

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

**ANÁLISE DE AGROECOSSISTEMAS EM UMA  
PERSPECTIVA DE SUSTENTABILIDADE.  
Um estudo de sistemas de cultivo de  
pêssego na região da Encosta Superior  
do Nordeste do Rio Grande do Sul.**

Leonardo Alvim Beroldt da Silva  
Engenheiro Agrônomo (UFRGS)

Dissertação apresentada como um dos  
requisitos à obtenção do grau de  
Mestre em Fitotecnia

Porto Alegre (RS), Brasil  
Outubro, 1998

*À Emilia, em memória.  
A mão que embalou o berço  
e me deu o mundo.*

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de manifestar minha imensa gratidão a todas as pessoas que contribuíram para a realização deste trabalho. Muitas vezes com um simples sorriso de cumplicidade, deixaram sua mais cara contribuição. Em especial, deixo o meu mais sincero agradecimento às seguintes pessoas e instituições que colaboraram de forma determinante para a realização desta pesquisa:

Eng. Agr. Jorge Luiz Vivan, pelas idéias iniciais, quando o trabalho ainda estava “incubando”, e que acabaram sendo acatadas como sugestões;

Escritório Central da EMATER-RS, nas pessoas do Eng. Agr. Arno Borowski e do Zootecnista Jair Seidel, por terem aberto os caminhos para o apoio da instituição à realização do trabalho;

Eng. Agr. Alcides Volpato, Técnico Agrícola Darci Anziliero, Técnico Agrícola Itacir Pigozzo, Técnico Agrícola Roberto Scalco e Secretária Marlê A. R. Toazza (EMATER-Antônio Prado), e Técnico Agrícola Neudi Balancelli e Secretária Marilda Beatriz Salamon (EMATER-Ipê), cujos esforços não foram medidos para que a etapa de campo pudesse ser realizada. Também pelas informações adicionais prestadas;

Eng<sup>a</sup>. Agr<sup>a</sup>. Maria José Guazzelli, do Centro de Agricultura Ecológica- Ipê, pelas sugestões ao projeto, pelas informações acerca do histórico do trabalho com agricultura ecológica na região e pelo apoio “operacional” que viabilizou algumas idas para Antônio Prado e Ipê;

Protásio Guazzelli, primeiro prefeito de Ipê, Padre João Sckil, da Comissão Pastoral da Terra, Téc. Agr. Delvino Magro, da Prefeitura de Ipê, pelas entrevistas concedidas;

Prof. Jalcione Almeida, parceiro desta caminhada, pela coragem de aceitar o desafio de orientar o trabalho de pesquisa, mesmo ciente dos limites do seu orientado acerca do tema. Sua coragem demonstra que a Universidade ainda está viva;

Prof. Lovois de Andrade Miguel, amigo e mestre, que aceitou de maneira generosa o convite para este passeio, pela preciosa contribuição na definição metodológica e pelo estímulo durante todo o desenvolvimento do trabalho;

Leonardo Alonso Guimarães, bolsista de iniciação científica e um grande irmão, pela disposição para a etapa de campo e incentivo à continuidade do trabalho;

Ari, Sonia e Simone, mais que amigos, uma família que passei a ter em Ipê nas minhas estadas por lá. Nossas noites de papo, no rigoroso inverno da serra, tornaram meu trabalho de campo mais agradável e mais humano. Momentos como aqueles, sem dúvida deixam um gostinho de saudades do trabalho realizado. Pelo carinho com que me acolheram e pelos bolos de cenoura e de chocolate da Sonia;

Ben Hur Dalla Porta e Cibele Denise Weide Acosta, as pessoas que mais próximo chegaram de mim, talvez por eu não mais saber distinguir se recorria aos profissionais amigos ou aos amigos profissionais;

Dirceu Reis da Silva, um grande amigo, cujos plantões na clínica foram perturbados para me acolher nos meus trânsitos por Caxias do Sul, sempre de passagem entre Porto Alegre e Antônio Prado/Ipê;

