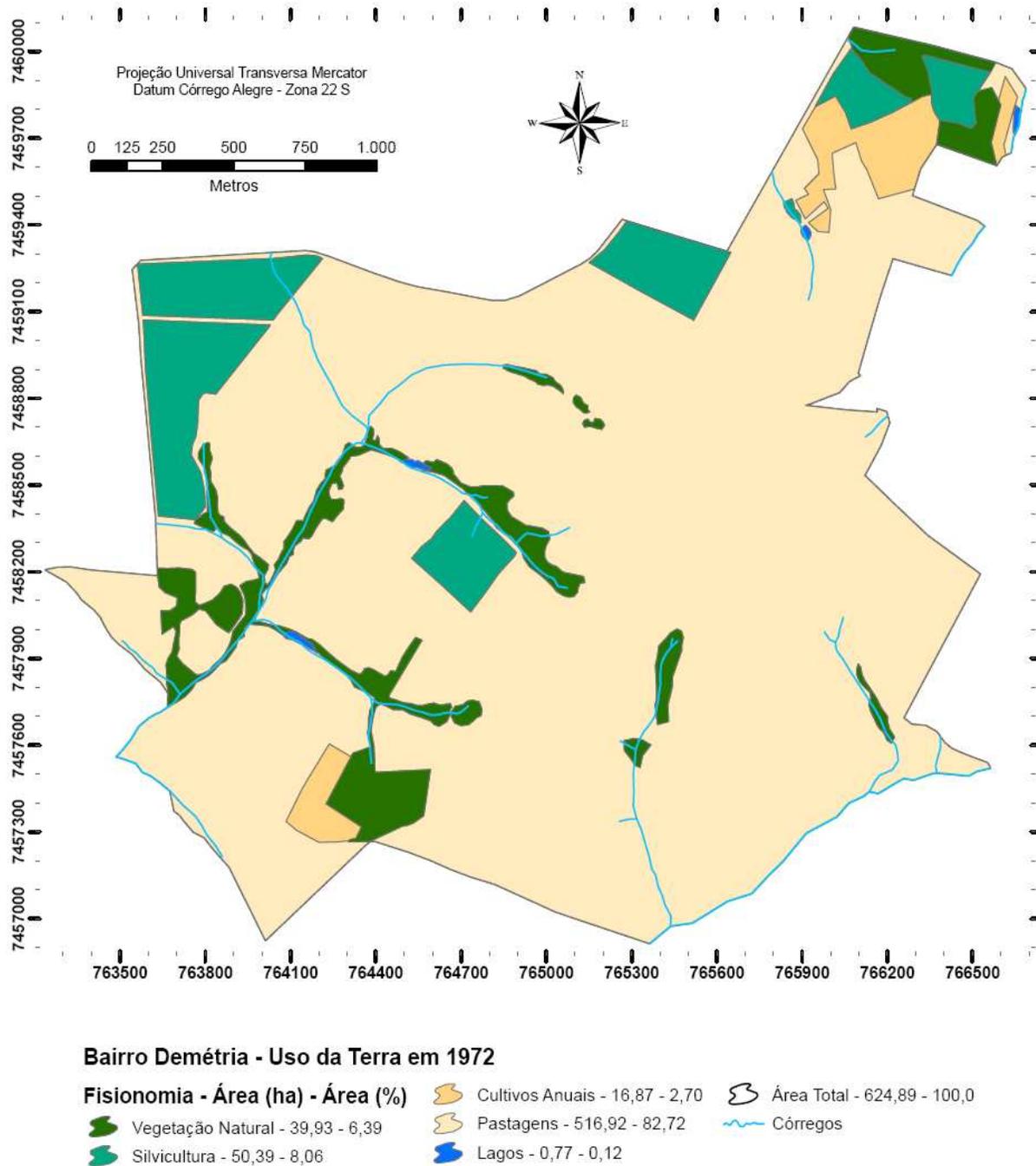


FIGURA 4.4 – Classes de Uso da Terra em 1972 nas áreas atualmente ocupadas pelo Bairro Demétria.



Bairro Demétria - Uso da Terra em 2005

Fisionomia - Área (ha) - Área (%)

Cerrado Regenerado - 33,37 - 5,34	Arbóreas Mistas - 31,41 - 5,03	Cultivos Anuais - 62,0 - 9,92
Cerrado em Silvicultura - 7,04 - 1,13	Campo de Várzea - 4,06 - 0,65	Pastagens - 336,96 - 53,92
Cerrado Reflorestado - 2,82 - 0,45	Quebra-vento - 9,29 - 1,49	Área Urbana - 70,13 - 11,22
Mata Ciliar Regenerada - 55,3 - 8,85	Cerca Viva - 3,98 - 0,64	Lagos - 1,75 - 0,28
Mata Ciliar em Silvicultura - 0,24 - 0,04	Silvicultura - 5,94 - 0,95	Área Total - 624,89 - 100,0
		Córregos

FIGURA 4.5 – Classes de Uso da Terra no Bairro Demétria em 2005.

A Tabela 4.2 e respectivo Gráfico 4.1 mostram as classes de uso da terra em hectares nos anos de 1972 e 2005 referentes ao Bairro Demétria sendo que a Tabela 4.3 confronta esses mesmos dados com os do Estado, Microrregião e Município.

TABELA 4.2 - Classes de Uso da Terra (hectares)

BAIRRO DEMÉTRIA		
	1972	2005
Lavouras	16,87	62,00
Pastagens	516,92	336,96
Vegetação Natural	90,32	154,25
<i>Total</i>	<i>624,11</i>	<i>553,21</i>

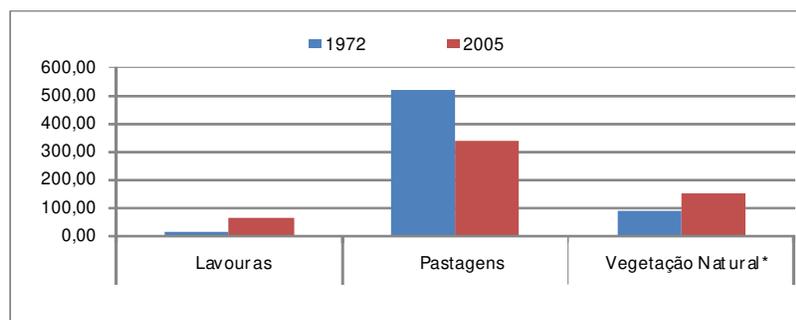


GRÁFICO 4.1 - Classes de Uso da Terra (hectares)

Observa-se, no gráfico 4.1, que entre 1972 e 2005 (anos das respectivas fotos aéreas), houve um decréscimo da área total ocupada pelas pastagens em favor das lavouras e da vegetação natural.

TABELA 4.3 - Confronto Classes de Uso da Terra (em hectares)

	ESTADO SÃO PAULO		MICRORR. BOTUCATU		MUNICÍPIO BOTUCATU		BAIRRO DEMÉTRIA	
	1975	2006	1975	2006	1975	2006	1972	2005
Lavouras	5.179.506	7.454.683	66.496	101.683	13.746	20.459	16,87	62,00
Pastagens	11.355.901	8.594.106	228.535	144.269	69.660	27.700	516,92	336,96
Matas e florestas*	2.325.418	2.321.255	54.445	18.995	18.687	4.761	90,32	154,25
<i>Área Total</i>	<i>18.860.825</i>	<i>18.370.044</i>	<i>349.476</i>	<i>264.947</i>	<i>102.093</i>	<i>52.920</i>	<i>624</i>	<i>553</i>

TABELA 4.4 - Confronto Classes de Uso da Terra (participação percentual sobre a área total)

	ESTADO SÃO PAULO		MICRORR. BOTUCATU		MUNICÍPIO BOTUCATU		BAIRRO DEMÉTRIA	
	1975	2006	1975	2006	1975	2006	1972	2005
Lavouras	27,5%	40,6%	19,0%	38,4%	13,5%	38,7%	2,7%	11,2%
Pastagens	60,2%	46,8%	65,4%	54,5%	68,2%	52,3%	82,8%	60,9%
Matas e florestas*	12,3%	12,6%	15,6%	7,2%	18,3%	9,0%	14,5%	27,9%

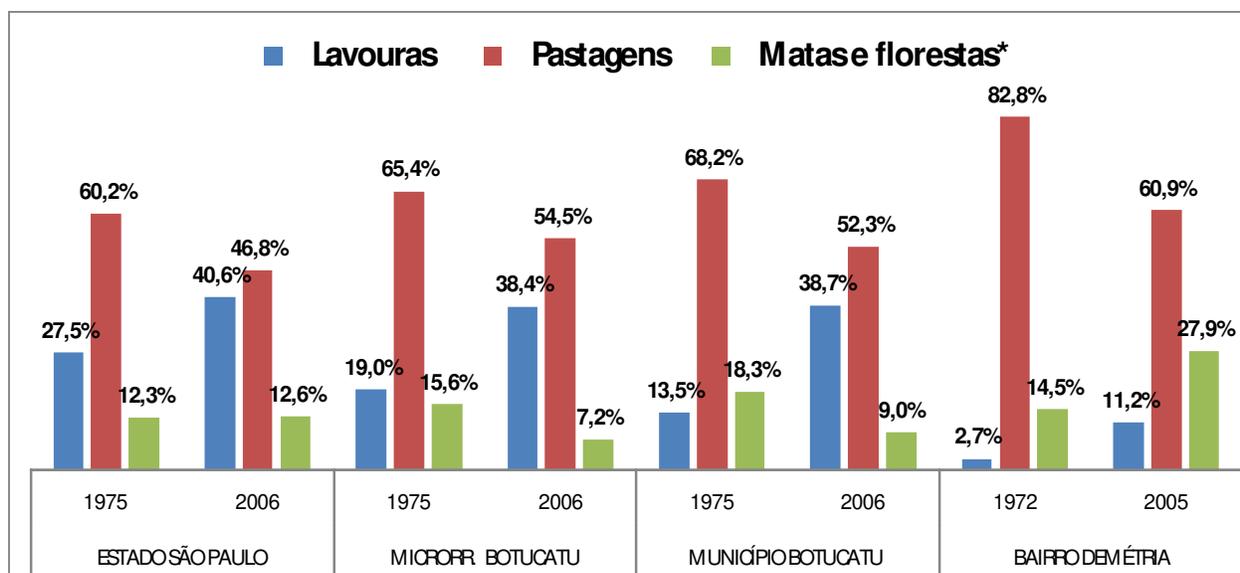


GRÁFICO 4.2- Confronto das Classes de Uso da Terra (participação percentual na área total).

O confronto das Classes de Uso da Terra apresentadas no Gráfico 4.2 mostra que, enquanto a evolução das lavouras e pastagens do Bairro Demétria acompanha a tendência geral das demais regiões, o desenvolvimento das Matas e Florestas inverte essa tendência. Nesse caso, o percentual indicado refere-se à *participação* de cada Classe no total das áreas somadas. O Gráfico 4.3 apresentada apenas a evolução das Matas e Florestas.