Cleusa Padilha Comelli e Detamar Antônio da Rocha, servidores da secretaria do Departamento de Horticultura e Silvicultura, pelo trabalho de apoio, sem o qual não teria sido possível a finalização do presente trabalho;

Departamento de Geodésia da UFRGS, pelo empréstimo do GPS de navegação;

Núcleo Interdisciplinar TEMAS e sua equipe, por existir como espaço privilegiado para reflexões sobre nossa contemporaneidade;

Irmãos Lumière, por sua invenção.

Por fim, aos agricultores sujeitos desta pesquisa e a seus familiares, pela receptividade e paciência. Suas contribuições deram sentido ao trabalho que ora se conclui.

**ANÁLISE DE AGROECOSSISTEMAS EM UMA PERSPECTIVA DE SUSTENTABILIDADE. Um estudo de sistemas de cultivo de pêsego na região da Encosta Superior do Nordeste do RS.**<sup>1/</sup>

Autor: Leonardo Alvim Beroldt da Silva

Orientador: Prof. Dr. Jalcione Pereira de Almeida

**SINOPSE**

O objetivo deste estudo foi analisar sistemas de cultivo inseridos em sistemas de produção que incorporam, no processo produtivo, práticas e técnicas alternativas ao padrão convencional de produção agrícola. A partir de referenciais teóricos baseados na noção de sistema e sua aplicação à agricultura e de uma perspectiva fundamentada na sustentabilidade, foram caracterizados e analisados dois sistemas de cultivo de pêsego (*Prunus persica* (L.) Batsch) na região da Encosta Superior do Nordeste do RS. Duas propriedades, produtividade e autonomia, foram consideradas na análise dos sistemas de cultivo caracterizados. O sistema agrário predominante na região caracteriza-se por um modo familiar de produção e uma grande diversificação de cultivos, entre a olericultura, fruticultura e a integração com a agroindústria. No sistema de produção “A”, localizado em região de menor incidência de geadas, predomina a mecanização através do uso de trator e a agroindústria familiar. No sistema de produção “B” é maior a incidência de geadas e predomina o uso de tração animal e a ausência de agroindústria. O sistema de cultivo “A” se mostrou superior ao sistema de cultivo “B” em relação à produtividade e também maior autonomia em relação ao mercado. O sistema “B”, por outro lado, apresentou maior autonomia em relação à base dos recursos utilizados para a produção de pêsegos.

---

<sup>1/</sup> Dissertação de Mestrado em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. (141f.) Outubro, 1998.

**ANALYSIS OF AGROECOSYSTEMS IN VIEW OF SUSTAINABILITY. A study of peach crop systems from the Encosta Superior do Nordeste area, in the Rio Grande do Sul State, Brazil.** <sup>1/</sup>

Author: Leonardo Alvim Beroldt da Silva

Adviser: Prof. Dr. Jalcione Pereira de Almeida

**SUMMARY**

The objective of the present work was to analyze crop systems in which alternative processes and techniques had been introduced. Based on theoretical approaches supported by the notion of system and its applicability to agriculture, and the sustainability, two peach (*Prunus persica* (L.) Batsch) crop systems from the Encosta Superior do Nordeste area in the State of Rio Grande do Sul, Brazil, were characterized and analyzed. From two groves, productivity and autonomy were considered in the analysis of production systems. The predominant agrarian system in the region is the characterized by a familiar production system and high diversity of crops: vegetable fruits and agroindustry integration. The production system "A" was characterized by tractor mechanization and familiar agroindustry, and was found in areas with low frequency of frost. In the other side, animal traction and absence of agroindustry characterized system "B", mainly found in areas with high frequency of frost. System "A" turned out to be better than system "B" in terms of productivity and autonomy with regards to the market. System "B" showed higher autonomy than system "A" in terms of the utilized resources for peach production.

---

<sup>1/</sup> Master of Science dissertation in Agronomy, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (77f.) October, 1998.



## SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	01
.....	
2. ANTECEDENTES.....	04
.....	
2.1 A transformação da agricultura e seus impactos sociais e ambientais.....	04
.....	
2.2 O enfoque sistêmico.....	07
2.3 A questão da sustentabilidade.....	14
2.3.1. A sustentabilidade ambiental.....	18
2.3.2. A sustentabilidade social.....	19
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
4.1 Evolução e diferenciação dos sistemas agrários.....	26
4.2 Caracterização dos sistemas de produção a partir das unidades de produção agrícola produtoras de pêssego.....	32
4.2.1 O sistema de produção “A” .....	32
O sistema de cultivo de pêssego “A” .....	33
4.2.2 O sistema de produção “B” .....	37
O sistema de cultivo de pêssego “B” .....	38
4.3 Uma discussão crítica dos sistemas estudados a partir de uma perspectiva de sustentabilidade.....	42

....	
5. CONCLUSÕES.....	49
.....	
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	51
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53
7.1 Bibliografia citada.....	53
7.2 Bibliografia consultada.....	58
APÊNDICES.....	61
.....	

## RELAÇÃO DE TABELAS

	Página
01. Relação das cultivares presentes no sistema de cultivo de pêsego “A”, área relativa ocupada e ano de implantação dos pomares.....	34
02. Itinerário técnico e tempo de trabalho ocupado por uma UTH para o cultivo de 1ha de pêsego no sistema de cultivo “A” .....	35
03. Itinerário técnico e tempo de trabalho ocupado por uma UTH para o cultivo de 1,45ha de pêsego no sistema de cultivo “A” .....	36
04. Relação das cultivares presentes no sistema de cultivo de pêsego “B”, área relativa ocupada e ano de implantação dos pomares.....	38
05. Itinerário técnico e tempo de trabalho ocupado por uma UTH para o cultivo de 1ha de pêsego no sistema de cultivo “B” .....	39
06. Itinerário técnico e tempo de trabalho ocupado por uma UTH para o cultivo de 1,07ha de pêsego no sistema de cultivo de pêsego “B” .....	40
07. Insumos (Consumo Intermediário).....	41
08. Equipamentos (Depreciação).....	41
09. Produto Bruto.....	41
10. Distribuição do Valor Agregado.....	42

## RELAÇÃO DE FIGURAS

	Página
01. Representação diagramática dos componentes de um ecossistema natural, incluindo fluxos de energia, ciclos de nutrientes e principais divisões de atividades.....	10
02. Representação diagramática de um agroecossistema, mostrando a relativa importância das principais divisões de atividade e a remoção de materiais como resultado da colheita. Ciclos de nutrientes e fluxos de energia também são mostrados.....	11
03. Hierarquia dos agroecossistemas.....	13
04. Propriedades dos agroecossistemas.....	21
05. Topossequência da paisagem da Encosta Superior do Nordeste do Rio Grande do Sul.....	23
06. Composição da SAU do sistema de produção “A” .....	33
07. Calendário das atividades do itinerário técnico do sistema de cultivo “A” .....	34
08. Necessidade de mão-de-obra/ha de pêssego cultivado no sistema de cultivo “A” .....	35
09. Necessidade de mão-de-obra/área máxima possível de ser cultivada por UTH no sistema de cultivo de pêssego “A” .....	36
10. Composição da SAU do sistema de produção	37

	“B” .....	
11.	Calendário das atividades do itinerário técnico do sistema de cultivo “B” ..... .....	39
12.	Necessidade de mão-de-obra/ha de pêssego cultivado no sistema de cultivo “B” ..... .....	39
13.	Necessidade de mão-de-obra/área máxima possível de ser cultivada por UTH no sistema de cultivo de pêssego “B” .....	40

*“Desde tempos remotos, o começo de um ano  
no calendário tibetano é indicado pela  
floração dos pessegueiros, na primavera.”*

**RONALDO RIBEIRO**

## 1. INTRODUÇÃO

A modernização da agricultura, compreendida como sendo o processo de acelerada inovação tecnológica ocorrido a partir da década de 1960, é resultante do aprofundamento das relações capitalistas no campo, também denominado de *modernização conservadora*.