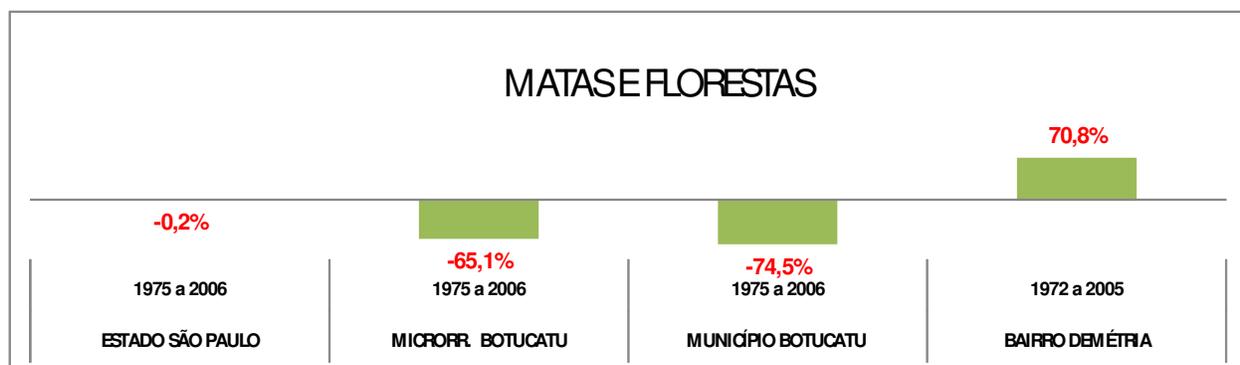


GRAFICO 4.3 – confronto Matas e Florestas – variação percentual entre 1975 e 70 e 2005 e 05

As entrevistas aos agricultores do Bairro Demétria

Salienta-se que os 9 agricultores entrevistados são certificados pelo Instituto Biodinâmico e fazem uso dos principais procedimentos da agricultura orgânica e biodinâmica, tais como: o não uso de máquinas agrícolas pesadas para o manejo da terra, plantio em curva de nível, uso de adubos verdes, controle natural de pragas e não aplicação de agroquímicos nem adubos solúveis conforme se apresenta a seguir no Quadro 4.1.

QUADRO 4.1 - Tabulação questionário agricultores Pólo Demétria (res. preliminar)

QUADRO 4.1 - Tabulação questionário agricultores Pólo Demétria (res. preliminar)								
1.	IDENTIFICAÇÃO							
1.1	Agricultor	9	entrevistados	6	no Bairro	3	fora do Bairro	7 residem 2 não residem
1.3	Estrutura	14	residências	11	galpões	7	armazéns	9 eletricidade 9 irrigação
1.4	Tração	7	trator próprio	3	trator 3os	5	animal próprio	0 animal 3os - -
1.5	Condição do agric.	4	proprietário	2	cessionário	0	arrendatário	3 parceiro - posseiro
1.6	Formação profissional	7	prática	4	técnica	0	superior	2 aperfeiçoame - pós-graduação
1.7	Certificação	5	demeter	4	orgânico	-	< origem >	7 IBD 0 outro
1.8	Assistência	4	regular	4	eventual	-	< origem >	6 ABD 4 outro
1.9	Cursos	5	biodinâmica	3	orgânica	-	< origem >	5 ELO/ABD 3 outra
1.10	Pessoal ocupado*	23	permanentes	8	temporários	4	parceiros **	- - - -
*não inclui os próprios agricultores-proprietários conforme IBGE, 2006				** empregados parceiros com participação				
2.	ATIVIDADES PRINCIPAIS							
2.1	Lavouras temporárias	5	grãos	3	cereais	-	-	- - - -
2.2	Hortaliças	5	folhas	4	raízes	5	outras	3 ervas medic. - -
2.3	Forrageiras	3	cana	3	napier	1	milho silagem	- - - -
2.4	Pastagens	1	naturais	2	plantadas	1	consorciadas	4 arborizadas - -
2.5	Fruticultura	3	banana	2	citricas	-	-	- - - -
2.6	Silvicultura	4	eucalipto	-	-	-	-	- - - -
2.7	Animais	5	gado leite	2	gado corte		ovinos	1 suínos 453 aves
2.8	Produtos	2	leite > >	9,4	mil litros/mês	1	carne > >	300 kg/mês - -
2.9	Beneficiamento	3	pães	1	conservas	1	laticínios	1 sorvetes 1 geleias
3	PROCEDIMENTOS AGROPECUÁRIOS							
3.1	Plantio	2	direto	8	em nível	8	rotações	8 consorciação 6 c/arborização
3.2	Cultivo	1	convencional	3	subsolador		queimadas	- - - -
3.3	Rotações	1	lavoura+pastos	2	lavouras+hortas	1	lavoura+lavoura	1 mínimo - -
3.4	Integração	1	animal lavoura	2	animal horta	4	arvore pasto	4 arvore lavour - -
3.5	Rochagens	9	calcáreo	8	fosfato natural	0	granito	3 basalto 0 outros
3.6	Adubos quimicos	0	N	0	P	0	K	4 Boro/Zinco - -
3.7	Agrotóxicos	1	saúvas	0	herbicidas	0	praguicidas	- - - -
3.8	Esterco	5	de galinha	7	de gado	-	-	- - - -
3.9	Adubos orgânicos	6	leguminosas	6	coquetel	8	in vasoras	8 palhada 9 compostagem
3.10	Controle pragas	3	sufocalcica	1	fumo	-	-	- - - -
1.11	Preparados BD	8	500+501	7	de composto	5	fladen	- - - -
3.12	Sementes	8	convencionais	5	orgânicas	6	próprias	0 transgênicas - -
3.13	Arado	0	mec. pesado	1	mec. médio	3	mec. leve	1 tr. animal - -
3.14	Grade	0	mec. pesada	0	mec. média	2	mec. leve	1 tr. animal - -
3.15	Capina	0	mec. pesada	1	mec. média	2	mec. leve	8 man. enxada 4 man. roçada
3.16	Rações	7	compradas	-	-	2	próprias	- - - -
3.17	Medicamentos convencionais			0	geralmente	3	qdo necessário	4 último caso 2 nunca
3.18	Medicamentos homeopáticos			3	geralmente	3	qdo necessário	0 último caso 3 nunca

4.1.2 Aspectos demográficos do Bairro Demétria

A Tabela 4.5 abaixo retrata dois momentos estancos da ocupação do Bairro Demétria nos anos 1973 e 2007, em conformidade com a conceituação de “urbana” e “rural” do IBGE (2006).

TABELA 4.5 – População Rural e Urbana na área do atual Bairro Demétria

	BAIRRO DEMÉTRIA	
	1973*	2007
Urbana**	4	93
Rural	14	382
<i>Total</i>	<i>18</i>	<i>475</i>

*População estimada por moradores da época

**Atual área do Condomínio Alvorada (escrituras individuais)

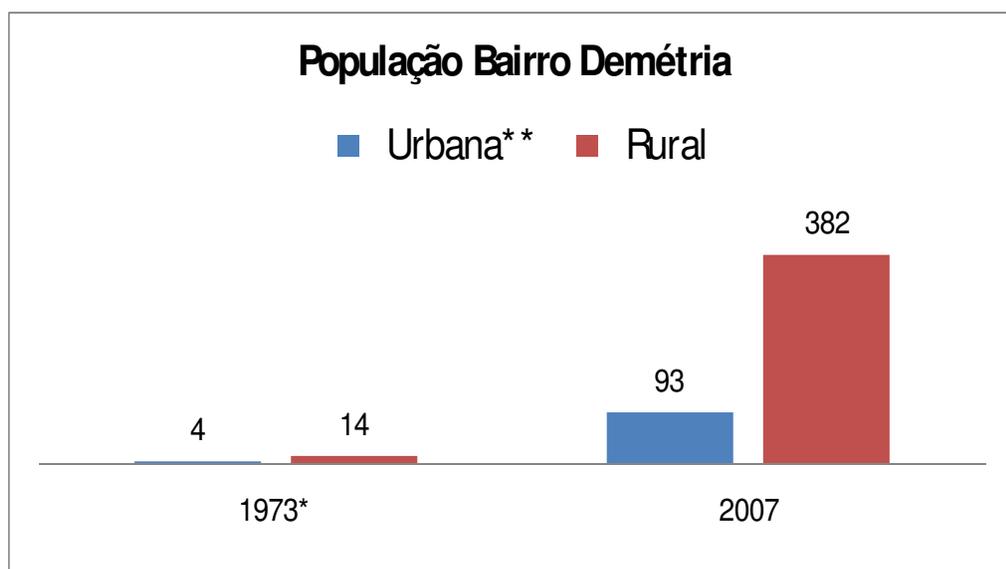


GRÁFICO 4.4 – População Rural e Urbana na área do atual Bairro Demétria

As Tabelas 4.6 e 4.7, e o Gráfico 4.5 confrontam os mesmos dados com os das regiões estudadas, tanto em números absolutos quanto em percentuais sobre o total de moradores.

TABELA 4.6 – Confronto População Rural e Urbana (residentes)

	ESTADO DE SÃO PAULO		MICRORREGIÃO BOTUCATU		MUNICÍPIO BOTUCATU		BAIRRO DEMÉTRIA	
	1.970	2007*	1.970	2007*	1.970	2007*	1973	2007
Urbana	14.277.802	38.561.000	66.450	177.936	43.199	116.800	4	93
Rural	3.493.173	2.439.000	34.894	15.000	8.755	4.000	14	475
<i>Total</i>	<i>17.770.975</i>	<i>41.000.000</i>	<i>101.344</i>	<i>192.936</i>	<i>51.954</i>	<i>120.800</i>	<i>18</i>	<i>568</i>

TABELA 4.7 – Confronto População Rural e Urbana (percentual sobre total de residentes)

	ESTADO DE SÃO PAULO		MICRORREGIÃO BOTUCATU		MUNICÍPIO BOTUCATU		BAIRRO DEMÉTRIA	
	1.970	2007*	1.970	2007*	1.970	2007*	1.970	2007*
Urbana	80,3%	94,1%	65,6%	92,2%	83,1%	96,7%	22,2%	16,4%
Rural	19,7%	5,9%	34,4%	7,8%	16,9%	3,3%	77,8%	83,6%

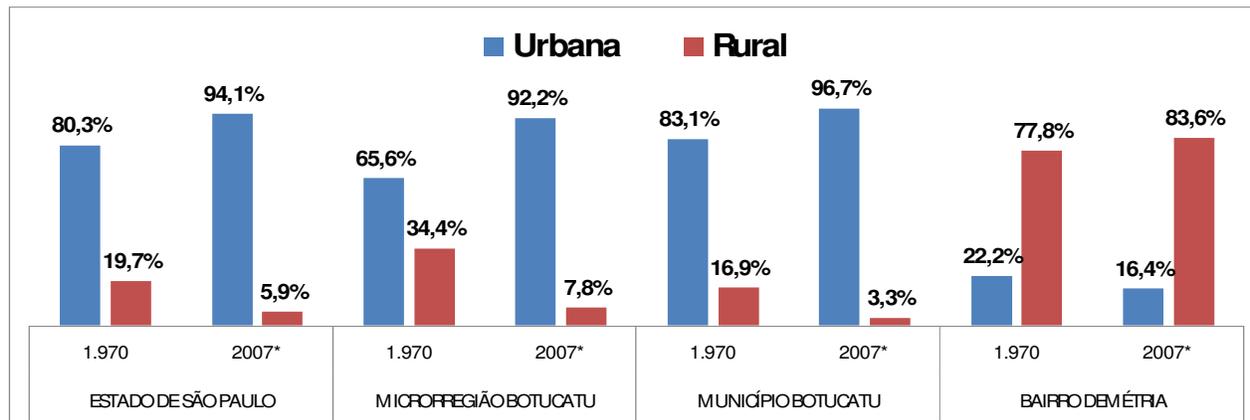


GRÁFICO 4.5- Confronto População urbana e Rural (participação % sobre total residentes)

O confronto das populações urbana e rural, demonstradas no Gráfico 4.5 mostra que o Bairro Demétria não acompanha a tendência geral das demais regiões. Nesse caso, o percentual indicado, refere-se à *participação* de cada categoria (urbana e rural) no total da população. O Gráfico 4.6 apresenta apenas a evolução percentual da População Rural.

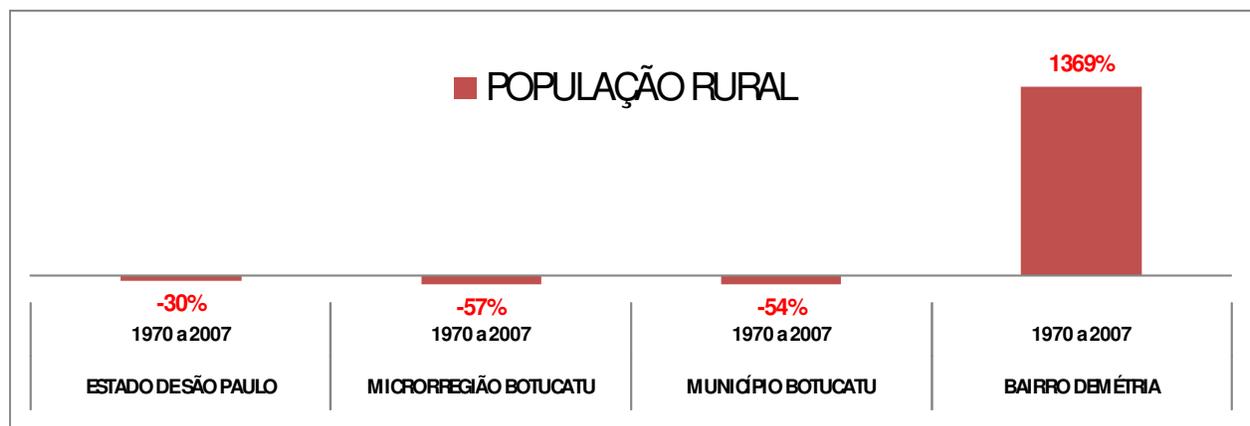


GRÁFICO 4.6 – Confronto População Rural – variação percentual entre 1970 e 2007

As entrevistas com os responsáveis pelos Condomínios do Bairro Demétria

As respostas obtidas dessas entrevistas e a transcrição dos trechos dos estatutos dos condomínios foram resumidas e tabuladas Quadro 4.2. Pode-se constatar que todos apresentam alguma referência tanto à preservação do ambiente natural quanto do ambiente social.

QUADRO 4.2 - Objetivos ambientais e sociais dos Condomínios estabelecidos no Bairro Demétria

CONDOMÍNIO	Referências ao ambiente*	Referências ao convívio*
1 Condomínio Atiaia (1984)	...idealizada sob princípios antroposóficos e agricultura biodinâmica... ...proteger a Estância Demétria... ...relacionamento sensato entre o homem e a natureza, produtividade do solo e evite perdas da fauna... ...criar uma reserva ecológica... ...não serão utilizados quaisquer adubos, inseticidas e defensivos agrícolas que não os naturais... ...nem exercida qualquer atividade poluente de água, ar e solo.	...estabelecer um núcleo residencial... ...seja o fator de reunião da comunidade.
2 Condomínio Aldeia (1984)	...deve possuir fossa séptica e poço sumidouro...	...unindo forças para conquistas populares de saúde entre outras básicas para o integral desenvolvimento do ser humano... ...buscando novas relações pessoais, entre sócios e moradores... ...cidadania plena, combatendo violação dos direitos humanos, discriminação ou preconceito...
3 Condomínio Copaiba (1984)	...exercício de atividades agro-silvo-pastoris, artísticas, terapêuticas e educacionais... ...conformidade com agricultura orgânica e agricultura biodinâmica... ...não utilizar adubos, pesticidas e agrotóxicos... ...nematividade poluente do manancial de água ar ou solo, bem como poluição sonora e visual.	...desenvolvimento harmônico do ser humano... ...estabelecimento de acordos de convívio... ...criados espaços para desenvolver capacidades e colocá-las a serviço da comunidade, através do trabalho em conjunto...
4 Condomínio Verbena (1987)	...iniciativas ecológicas e orgânicas... ...caninhos que preservem a natureza...	...agregar, incentivar e organizar os moradores associados para a defesa dos interesses coletivos... ...o desenvolvimento do ser humano tanto no âmbito físico quanto no espiritual... ...criando iniciativas culturais... ...princípios humanitários, rechaçando todas as formas de discriminação e preconceito... ...o homem livre... ...festas que visem integração dos associados...
5 "Condomínio" Alvorada (1989) urbano	...estimulando iniciativas culturais, ecológicas e orgânicas... ...preservem a natureza...	...agregar, incentivar e organizar os moradores associados... ...promover festas para integração dos associados...
6 Eucalipto (1992)	"Não temos estatutos: compramos as terras para proteger a vizinhança evitando a instalação de uma indústria de charque, que estava em vias de adquirir a área."	-
7 Tarumã (2002)	...promover a recuperação e conservação ambiental... ...ênfase na recuperação das matas ciliares e da água do rio Capivara... ...incentivar ações ambientalmente corretas, reciclagem, práticas conservacionista no uso e manejo do solo... ...métodos orgânicos de produção.	...eventos sociais para integração dos associados...
8 Vila Ecológica Santa Rita (2005)	...promover projeto de recuperação ambiental e a biodiversidade nativa... ...preservação das matas e recomposição de reserva legal com averbação em cartório... ...recuperação de áreas degradadas, nascentes, córregos e lagos, recuperação da flora e da fauna nativa... ...promover ações que visem a conscientização ecológica e ambiental.	-

Nota: trechos extraídos dos estatutos de cada condomínio a partir de uma entrevista com os responsáveis

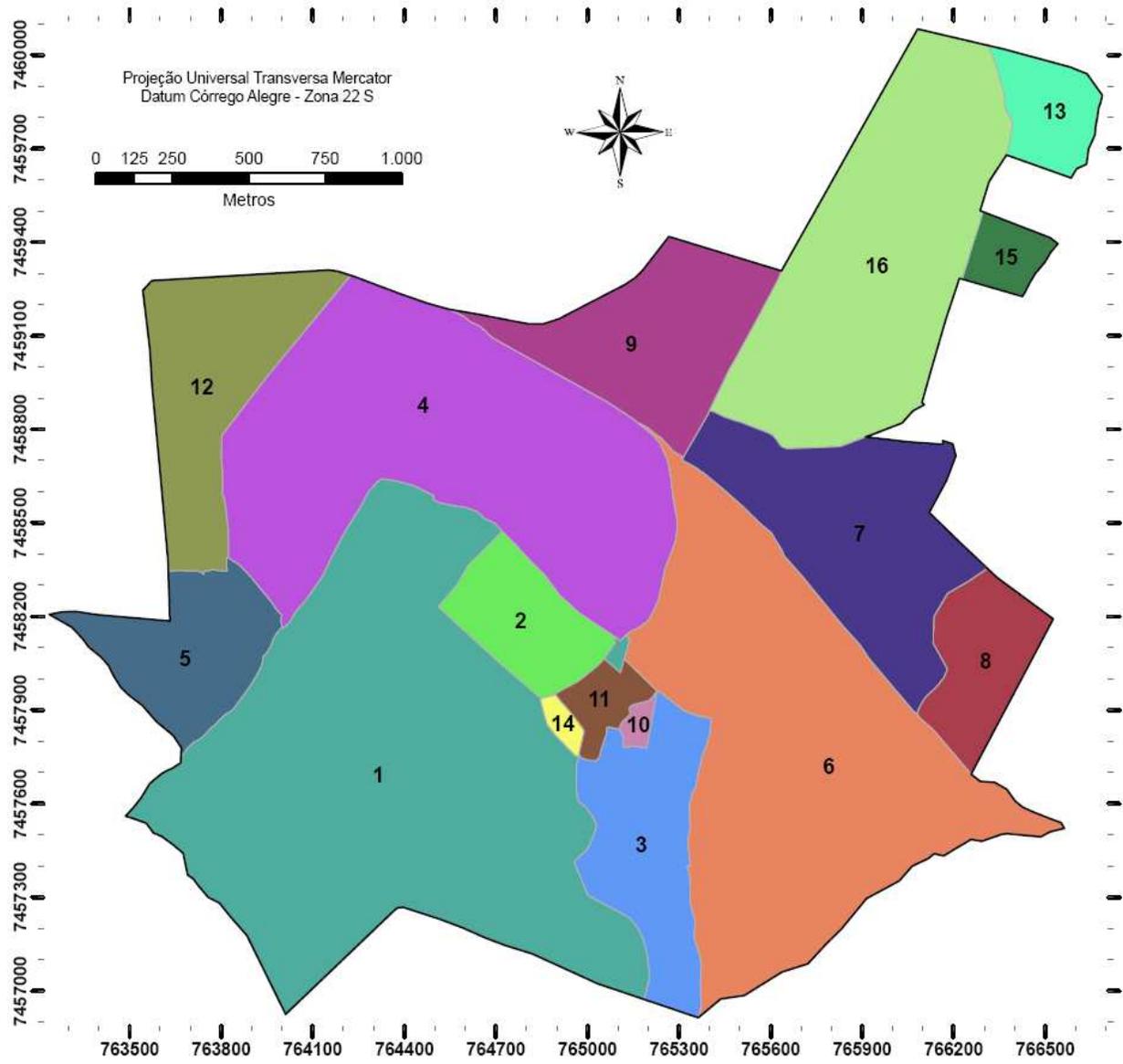
4.1.3 As Unidades Fundiárias (UF) e Iniciativas do Bairro Demétria

Na Tabela 4.8 estão relacionadas as Unidades e Sub-Unidades Fundiárias que compõem o atual Bairro Demétria, informando-se o ano de sua compra/fundação. Além dos aspectos numéricos como área, lotes residenciais e urbanos e moradores, observa-se o grande número de situações *não convencionais de propriedade da terra*, principalmente a forma do condomínio (propriedade coletiva) e do comodato. Esse aspecto confirma a expectativa de que a doação inicial que deu origem ao bairro de alguma maneira se reproduziu no desenvolvimento subsequente. Trata-se de um tema que merece a dedicação de novos estudos a esse respeito.

TABELA 4.8 - As Unidades (UF) e Sub-Unidades (sUF) Fundiárias do Bairro Demétria

UF	sUF	Condomínios	Área (ha)	Lotes Residenciais	Lotes Agrícolas	Esscritura coletiva	Escritura individual	Moradores	Forma de aquisição inicial
1		1 Condomínio Atiaia (1984)	97,91	29	27	1	0	100	compra conjunta
2		2 Condomínio Aldeia (1984)	40,00	61	0	1	0	156	compra conjunta
3		3 Condomínio Copaiba (1984)	64,37	0	32	1	0	0	compra conjunta
4		4 Condomínio Verbena (1987)	15,47	47	0	1	0	80	compra conjunta
5		5 "Condomínio" Alvorada (1989) - urbano	31,42	37	0	0	1	93	compra conjunta
6		6 Eucalipto (1992)	31,62	0	8	0	1	0	compra conjunta
7		7 Tarumã (2002)	5,05	12	0	1	0	20	compra conjunta
8		8 Vila Ecológica Santa Rita (2005)	69,14	65	0	1	0	5	compra conjunta
		Total Condomínios	354,98	251	67	6	2	454	-
UF	sUF	Demais unidades e sub-unidades fundiárias	Área (ha)	Residencias	Área agrícola	Comodatário	Rdação propriedade	Moradores	Forma de aquisição inicial
9		9 Associação Tobias (1972)	(187,20)	-	-	-	comodante	-	doação
		10 Associação Biodinâmica (1998)	26,81	1	2	1	comodatário	4	x
		11 Associação Elo (Instituto Elo) (1991)	6,11	1	1	1	comodatário	1	x
		12 Ramo Jatobá (Soc. Antroposófica) (1990)	0,2	0	0	1	comodatário	0	x
		13 Estância Demétria (1974)	145,20	5	1	1	comodatário	27	x
		14 Escola Aitiara (1984)	12,34	2	0	1	comodatário	4	x
		15 ONG Nascentes (2000)	3,00	0	1	1	comodatário	0	x
		16 Comunidade Cristãos (igreja) (2002)	1,45	3	0	1	comodatário	15	x
10		17 Associação Cambará (1986)	(45)	-	-	-	comodante	-	doação
		18 Sitio Bahia (1986)	42,63	2	1	1	comodatário	6	x
11		19 Sitio Kinderhaus (1984)	22,16	2	1	1	comodatário	13	compra individual
12		20 Sitio Ipê (1996)	10,00	3	1	0	proprietário	7	doação
		Total demais unidades	269,90	19	8	9	-	77	-
12	20	SOMA TOTAL	624,88	270	75	15	2	531	-

A Figura 4.6 (abaixo) apresenta a espacialização dessas unidades fundiárias (UF) no interior do perímetro do Bairro e ao redor da área original ocupada pela Estância Demétria, que, entretantes, cedeu algumas áreas para o surgimento de novas iniciativas.