Este padrão tecnológico implantado no meio rural brasileiro - e que tem sua origem nos Estados Unidos e países da Europa - deve seu sucesso, em grande medida, a um somatório de iniciativas por parte dos organismos governamentais, através de políticas públicas específicas. Isto ocorreu, em especial, em relação à pesquisa e à extensão oficial, cujos esforços têm promovido a produção e difusão de grande parte do conhecimento que tem sido produzido com o propósito de aumentar os rendimentos dos cultivos e dos rebanhos.

O padrão tecnológico adotado contribuiu para o processo de exclusão daqueles agricultores que não possuem, por diferentes razões, acesso às novas tecnologias. Esse processo muito pouco tem sido considerado pela investigação agrônômica, ficando, na maioria das vezes, sob responsabilidade das ciências sociais.

A investigação científica, com ênfase na experimentação agrícola, trouxe importantes contribuições ao conhecimento agrônômico. Particularmente na pesquisa básica, ou mesmo naqueles projetos que exigem precisão dos dados ou que, quando desenvolvidos ao nível das unidades de produção, implicam em riscos tanto para os agricultores como para os investigadores. Como exemplo de riscos aos agricultores podem ser citados a perda de produção, morte de plantas e animais, contaminação, entre outros. Já os investigadores podem ter reduzido o controle de seus experimentos pela interferência de agentes externos ao objeto a ser investigado.

De outro modo, esta abordagem de investigação, por privilegiar, em sua maior parte, caminhos que levam aos aumentos de produtividade, bem como às extraordinárias conversões alimentares, por vezes acaba negligenciando os próprios resultados ao tratá-los descontextualizadamente, não considerando a diversidade sociocultural, econômica e ambiental da realidade agrária.

A pesquisa com enfoque sistêmico, baseada na teoria dos sistemas, tem na realidade agrícola um campo privilegiado de investigação. Esta abordagem tem contribuído significativamente para uma melhor compreensão dos sistemas agrários, por considerar as interrelações entre os elementos constituintes desses sistemas mais importantes que os próprios elementos. Além disso, a noção de sistema enquanto um conjunto de interações, distinto e com propriedades igualmente distintas daquelas encontradas nas suas partes, promove uma ruptura com a concepção clássica que tem no todo o resultado

do somatório das partes. Todavia, ainda parecem frágeis as tentativas de explicar o funcionamento dos sistemas. As metodologias empregadas parecem não contemplar a complexa teia que se forma das inúmeras interações dos elementos constituintes dos sistemas. Ainda hoje, parecem estar centradas em análises que priorizam a dimensão econômica. O estudo dos sistemas de produção agrícola ainda carecem de um olhar mais atento sobre as interações entre os processos produtivos e o ambiente natural. A utilização dos recursos naturais e sua conseqüente degradação na produção de alimentos, fibras e forragens ainda não parece ser objeto da maior parte dos trabalhos de investigação científica na área agrônômica.

A sustentabilidade, uma expressão que assumiu destaque nos documentos oficiais dos organismos internacionais a partir do final da década de 1980, permanece uma expressão vaga, ao mesmo tempo que ocupa um espaço privilegiado fora e dentro do meio acadêmico. Na verdade, diferentes correntes de pensamento têm elaborado conceitos e reproduzido valores acerca desta idéia. Hoje, a noção mais corrente de sustentabilidade defende a preservação dos recursos naturais com crescimento econômico. Daí, a idéia predominante de desenvolvimento sustentável. A consciência acerca da finitude dos recursos parece continuar a ser ignorada, em muitos contextos.