Bairro Demétria - Unidades Fundiárias

Unidade - Ano - Área (ha) - Área (%)

- | | |
|--|---|
| 1 - Estância Demétria (1974) - 145,20 - 23,24 | 9 - Condomínio Alvorada (1989) - 31,42 - 5,03 |
| 2 - Aitiara e Nascentes (1984) - 15,34 - 2,46 | 10 - Casa Somé e Jatobá (1990) - 1,27 - 0,20 |
| 3 - Associação Biodinâmica (1984) - 26,81 - 4,29 | 11 - Chácara Somé (1991) - 5,04 - 0,81 |
| 4 - Condomínio Atiaia (1984) - 97,91 - 15,67 | 12 - Condomínio do Eucalipto (1992) - 31,62 - 5,06 |
| 5 - Sítio Kinderhaus (1984) - 22,16 - 3,55 | 13 - Sítio Ypê (1996) - 10,00 - 1,60 |
| 6 - Condomínio Aldeia (1986) - 104,37 - 16,70 | 14 - Comunidade Cristãos (2002) - 1,45 - 0,23 |
| 7 - Sítio Bahia (1986) - 42,63 - 6,82 | 15 - Condomínio Tarumã (2002) - 5,05 - 0,81 |
| 8 - Condomínio Verbena (1987) - 15,47 - 2,48 | 16 - Vila Ecológica Santa Rita (2005) - 69,14 - 11,06 |
| | 17 - Área Total - 624,89 - 100,00 |

FIGURA 4.6 – Unidades Fundiárias do Bairro Demétria em 2007

4.2. Conseqüências ambientais e sociais da atividade agrícola

Processos de degradação e regeneração ambiental e social manifestam-se no espaço e no tempo, ou seja, são *fenômenos em movimento*. Essa característica dos processos representa certa dificuldade de descrição e principalmente de quantificação, sistematização e visualização. Aqui se dá justamente o desafio para a fenomenologia estrutural, enquanto propõe *identificar o caminho de investigação a partir das próprias características do fenômeno* a ser estudado dispensando “encaixá-lo” artificialmente em algum edifício ou modelo conceitual pré-estabelecido a partir de percepções parciais. É o que se pretende exercitar a seguir.

4.2.1. Repercussões antrópicas em processos ambientais

Retomando os fenômenos ambientais colecionados no capítulo da revisão e reunindo-os àqueles resultantes do levantamento ambiental do Bairro Demétria, obtêm-se o conjunto de fenômenos objeto do presente capítulo. A partir da tentativa de organização estrutural-sintética desses fenômenos espera-se evidenciar características e qualidades adicionais dos mesmos.

Na Quadro 4.3 estão apresentados os principais procedimentos agrícolas relacionados, com base em Wortmann (1982) e Khatounian (2001) à degradação e à regeneração ambiental:

Quadro 4.3: Classificação dos principais procedimentos agrícolas...

...relacionados à regeneração ambiental	...relacionados à degradação ambiental
pousio, rotação de culturas;	supressão do pousio e monoculturas
adubação orgânica, leguminosas	adubação química (N, P, K e micronutrientes)
diversidade e integração das atividades	monoculturas e mecanização excessiva
controle natural e integrado de pragas	agrotóxicos, herbicidas e fungicidas
consideração dos ciclos biogeoquímicos	desconsideração dos ciclos biogeoquímicos

O resumo na Quadro acima, tem por objetivo voltar a atenção para a observação das características comuns a cada um dos dois grupos e, ao mesmo tempo, para a contraposição polar dos dois grupos de características opostas. Essa nova observação, possibilitando ao leitor concentrar-se nesse conjunto organizado de fenômenos interdependentes e dinâmicos, passa a

revelar gradativamente (e crescentemente à medida que se aprofundam e sintetizam as observações) as estruturas intrínsecas, relações e movimentos contidos nos fenômenos. Vejam-se, na seqüência, mais alguns exemplos que o texto procura apresentar nesse sentido.

O deslocamento dos estoques de água

O regime hidrológico do planeta, que também é bem representado pelo termo "ciclo das águas", nos oferece um exemplo do grande entrelaçamento que caracteriza a questão geo-ambiental. Segue-se um resumo das características descritas no capítulo da revisão de literatura, aqui retomadas, de ALMEIDA (2007), que contribuem para a avaliação das repercussões antrópicas sobre o ciclo desse recurso ambiental.

Quadro 4.4: Repercussões da atividade agrícola sobre o regime hidrológico:

(1) alterações nos padrões das precipitações, sua intensidade e extremos
(2) redução das camadas de neve e gelo nas montanhas e climas mais frios
(3) o derretimento do gelo nas calotas polares
(4) modificar a umidade do solo e o seu escoamento superficial
(5) aumentar a freqüência de pesadas precipitações e secas
(6) aumento do nível dos oceanos
(7) comprometimento significativo das reservas de água fresca

Trata-se, portanto de uma *desestabilização do ciclo da água*, principalmente pelo maior degelo, que, além de incrementar tempestades e chuvas pesadas, contribui para o problemático aumento do nível dos oceanos. Neste fenômeno a *agricultura participa indiretamente* a partir de mudanças climáticas por ela causada. Mas o manejo e procedimentos da agricultura convencional também afetam *diretamente* o regime hidrológico, não apenas por meio dos desmatamentos, mas também em função da desestruturação dos solos (desagregação) e a conseqüente redução da capacidade de

retenção da água (ALMEIDA, 2007 e KHATOUNIAN, 2001), que também é deslocada em quantidades crescentes para os oceanos.

Deslocamento e características do Nitrogênio e do Carbono

Uma das principais características do nitrogênio (N) descritas pela literatura, do ponto de vista da agricultura, é que este elemento também percorre um ciclo natural (“construtivo” e “destrutivo”) e enquanto não participa dos processos vitais (principalmente da formação das proteínas dos organismos vegetais e animais) permanece estocado em grandes quantidades não reagentes na atmosfera como o seu principal componente (78%) e nas reservas minerais (ALMEIDA, 2007 e IPCC, 2008).

Segundo os mesmos autores, o nitrogênio (N), ao lado do carbono (C) é um dos principais elementos causadores das mudanças climáticas. Em função do intensivo uso de N solúvel (e dos demais nutrientes químicos) a agricultura convencional exerce papel preponderante sobre a *superfertilização por nitrogênio* principalmente da água. Esse fenômeno, também conhecido por "processo de eutrofização dos corpos d'água" afeta o planeta como um todo. Na agricultura ele se desenvolve porque boa parte das quantidades de N lançados ao solo deixa de ser absorvida pela biomassa vegetal e microbiana do mesmo. Esse nitrogênio solúvel é facilmente absorvido pela água da chuva que escorre superficialmente ou que excede a capacidade de retenção do solo e desloca-se diretamente para o lençol freático (SCHELLER, 2000).

A partir dessas informações, pode-se concluir que esse excesso de nitrogênio nos corpos d'água se deve principalmente ao deslocamento a que é submetido pela indústria química, entre outros, ou principalmente, para uso agrícola. Ou seja, o N estocado originalmente nas reservas minerais fósseis, em ligações químicas menos solúveis (agregadas geradas pelos organismos que lhe deram origem) é deslocado para os corpos d'água e na forma solúvel, disponível para acelerar o já mencionado processo de eutrofização. A agricultura ecológica, ao contrário, promove absorção do N necessário ao crescimento das plantas, principalmente a partir da decomposição de outros organismos, mantendo-o integrado no ciclo biológico (agregado) ou, a partir do ar, incorporando-o diretamente às estruturas moleculares das plantas. Percebe-se, assim, claramente uma relação estrutural existente, por um lado, entre os procedimentos da agricultura convencional e sua respectiva *tendência a gerar processos de desagregação*. Por outro lado, num movimento

diametralmente oposto, essa relação estrutural é encontrada entre os procedimentos da agricultura ecológica e sua respectiva *tendência a gerar processos de integração (agregados)* ao estimularem processos biológicos naturais que constroem as suas características substâncias e cadeias moleculares orgânicas coloidais e agregadoras (SCHELLER, 2000 e PRIMAVESI, 1981).

Não há dúvida (ALMEIDA, 2007 e IPCC, 2008) de que a mudança que mais impacta a infraestrutura de serviços ambientais tem relação com a emissão dos *gases causadores do efeito estufa* e, por conseqüência, do aquecimento global. O principal deles é o dióxido de carbono (CO₂). O carvão, o petróleo e o gás como combustíveis fósseis emitem a maior carga de CO₂ para a atmosfera. O deslocamento do carbono devido à atividade agrícola convencional (além do uso de combustíveis) segue a mesma direção: dos materiais orgânicos em processo de decomposição e mineralização *para a atmosfera*.

Destaque-se mais um fenômeno relacionado à terceira hipótese deste trabalho (o desenvolvimento entre opostos) que merece ser contemplado em seus inúmeros detalhes. Seguem-se alguns a título de exemplo. O N como elemento *estimulador do crescimento* é atraído, na sua forma salina, para a hidrosfera promovendo uma vitalidade excessiva nos corpos d'água que desequilibra os ciclos biológicos naturais. O C, ao contrário participa dos processos de *acúmulo de energia e de estruturação dos organismos*, por exemplo na celulose. O C é expulso para a atmosfera tornando-se um dos principais causadores do efeito estufa. Esses dois importantes elementos químicos e principais substâncias envolvidas nos dois maiores desequilíbrios ambientais da atualidade, apresentam, portanto, papéis antagônicos e ao mesmo tempo complementares.

Outro fenômeno que evidencia a oposição polar e a complementaridade mencionada entre C e N é a participação dessas substâncias na composição química dos organismos: predomínio de C nos vegetais que são os organismos produtores e predomínio do N nos animais que são os consumidores.

O C e o N participam decisivamente da formação das substâncias orgânicas da biomassa vegetal acima e abaixo do solo e da biomassa animal acima e abaixo do solo. Também está presente na matéria orgânica em decomposição sobre e abaixo do solo. Para seguir o seu ciclo natural de

decomposição essa matéria orgânica precisa encontrar as necessárias e adequadas condições de temperatura, aeração e umidade no solo.

Quadro 4.5: Tendências de aproveitamento e deslocamento do C e do N

ELEMENTO	FONTE	Agricultura ECOLÓGICA	Agricultura CONVENCIONAL
CARBONO	Organismos em decomposição (BIOSFERA)	Incorpora ao húmus no SOLO (mantém na BIOSFERA)	Perde CO ₂ para a ATMOSFERA (aquecimento global)
CARBONO	Combustíveis fósseis (GEOSFERA)	Economiza; emite CO ₂ para a ATMOSFERA (menor aquecimento global)	Consumo maior; emite CO ₂ para a ATMOSFERA (maior aquecimento global)
NITROGÊNIO	A partir do ar (ATMOSFERA)	Absorve apenas o necessário (incorpora à BIOSFERA)	Não aproveita(va) esse recurso gratuito.
NITROGÊNIO	Aubos a partir do petróleo (GEOSFERA)	Dispensa uso dessa fonte	Depende dessa fonte dispendiosa. Perde para a HIDROSFERA (eutrofização)
NITROGÊNIO	Organismos em decomposição (BIOSFERA)	Incorpora ao húmus no SOLO (mantém na BIOSFERA)	Perde para a ATMOSFERA e para a HIDROSFERA (eutrofização)

Fontes: (ALMEIDA, 2007; SCHELLER, 1993 e 2000; WORTMANN, 1982)

A desagregação da estrutura do solo

A adequada relação C/N é mencionada por Deffune, (2000) como determinante da condução adequada dos processos de decomposição para evitar a aceleração do processo de mineralização que provoca perdas de N. Perdas de N solúvel significa o não aproveitamento do mesmo nos processos biológicos e conseqüente eutrofização. Trata-se de mais um processo de *desagregação*. Mas se os processos de decomposição dos materiais orgânicos for conduzido conforme os exemplos da natureza, ou seja, em uma relação C/N apropriada, então consegue-se que a estrutura

do solo mantenha substâncias coloidais e agregantes que participam, ou melhor, que garantem a formação e relativa manutenção de uma estrutura com as características de um solo fértil e produtivo. Esses processos mantêm o N e o C *integrados ao ciclo biológico* e incorporados à estrutura agregadora (viva) do solo, permitindo a manutenção das condições de vida no planeta.

A mesma relação C/N mencionada apresenta-se como decisiva no preparo das pilhas de composto, influenciando direção e andamento dos processos de decomposição. Observe-se ainda que, além da biomassa microbiana e dos restos orgânicos em decomposição na devida relação C/N, o solo também deve estar estruturado de maneira a permitir uma *integração e mescla perfeitamente distribuída* entre os quatro “elementos” gregos: (1) o calor, (2) o ar, (3) a água, (4) e a própria terra, o solo. É de se notar que a camada superficial da pedosfera é a que melhor possibilita a manutenção dessa necessária **INTEGRAÇÃO** dos quatro “elementos” gregos para a manutenção da vida em geral.

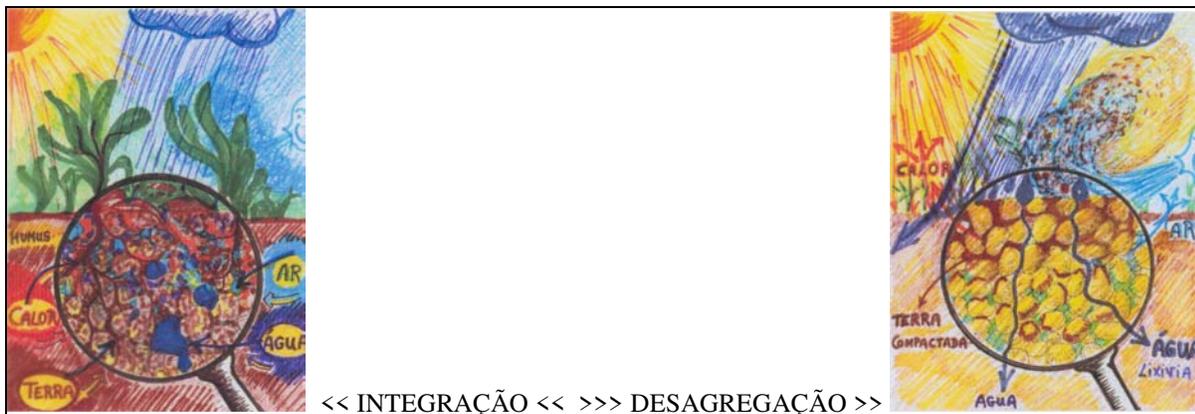


FIGURA 4.7: Ilustração (estática) que representa os extremos entre os quais se desenvolvem processos que regeneram ou degradam a estrutura e a fertilidade dos solos em função do manejo agrícola.

Desestabilização das 5 principais esferas vitais do planeta

A literatura registrou em 2008 "que o ser humano é o principal agente envolvido no aquecimento global em curso desde o início da industrialização e que é urgente agir para evitar maiores danos futuros" (IPCC, 2008). A agricultura dependente da indústria figura entre as principais responsáveis por esse processo de degradação das condições ambientais.

O conjunto de fenômenos relacionados por Almeida (2007) à degradação ambiental causada pelo aquecimento global pode expressar características estruturais quando sistematizados relacionados com os elementos clássicos (gregos) e as 5 principais esferas vitais do planeta.

Quadro 4.6: Correspondências entre repercussões ambientais, elementos clássicos e 5 esferas vitais

Repercussões ambientais	Elemento clássico	Esferas vitais
Ondas de calor e de frio	Fogo	Heliosfera
Tempestades e furacões	Ar	Atmosfera
Secas e enchentes	Àgua	Hidrosfera
Compactação e erosão	Terra	Geosfera
Perda da biodiversidade e desertificação	Vida	Biosfera

É interessante notar que, organizados dessa maneira, esses fenômenos expressam uma das suas características estruturais marcantes: *a generalizada desestabilização dos ritmos naturais*, ou a intensificação generalizada das oscilações naturais. Pode-se ainda depreender dessa forma de apresentação estruturada dos fenômenos apresentados pela literatura que a vida aparece em situações em que reina maior equilíbrio entre as tendências que, além de opostas, também se apresentam como complementares e necessárias para a vida poder existir. A vida desenvolve-se entre certos limites de calor e frio, de ventanias e calmarias, de enxurradas e secas, de compactação e erosão. A formulação paradoxal contida nesta constatação corresponde plenamente à hipótese formulada nesta pesquisa e aos fenômenos descritos, por exemplo, pela hipótese Gaia de Lovelock (2006).

Do predomínio da integração ao predomínio da desagregação

Na seqüência, procura-se relacionar os fenômenos acima descritos em sua síntese estrutural com os fenômenos que descrevem marcos da história da agricultura (processos no tempo) pode-se chegar à percepção de aspectos adicionais relacionados a esses mesmos fenômenos que compõe fenômenos mais amplos. O processo histórico descrito no capítulo da revisão de literatura mostra um movimento irregular de tendências à degradação alternando-se com tendências à regeneração. Ao mesmo tempo, porém, constata-se que, nas fases iniciais, predomina o equilíbrio ou clímax natural na medida em que as atividades humanas pré-agrícolas, que caracterizam a relação do ser humano com a natureza, se restringem à caça, à coleta e à pesca. Com o surgimento da agricultura propriamente dita, aumenta a interferência humana sobre a natureza. Na medida em

que aumenta pressão da demanda por alimentos intensifica-se essa intervenção que em geral vem acompanhada da **redução da vegetação natural**. Nesse sentido nota-se tendência à coincidência de auges culturais com a intensificação desses processos de degradação ambiental o que, segundo a literatura, *deve-se ao fato* de a atividade agrícola tender inicialmente a basear a sua produtividade basicamente sobre o mero aproveitamento da fertilidade natural dos agroecossistemas antrópicos (WORTMANN,1997; KHATOUNIAN, 2001).

Os mesmos autores também observaram que o agricultor, no passado ainda praticava uma agricultura razoavelmente instintiva e próxima da natureza, *integrando* cercas vivas, solo, lavouras e animais e tornando esses sistemas capazes de manter a fertilidade e produtividade através de séculos. A constatação de que as leguminosas surgem naturalmente em situações nas quais se deu processo de degradação (desmatamento, por exemplo) ensejou a introdução da leguminosa como adubo verde permitindo novo aumento da regeneração das condições vitais e conseqüentemente da produtividade (SCHELLER 2000; KHATOUNIAN, 2001).

Mas como é característico dos processos históricos, esse movimento da relação do ser humano com a natureza, não foi linear. A degradação causada pelo ser humano no passado mais distante revertia-se com maior facilidade pela adoção de simples práticas agrícolas como pousio, rotação de culturas e adubação orgânica. A *capacidade de regeneração* da natureza (ou "capacidade de resiliência", termo emprestado da engenharia), está sendo crescentemente transgredida a ponto de por em risco a possibilidade de qualquer regeneração (ALMEIDA 2007).

Uma avaliação desse conjunto de fenômenos ao longo do tempo resulta, para a presente pesquisa, na constatação de que a maior ou menor produtividade dos solos, as técnicas agrícolas mais ou menos favoráveis ao equilíbrio dos agroecossistemas e a maior ou menor pressão da demanda por alimentos, ensejam a adoção de procedimentos agrícolas cujas repercussões *oscilam alternadamente entre o predomínio da degradação e da regeneração ambiental antropogênica*. Ao longo desse processo histórico evidencia-se, ao mesmo tempo, *o crescente predomínio da tendência à degradação*, principalmente no último século, atingindo o seu auge com a globalização da agricultura convencional química agora dependente da indústria igualmente globalizada. Trata-se de uma característica estrutural-dinâmica dos fenômenos em observação através do tempo. Ela pode ser representada pelo esquema que se segue, na medida em que a

A árvore como solo erguido

“*Adubar significa vivificar o solo.*” A partir desta frase de Steiner, Scheller (2000) apresentou uma série de fenômenos relacionados à questão da adubação que demonstraram a importância desse conceito para a condução adequada dos procedimentos agrícolas. A fertilidade vista sob o aspecto da *durabilidade e estabilidade* aparece relacionada ao carbono (C) como elemento estruturador do solo, como “construtor” das formas orgânicas e base da celulose e lignina das árvores, por exemplo. Por outro lado a fertilidade sob a ótica do *estímulo ao crescimento* aparece mais relacionada ao nitrogênio (N), componente representativo na formação das proteínas. Essas substâncias de características antagônicas (>>> C <<< / <<< N >>>) tornam-se complementares quando interagem no âmbito do vivo; tanto na matéria orgânica e no húmus do solo quanto nos organismos em geral.

Nos trópicos, onde as temperaturas são mais elevadas, o carbono tem maior dificuldade para exercer a sua função estabilizadora no solo através do húmus. Em compensação ele a exerce mais nos troncos estáveis das árvores. Já se mencionou que Steiner (1984) no mencionado curso agrícola, apresenta ***a árvore como solo elevado***. Muitos se surpreenderam quando notaram que os solos debaixo da exuberância das árvores e da vida nas florestas tropicais não apresentam a fertilidade e a estrutura esperadas. Não estaria o solo faltante concentrado nas próprias árvores? Não estaria ali o carbono que nos climas temperados se encontra no próprio solo? Não se teria apenas buscado o húmus nos trópicos com o olhar habituado ao raciocínio dos climas mais amenos? Não estaria o carbono promotor da estabilidade na celulose e nas ligninas das árvores?

Os experimentos com cultivos em aléias, conforme descritos, já demonstram a eficiência dessa concepção. Os primeiros resultados decepcionaram, pois as análises do solo não apresentavam evidências de grandes melhorias na produção de húmus nos solos. Mas logo ficou claro que, por exemplo, o milho plantado nas entrelinhas das arbóreas, aproveitava eficientemente o nitrogênio incorporado ao solo por meio da biomassa das podas reduzindo assim o seu acúmulo no solo. A produtividade do milho nas parcelas adubadas com essa biomassa das podas não decepcionou: ficou muito próxima à das parcelas adubadas com químicos. A inclusão das arbóreas nos cultivos agrícolas ainda necessita de pesquisas para poder atender às diferentes demandas e condições dos agricultores, mas já se configura como um caminho concreto para o desenvolvimento de uma

agrossilvicultura regeneradora e produtiva; se não a única possível, certamente a mais eficaz no longo prazo em climas tropicais. Nesse sentido *a inclusão da árvore nos climas mais quentes*, além de todos os demais benefícios já mencionados (SAF's), poderá *resultar crescentemente em benefícios equivalentes ao aumento da área de cultivo*.

4.2.2. Repercussões antrópicas em processos sociais

Os fenômenos de ordem social apresentados na revisão de literatura e somados aos dados resultantes do levantamento demográfico-social do Bairro Demétria compõe o conjunto de fenômenos objeto do presente capítulo.

Um processo semelhante ao da relação da atividade agrícola humana ao longo da história e suas conseqüências sobre o meio ambiente pode ser identificado também em relação às conseqüências sociais. No caso dos fenômenos observados (a comunidade caipira, da comunidade de Ladakh no Himalaia, a do Bairro Demétria no interior de São Paulo e a dos agricultores orgânicos na Região Metropolitana de Curitiba) apresentam-se duas tendências opostas

Em síntese o movimento de transformações da sociedade caipira ensejado e intensificado pelo crescente processo de industrialização, modernização e globalização, percorre o seguinte caminho:

Sitiantes >> parceiros >> colono ou camarada >> bóia fria

Observa-se aí um *processo de desligamento crescente dos laços sociais e dos vínculos com a natureza e a terra* (CANDIDO, 1982). A própria exclusão social e a conseqüente violência, que não precisariam exacerbar-se são manifestações desse processo maior de preponderância da desintegração e desagregação social que resulta das decisões e ações humanas.

A percepção de que se trata de um fenômeno generalizado (relacionado à globalização) é reforçada pelo paralelismo com o processo observado nas transformações sociais da comunidade Ladakh no Himalaia (NORBERG-HODGE, 1992). Mas, da mesma forma como no caso da relação com o meio ambiente, este processo histórico também não ocorre linearmente. Da mesma maneira constata-se o predomínio da unidade social no passado que se manifesta em grupos mais ou menos isolados e a tendência à fragmentação e diferenciação dessas unidades na medida em

que o tempo avança. Essa tendência à fragmentação também pode ser entendida sob a ótica da *individualização* e liberação do indivíduo dos laços grupais, familiares e institucionais. Trata-se de um movimento de transformações sociais que tem paralelos nos organismos biológicos. É o caso da evolução filogenética descrita por Suchantke (2001) no capítulo da revisão de literatura, na qual a diferenciação funcional com o passar do tempo pode produzir a formação de um novo órgão que se integra ao organismo como um todo agora mais complexo.

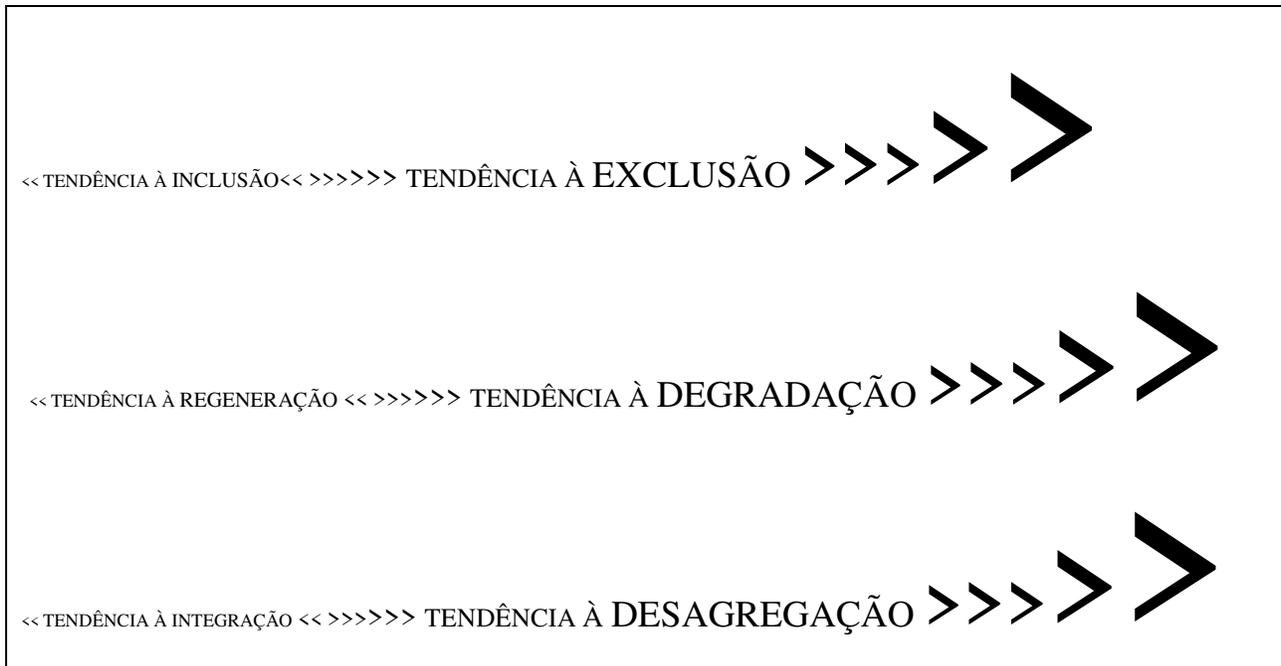


Figura 4.9 Esquema (estático) indicativo da dinâmica social em seu processo de desenvolvimento que oscila entre opostos, mas com predomínio crescente da >> exclusão/ degradação/ desagregação social >> em detrimento da << inclusão/ regeneração/ integração social <<..

O papel da concepção de mundo

O estudo do caso do Bairro Demétria contribui com a exemplificação de um movimento oposto ao êxodo rural característico do processo de modernização acima descrito e exemplificado a partir do estudo das comunidades caipira e de Ladakh. Estimuladas principalmente por questões que a literatura denomina “ideológicas” (concepção de mundo), os moradores não nascidos no Bairro Demétria e que representam a quase totalidade dos seus residentes, encontraram motivação para se estabelecerem inicialmente numa área relativamente inóspita e isolada. Tanto o número de iniciativas atualmente estabelecidas no bairro (Tabela 4.1) que se baseiam explicitamente na concepção de mundo conhecida por Antroposofia comprova o predomínio

desse elemento “ideológico” e a sua força de atração no caso do Bairro Demétria que até hoje segue atraindo novos moradores nascidos em outras partes do país.

Outro caso, citado na revisão de literatura, exemplifica um movimento que apresenta o predomínio à tendência que se opõe à degradação ambiental e social: o grupo de agricultores orgânicos da Região Metropolitana de Curitiba citado por Darolt (2001). No seu relato o autor também menciona o papel da “ideologia” atribuindo-lhe uma força adicional no sentido da *fidelidade ao movimento orgânico*.

Mas essa percepção apóia e é apoiada também pela seguinte afirmação de Christofolletti (2002):
“... a visão de mundo prevalecente sobre a natureza comanda as explicações sobre as características, funcionamento, utilização e percepção dos riscos ambientais.”

Não há motivo para não supor o mesmo papel da *concepção de mundo* para as questões sociais. Substituindo-se as palavras correspondentes chega-se à seguinte adaptação da afirmação acima:
“... a visão de mundo prevalecente sobre a sociedade comanda as explicações sobre as características, funcionamento e percepção dos riscos sociais.”

Entre as duas tendências e com “avanços e retrocessos”, o desenvolvimento do processo de modernização instaurou-se em paralelo à industrialização, à tecnologia e ao capital tendendo com intensidade crescente em direção à desagregação. De que maneira o componente “ideológico”, ou uma concepção de mundo, contribui para degradação ou para a regeneração ambiental e social? Esse é o tema do próximo capítulo.

4.3. Concepção de mundo e a regenerabilidade ambiental e social

Dando apenas pão, pode-se ajudar somente o indivíduo; só é possível ajudar uma integralidade de pessoas a obter o seu pão ajudando-a a obter uma concepção de mundo.[...]

Quem quer atuar na vida deve primeiro compreendê-la. (STEINER, 2003)

A falta de integração das atividades produtivas dos agricultores orgânicos da região de Curitiba citada por Darolt (2001) ilustra o tema da importância da concepção de mundo como determinante da relação do ser humano com a natureza e com seus semelhantes. Grande parte das citações desse agrônomo deixa transparecer a sua preocupação com a capacidade dos agricultores no sentido de eles poderem praticar uma agricultura *a partir do conhecimento das leis que regem os processos naturais*. Sem esse conhecimento os mesmos são levados a comprar insumos externos quando poderiam aproveitar dos recursos gratuitos que a natureza oferece como é o caso da absorção do nitrogênio gratuito do ar pelas leguminosas, ou a perda do nitrogênio contido no esterco de suas vacas por má condução dos processos de decomposição. Ou ainda a falta de aproveitamento da palha do arroz para cobrir os canteiros da horta, apenas para citar algum exemplo.

É também fato relevante Darolt (2001) citar diversas vezes a conveniência da *integração social e organizacional* dos agricultores como recurso para o fortalecimento da sua condição sócio-econômica e cultural. Outro aspecto mencionado é o dos *hábitos de pensamento que dificultam a transição para a agricultura orgânica* ou ainda a observação de Khautonian de que *a agricultura convencional industrial prosperou sem resistências por mais de 100 anos*, mesmo já tendo sido criticada até mesmo por Liebig, seu iniciador. Presta-se essa observação à ilustração da já citada frase de Schwartz (1991): *“Temos o hábito de adotar certas formas de pensamento como se fossem um vício: quanto mais se pensa segundo uma dada lógica, maior a necessidade de continuar pensando assim.”* Também Capra (2006) menciona essa grande dificuldade:

“Ela exige uma grande abertura da nossa parte. Uma abertura que só é possível quando abrimos mão de nossos arcaísmos atuais de pensamento, nossas premissas, nossas teorias, nossa forma de ver a própria realidade, e nos dispomos a considerar uma outra forma de entender o mundo e a própria vida. O desafio maior está em mudar a nossa forma de pensar...”

Este é o momento para inserir mais uma frase surpreendente de Fritjof Capra (2006) que apresenta a sua concepção sobre a mente e os processos vitais:

“As interações de um organismo vivo – planta, animal ou ser humano – com seu meio ambiente são interações cognitivas, ou mentais. Desse modo, a vida e a cognição se tornam inseparavelmente ligadas. A mente – ou, de maneira mais precisa, o processo mental – é imanente na matéria em todos os níveis da vida.” (grifo nosso)

Diante dessas considerações nota-se a necessidade de uma grande transformação filosófica e epistemológica que se anuncia por toda parte, pois a despeito de toda tecnologia e das grandes conquistas científicas a humanidade parece distanciar-se da natureza na mesma medida em que *o pensamento humano se afasta das leis que regem da vida*. Cabe então indagar a respeito da contribuição da fenomenologia estrutural diante desse quadro de demanda por ruptura dos paradigmas.

4.3.1 A fenomenologia estrutural como processo de conhecimento

Um dos aspectos desse caminho de conhecimento é o da identificação de duas formas básicas, antagônicas e complementares da atividade pensante:

- (1) o *pensar analítico-estático*, que Steiner, Kant e Goethe, por exemplo, denominam “intelecto” e
- (2) o *pensar vivo-dinâmico*, que os mesmos denominam “razão” e Greuel (1998) “intuitivo”.

Com o intuito de evitar confusões terminológicas, por exemplo, entre “razão” e “racional” na língua portuguesa, optou-se por adotar os termos acima grifados no texto que se segue.

Percebe-se pela própria nomenclatura que se trata de formas antagônicas e complementares de pensar e que todo ser humano pratica de uma ou de outra forma. O pensar *que se habituou a olhar para o detalhe*, para o estático, sente-se incômodo ou nem percebe os processos ou inter-relações, principalmente no que se refere aos *processos vitais e em movimento*.

As ciências voltadas para o mundo inorgânico desenvolvem mais intensamente o pensar analítico-estático, até pelo conteúdo a que se dedicam: inanimado e estático. Essa é a forma de pensamento que predomina de maneira unilateral nos tempos atuais. As ciências da vida, a

biologia, por exemplo, dedicam-se ao estudo de processos vivos. Mas ao dissecarem um sapo, ou classificarem uma planta, praticam mais intensamente o pensar analítico-estático. Os processos vitais esmaecem, não solicitam mais a atividade pensante correspondente à sua natureza. Segundo o agrônomo e professor universitário, Adilson Paschoal, o ensino e a pesquisa da agricultura privilegiaram a primeira forma estática e analítica de pensar em detrimento daquela que a completaria se fosse praticada e desenvolvida. Mas o que se constata por toda parte é a generalização do pensar treinado a desagregar para conhecer os detalhes. O sapo quando morre não é mais sapo. *A capacidade de pensar o todo unitário vivo que muda a todo instante* encontra-se profundamente prejudicada pelo predomínio da prática e do ensino de uma forma pensar que optou pelo fracionamento e imobilização dos fenômenos.

Estas considerações não são novidade, mas os hábitos perduram pela sua força de inércia profundamente arraigada. O pensar analítico-estático não é a única forma científica disponível para observar e conhecer o mundo, mas desenvolveu-se em paralelo ao processo de modernização até tornar-se predominante na atualidade. O seguinte esquema ilustra esse desequilíbrio supremacia do gesto analítico:

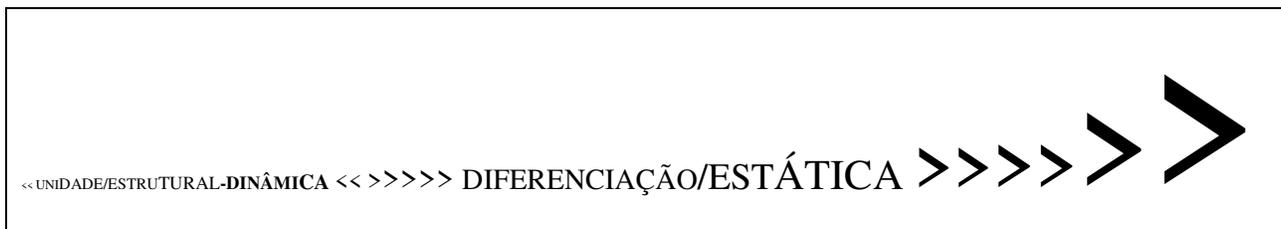


Figura 4.10: Esquemática da tendência atualmente preponderante do processo de conhecimento entre unidade estrutural-dinâmica e diferenciação estática.

Steiner (1961) inicia seu livro sobre a teoria do conhecimento com a seguinte pergunta:

"Qual é o significado do *reflexo do mundo exterior* na *consciência humana* e qual a relação entre o nosso *pensar* a respeito dos *objetos* da realidade e eles próprios?" (STEINER, 1961).

Percebe-se daí como também no caso do processo do conhecimento há um caminho a percorrer entre tendências opostas: Unidade<.Multiplicidade; Análise<>Síntese; Pensar<> Percepção.

Esse movimento pendular da atividade do pensar humano pode ser representado pelo seguinte símbolo que não esgota o representado, mas expressa de maneira estática um movimento, ou seja, deve servir apenas para indicar a direção dos pensamentos que estão sendo expostos e não deve

substituir os próprios. O mesmo pode ser apreciado no sentido de Goethe como o andaime que não deve ser confundido com a casa que ajudou a construir:

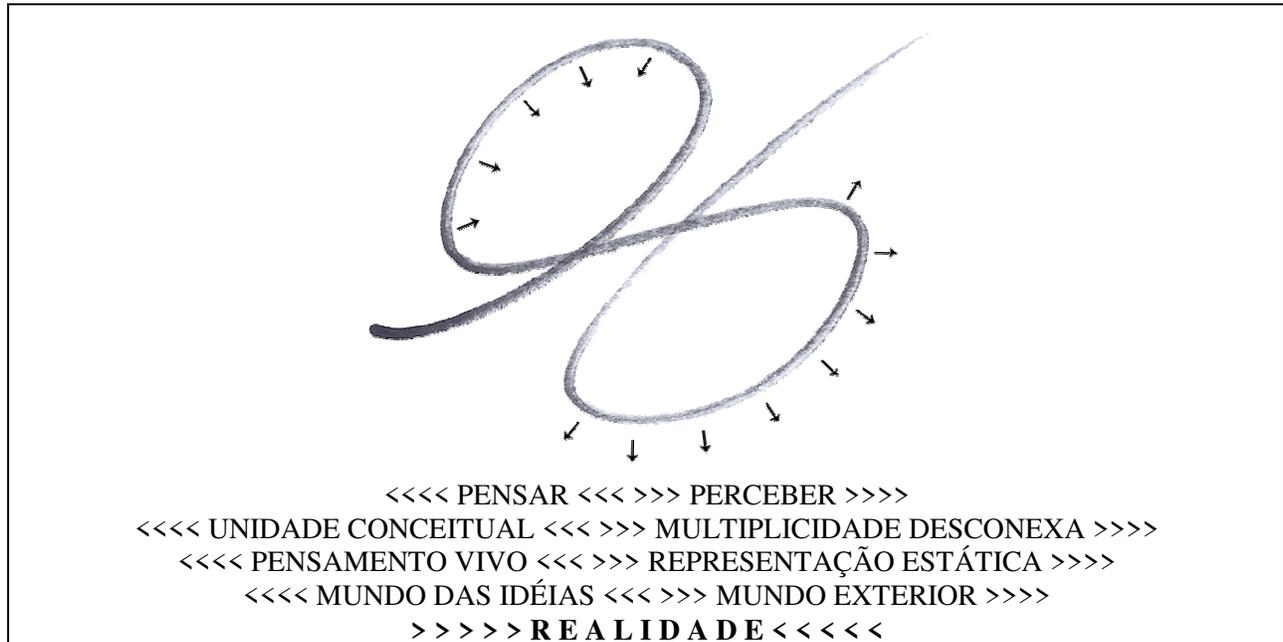


Figura 4.11: Símbolo e esquematização do processo do conhecimento por meio da “oscilação” entre “mundo interior” e “mundo exterior”.

Retorne-se às duas frases abaixo que sintetizam o entendimento que resulta dessas considerações:

1- As ciências deveriam permear-se pela convicção de que o seu conteúdo é apenas conteúdo pensamental e que a sua relação com a percepção não é outra senão a de que *o objeto percebido representa apenas uma forma específica de manifestação do conceito* (STEINER, 1961).

2- "O ato cognitivo *não* é um ato através do qual o sujeito tenta se instruir sobre um objeto diferente e fora dele, mas *um processo pertencente à realidade* e pelo qual esta adquire uma expressão auto-consciente e mediante o qual *o sujeito pensante se compreende como parte dela.*" (GREUEL, 1998). (grifo nosso).

4.3.2. Pensar vivo e regenerabilidade ambiental e social

A relação entre pensar e adubar oferece um exemplo profícuo a respeito da importância de se rever os fundamentos da concepção de mundo atualmente predominante que embasa o processo de modernização. Os *limites* que se impõem em função das respostas crescentemente violentas do meio ambiente, os *limites* que igualmente se impõe pela crescente violência nas sociedades e os

limites que se impõe às ciências exigindo a ruptura paradigmática, *exigem profundas reflexões e desapego em relação aos “velhos trilhos” de pensamento.* Esses velhos trilhos de pensamento, tanto os materialistas quanto os espiritualistas, representam exemplos da persistência do que acertadamente se denomina *ideologia: os hábitos de pensamento baseados em representações* que, por terem sido *fixadas na memória* com base em fatos, vivências ou intenções *passadas*, representam uma verdadeira *barreira impedindo que a realidade do fluxo presente da vida* se manifeste à consciência humana.

Os solos, ao serem modificados em sua estrutura pelas ações humanas no sentido da degradação, refletem alguma característica do ser humano que as executa? Esta é a reformulação da pergunta posta na introdução: *O que pode o ser humano aprender a respeito do mundo e de si próprio ao debruçar-se sobre as repercussões das suas ações (repercussões antrópicas) sobre a natureza e a sociedade?* Veja-se novamente a direção das transformações:



<<INTEGRAÇÃO<>>>DESAGREGAÇÃO>>



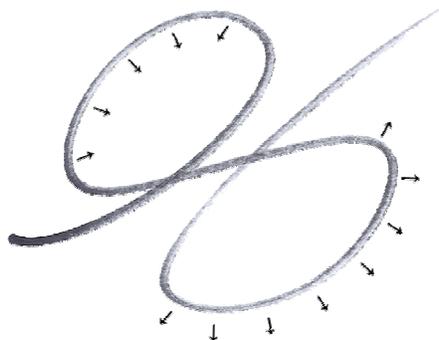
>>Solo fértil, húmico, estável e protegido >> desmatamento, adubos solúveis >>
 >>mecanização pesada, >lixiviação, >inundações, >desertificação, >calor e frio, >>areia.

A mesma observação pode ser feita em relação ao social:

>> Sitiante >> parceiro >> colono ou camarada >> bóia fria >> favela >>
 >>individualização >> exclusão>>desintegração >> violência >>.

E em relação ao pensamento e concepção de mundo:

<< pensar vivo-dinâmico << >> pensar analítico-estático >>



<< unidade interior << >> diferenciação exterior >>
<< Pensar << >> perceber >>
<< Carbono << >> nitrogênio >>
<< orgânico << >> inorgânico >>
<< vida << >> morte >>
<< movimento << >> inércia >>
<< unificação << >> separação >>
<< associação << >> dissociação >>
<< anabolismo << >> catabolismo >>

Observe-se que essa lista apresenta *tendências* de movimentos antagônicos que se complementam e não blocos estáticos opostos. O pensar analítico-estático tende a querer fixar esses movimentos em tabelas ou a rechaçá-los como “*brincadeira de poetas que não leva a nada*” muitas vezes com razão. No âmbito do vivo, no entanto, essas características polares apresentam-se como complementares e principalmente como *tendências que possibilitam o desenvolvimento e não como ...trilhos.*

Os processos vitais desenvolvem-se *entre consciência e vitalidade* como opostos polares, basta observar os fenômenos até aqui descritos. A diferenciação favorece a consciência, mas no seu extremo enfraquece ou mesmo impede o desenvolvimento do ponto de vista da vitalidade. No âmbito do vivo, um “passo” em determinada direção já pressupõe o próximo complementar e este o seu subsequente. Dessa maneira ao caminhar, “o corpo não cai” *mantendo-se vivo e em movimento.*

5. CONCLUSÃO

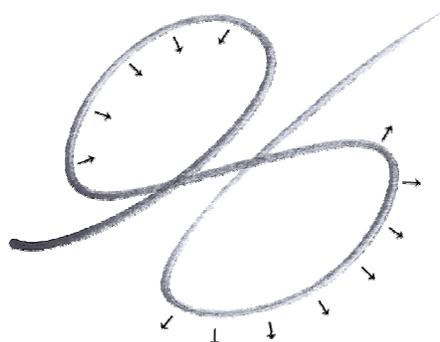
Se a terceira hipótese deste trabalho propõe *que todo desenvolvimento ocorre entre tendências e forças antagônicas* e se, atualmente, em função do processo de modernização, ocorre um predomínio da tendência à *desagregação* excessiva causadora da *degradação*, então é de se esperar o próximo passo. Não na direção oposta, o que significaria retroceder, mas “*com o outro pé*” sem o qual o desenvolvimento esperado não ocorrerá se, como já se ressaltou, a mencionada hipótese do presente trabalho corresponde à realidade. E sem o outro próximo passo, os *limites* do atual se farão valer com força e violência crescentes...

O ser humano não é obrigado a seguir a corrente da modernidade atualmente predominante que tende a desagregar e a degradar processos vitais já exauridos. A questão que se apresenta nesse momento é a das *perspectivas de regeneração do processo de modernização*, ou seja, do próximo passo através do qual a modernidade se completaria.

A identificação da tendência estrutural comum às três áreas temáticas do presente estudo, atualmente submetidas ao predomínio globalizado em direção à *desagregação e degradação* demonstra, ou pelo menos indica a necessidade de encaminhar ações que se movimentem na direção complementar, produzindo integração e regeneração para que o desenvolvimento possa seguir sem mais destruição.

Há, portanto, um aspecto a considerar quanto ao **objetivo** anunciado na introdução: o *de desenvolver capacidades, criatividade e energias para promover a regeneração*. Os resultados deste trabalho, mesmo que ainda superficialmente abordados, contém indícios relevantes de que a educação do ser humano e as formações profissionais atuais promovem *capacidades analítico-estáticas e técnicas desagregadoras*. Paralelamente pode-se constatar uma tendência ao desprezo das atividades que promovem as capacidades *dinâmico-vivas e artístico-criativas* do ser humano. Não é isso exatamente o que falta à atualidade? A percepção desses aspectos mostra que o ser humano atual, no seu justificado e imprescindível processo de individualização (diferenciação), *projeta para “fora”*, por meio das suas ações, esse predomínio unilateral desagregador que atualmente predomina em seu interior. Nesse movimento ele pode, *ao confrontar-se com as*

conseqüências e limites das suas ações, conscientizar-se no mundo “exterior” a respeito de si próprio e de suas próprias limitações em seu mundo interior.



Pensar o mundo analítica- e estaticamente leva à descoberta do N isolado e solúvel, por exemplo. Adubar com N em sua forma salina (desintegrado dos processos vitais) causa desagregação na estrutura e vitalidade do solo e das plantas. Os ciclos que se realimentam na direção da degradação - como a expulsão do C para a atmosfera (aquecimento global) e o despejo do N nos corpos d'água (processo de eutrofização) - foram engendrados a partir do pensamento desagregador do próprio ser humano preponderante na primeira fase, ou primeiro passo do processo chamado modernização. A decisão, os pensamentos e as ações necessárias para completar o processo de modernização, revertendo seus efeitos destrutivos, também cabem a ele, ser humano. Não se trata de um processo autônomo independente das decisões humanas, mesmo que ele não perceba a relação da sua postura e ações com o que lhe vem de encontro como resposta do mundo “exterior”.

Conclusões na abordagem da fenomenologia estrutural dependem sempre do nível de integração das particularidades envolvidas que cada indivíduo alcança a cada vez que aprofunda as suas observações em busca dos correspondentes conceitos e idéias. Não há um ponto de chegada que esgote o assunto, pois, mesmo dentro de um mesmo pequeno "uni-verso vivo", há infinitas relações e possibilidades de desenvolvimento.

Por outro lado, há momentos nos quais o *observador interiormente ativo* tem a oportunidade para identificar *estruturas conceituais dinâmicas* (ou idéias, ou arquétipos) que integram a multiplicidade observada exteriormente. Nesse ponto expressa-se algo mais abrangente, dando

uma característica plástica e viva ao conjunto de fenômenos em estudo; as leis que regem o desenvolvimento dos processos vivos revelam-se gradativamente ao pensar ativamente contemplativo.

Pode-se dizer que essas considerações, em consonância com o objetivo anunciado, referem-se à necessidade/possibilidade de *mobilização e intensificação de um pensar que todo cidadão comum pratica diariamente*, de maneira mais ou menos consciente, mas que as atuais práticas educacionais e de formação profissional em geral desconsideram e, portanto, contribuem para atrofiar. Sem esse pensar vivo capaz de abarcar as pulsantes leis da existência não há como compreender e corresponder aos processos da vida na natureza e no social. Não há como regenerar o mundo "exterior" sem regenerar o "interior".

A simples convivência ativa e livre de ideologias (livre dos trilhos de pensamento e das representações estáticas) com fenômenos do âmbito do vivo propicia a possibilidade da auto-observação do sujeito, contribuindo para trazer à consciência o que já ocorre mais ou menos subconscientemente e com maior ou menor intensidade no dia-a-dia de cada um. Esses passos se validam pela própria *atividade* pensante, tornando-se, portanto, auto-evidentes. A evidência, em si, ou a prova é dada a cada um individualmente, em função e na proporção das suas próprias capacidades e esforços. Os resultados "finais" desses processos tendem a ser diferentes para pessoas distintas, *mas os caminhos percorridos devem poder ser descritos, compreendidos e conferidos por qualquer um que tenha disposição para trilhá-los*.

Diante dessas considerações, o que se pode concluir é que cabe esperar que o caminho de conhecimento da **fenomenologia estrutural**, conforme previsto na segunda hipótese do presente trabalho, possa ser merecedor de aprofundamento e divulgação diante da perspectiva de contribuir para *a ampla mobilização de capacidades, criatividade e energias necessárias à regeneração ambiental e social*.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. **Os desafios da Sustentabilidade: uma ruptura urgente**, Rio de Janeiro: Elsevier, 2007, 280 p., ISBN: 978-85-352-2677-5

ANDA. Associação Nacional para Difusão de Adubos. **Manual de Adubação**. São Paulo: Editora Ave Maria, 1971. 272 p.

ANCIENT FUTURES: **Learning from Ladakh**. Direção de Helena Noberg-Hodge e Eric Walton. Produção de John Page. USA, Berkeley: International Society for Ecology & Culture (ISEC), 1993. 1 videocassette (60 min) VHS/NTSC, son, color, legendado.

AUSTEN, T.J. **Porosity and water absorption of forest soils**. J. Agric. Res., 1993, v. 46, p. 997-1014.

ÁVILA, J.C. **Princípios Básicos do Método Biodinâmico**. Botucatu, 2003. Disponível em: <http://www.joaoavila.com/agricultura.htm>, (Acesso em: 18.02.2008)

BASE. Service. Fotografias Aéreas digitais. São Paulo: Base Service, 2007.

BIELLO, D. **Final Report: Humans Caused Global Warming**, 2007, Scientific American", disponível em: <http://www.sciam.com/article.cfm?id=final-report-humans-cause>, (acesso em: 18.02.2008)

BERTALOT-BAY, M. **30 anos da Estância Demétria**, Revista Agricultura Biodinâmica, Botucatu, outubro 2004 no. 90, p. 10-12.

BERTALOT-BAY, M. **32 Jahre "Demetria Initiativen" in Brasilien**. Anais da Conferência - Identität und Offenheit, Suíça. Dornach: Goetheanum, 2006. p. 73-83.

BERTALOT, M.J.A. **Importância da Conservação da Mata Ciliar da Escola Aitiara**. Trabalho formato apostila encomendado pela ESCOLA AITIARA. Botucatu, 1999. 18 p.

BERTALOT, M.J.A. **Cultura do milho (*Zea mais L.*) em sucessão com aveia preta (*Avena strigosa Schreb.*) em áreas sob manejo agroflorestal em aléias com *Leucena diversifolia***. 2003. 88 p. Tese (doutorado em Agronomia/Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

CANDIDO, A. **Os parceiros do Rio Bonito**, São Paulo: Livraria Duas Cidades, 1982, 6ª ed., 284 p.

CAPRA, F. **A teia da vida**. São Paulo: Editora Cultrix, 2006. 256 p.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**, São Paulo, Editora Edgard Blücher, 2002, 236 p.

COURTNEY, F.M. & TRUDGILL, S.T. *The Soil: An introduction to soil study*. London: Edward Arnold, 1984, 2nd. Ed. 123 p.

CORREA, J.C. **Efeito de sistemas de cultivo na estabilidade de agregados de um Latossolo Vermelho-amarelo em Querência, MT**. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, fev 2002, v. 37, n. 2, p. 203-209.

DAROLT, M.R. **As Dimensões da Sustentabilidade: Um estudo da agricultura orgânica na região metropolitana de Curitiba-PR**. Curitiba, 2001. Tese de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Universidade Federal do Paraná/Paris VII. 310 p.

DEFFUNE, G. **Allelopathic influences of organic and bio-dynamic treatments on yield and quality of wheat and potatoes**. Tese (doutorado em Agronomia/Agricultura). Wye College University of London, Londres, 2000. 413 p.

DEFFUNE, G. **Cultivo Integrado** Apostila Curso de Especialização em Agricultura Biológico Dinâmica Etapa 1. Botucatu: Instituto Elo, 2004. p. 1- 71.

ESPÍNDOLA, C. R. **Retrospectiva crítica sobre a pedologia**, Um repasse bibliográfico, Campinas: Editora da Unicamp, 2008. (no prelo)

FAO – UN. **Energy use in organic food systems**, (uso de energia em sistemas alimentícios orgânicos) Food and Agriculture Organization of the United Nations, Natural Resources Management and Environment Department, Rome, 2007, 28 p.

FLIESSBACH, Andreas; MÄDER, Paul, PFIFFNER, Lukas, DUBOIS, David, GUNST, Lucie. **FiBl Dossier, Erkenntnisse aus 21 Jahren DOK-Versuch, Bio fördert Bodenfruchtbarkeit und Artenvielfalt**, (Dossiê FiBL, Conhecimentos de 21 anos de experimentos-DOK, Agricultura Biológica promove fertilidade do solo e diversidade de espécies) Frick, Forschungsinstitut für

Biologischen Landbau (FiBL) (Instituto de Pesquisas em Agricultura Biológica em Frick, Suíça) em cooperação com Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (FAL) (Instituto Suíço de Pesquisas em Agroecologia e Agricultura em Zurique, Suíça), 2000, v. 1, 15 p. (ISBN 3-906081-06-0).

GABERT, R. **O ser humano e os reinos da natureza**. Botucatu: Agroecológica, 2005. 108 p.

GIDDENS, A. **As conseqüências da Modernidade**. São Paulo: Editora UNESP, 1991. 177 p.

GOETHE, J. W. **Sprüche in Prosa**. (Versos em Prosa) Frankfurt am Main und Leipzig: Insel Verlag, 2005. 486 p.

GRAZIANO NETO, F. **Questão agrária e ecologia: crítica da moderna agricultura**, São Paulo: Brasiliense, 1982, 154 p.

GREUEL, M.V. **Experiência, pensar e intuição**. São Paulo: Editora Cone Sul/ Editora Uniube, 1998. 96 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário 2006 (resultados preliminares)**, Rio de Janeiro, IBGE, 2007, 142 p.

IPCC. **IPCC-Technical Paper on Climate Change and Water**, (Relatório técnico sobre mudanças climáticas e água do IPCC, "Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas"), 2008, disponível em: <http://www.sciam.com/article.cfm?id=final-report-humans-cause>, (*acesso em: 20.07.2008, nossa tradução das citações*)

KHATOUNIAN, C. A. **A Reconstrução Ecológica da Agricultura**. Botucatu: Agroecológica, 2001. 348 p.

LETEY, J. **The study of soil structure: science or art**. Aust. J. Res., v. 29, p. 699-707, 1991.

LOVELOCK, J. **Gaia – Cura para um planeta doente**. São Paulo: Cultrix, 2006. 192 p.

NORBERG-HODGE, H. **Ancient Futures – Learning from Ladakh**. San Francisco: Sierra Club Books, 1992, 204 p.

PASCHOL, A. D. **A agroecologia em perspectiva – nutrição, fitossanidade e produtividade das culturas.** Anais da III Conferência Brasileira de Agricultura Biodinâmica. Piracicaba: CETESB, 1998, 294 p.

PRIMAVESI, A. M. **Manejo ecológico dos solos,** São Paulo, Nobel, 1981, 541 p.

OLIVEIRA, J. B. **Solos do Estado de São Paulo.** Boletim no. 45, Instituto Agrônomo, 1999, 112p.

ROGER-ESTRADE, J.; RICHARD, G.; BOIZARD, H.; BOIFFIN, J.; CANEILL, J. & MANICHON, H. **Moddeling structural changes in the tilled topsoil over time as function of cropping systems.** Eur.J.Soil Sci., 2000, v.51, p. 455-474.

RIBASKI, J., MONTOYA, L.J., RODIGHERI, H.R. **Sistemas Agroflorestais: aspectos ambientais e sócio-econômicos.** 2002, disponível em: <http://www.planetaorganico.com.br/TrabRibaski.htm>.

SANTOS, B. S. **A crítica da razão indolente.** São Paulo: Editora Cortez, 2005, 415 p.

SHELLER, E. **Die Stickstoff – Versorgung der Pflanzen aus dem Stickstoff –Stoffwechsel des Bodens.** Weikersheim: Margraf, 1993, 290 p.

SHELLER, E. **Fundamentos Científicos da Nutrição Vegetal na Agricultura Ecológica.** Botucatu: Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica, 2000. 94 p.

SCHMIDT, P. **Como surgiu a Agricultura Biodinâmica no Brasil,** Revista Agricultura Biodinâmica, Botucatu, 2004, no. 90, p. 8-9.

SCHMIDT, P. **Do ideal ao real – um caminho de vida.** São Paulo: Amigo da Leitura, 2005, 2ªedição. 136 p.

SCHWARTZ, G. **Decifre a Economia.** São Paulo: Saraiva, 1991. 187 p.

STEINER, R. **Economia e Sociedade – a luz da ciência espiritual.** São Paulo: Antroposófica, 2003, 2ª edição, 45 p.

STEINER, R. **Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft.** Dornach: Rudolf Steiner Verlag, 1984, 7°.edição, 326 p.

STEINER, R. **Wahrheit und wissenschaft – Erkenntnistheorie der Goetheschen weltanschauung**. Dornach : Verlag Freies Geistesleben, 1961, 176 p.

SUCHANTKE, A. **Eco-Geography**. Great Barrington, USA: Lindisfarme Books. 2001, 250 p.

VAGELER, P. **Relatório de 1935 da Seção de Solos**. Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, Campinas, 1936.

VITTE, A. C. **Da metafísica da natureza à gênese da geografia física moderna**, Contribuições à história e à Epistemologia da Geografia. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007, 294 p.

WORTMANN, M. **Konventionelle und Biologische Landwirtschaft**. Darmstadt: Verlag Lebendige Erde, 1982, 449 p.