A partir da década de 1980 sistemas familiares de produção agrícola, localizados na região da Encosta Superior do Nordeste do Rio Grande do Sul, deram início a um processo de conversão, procurando abandonar as práticas técnico-produtivas identificadas com o padrão mecânico-químico da agricultura convencional. Passaram a incorporar novas práticas conservacionistas, procurando recuperar a fertilidade dos solos, reduzir ou mesmo eliminar o uso de insumos produzidos a partir de processos químicos de síntese, e estabelecer novas formas de comercialização. Tudo isso através da organização de pequenos agricultores.

O interesse deste trabalho foi o de analisar alguns daqueles sistemas de produção “em conversão”, incorporando a essa análise as (novas) relações que são estabelecidas com o ambiente natural, com o mercado e com os demais atores sociais (agricultores e instituições).

Partiu-se da hipótese de que os sistemas técnicos reconstituídos a partir deste trabalho apresentam coerência interna e resultados técnicos e econômicos que contribuem para a sua viabilização e a reprodução econômica e social dos agricultores familiares que os administram.

No capítulo dois são apresentados os aspectos conceituais que orientaram a condução do trabalho. As transformações tecnológicas ocorridas na agricultura a partir da segunda guerra mundial provocou, além de profundas modificações na estrutura social e econômica, também alterações significativas nos tons da paisagem rural em várias regiões do planeta, provocando a degradação dos solos, erosão genética, contaminação humana, de recursos hídricos e atmosférica, com alterações climáticas regionais, entre outros efeitos danosos. O enfoque sistêmico surge da insuficiência em tentar explicar os fenômenos da vida a partir da objetificação e fragmentação desses



fenômenos. Daí a noção de agroecossistema, muito mais que um sistema natural modificado para fins de agricultura, um sistema novo, complexo interagindo com outros sistemas, social, econômico e cultural. A partir da tomada de consciência da finitude dos recursos naturais, incorpora-se ao debate a noção de sustentabilidade. Esta transforma-se no centro do debate acerca dos possíveis cenários a serem formulados para o rural, em particular, e para as futuras gerações, em geral.

O capítulo três refere-se aos procedimentos metodológicos empregados para descrever o sistema agrário predominante na região de estudo, a caracterização dos sistemas de produção agrícola identificados e a análise dos sistemas de cultivo de pêssego diagnosticados a partir dos sistemas de produção.

No quarto capítulo são descritos os processos que caracterizam a evolução e diferenciação dos sistemas agrários desde o início da colonização da região até o sistema agrário atual. Inicia em 1885, com a agricultura de queimada e pousio; o desenvolvimento de cultivos anuais, a partir de 1930; o início do uso de terras ácidas e a utilização permanente de cultivos anuais, em 1960; e a mecanização e quimismo da agricultura, a partir de 1975. Após, são caracterizados os dois sistemas de produção, com as características que os diferenciam, incluindo os respectivos sistemas de cultivo de pêssego, com uma avaliação do desempenho econômico desses sistemas de cultivo.

Em seguida, há uma discussão crítica acerca dos sistemas estudados a partir de uma perspectiva de sustentabilidade, enfocando-se duas propriedades: a produtividade e a autonomia. Estas propriedades são abordadas em três níveis: o ambiente dos sistemas de cultivo, os contextos e interferências da localidade onde se inserem os sistemas de cultivo, e as relações não locais, fundamentalmente através dos processos de informação que influenciaram o desenvolvimento daqueles sistemas produtivos.

As conclusões não têm a pretensão de encerrar a discussão do tema, nem mesmo a respeito dos sistemas abordados a partir desta dissertação. Tão somente suscitar um debate que, para muitos, apenas se inicia.

## 2. ANTECEDENTES

### **2.1. A transformação da agricultura e seus impactos sociais e ambientais**

A transformação dos processos produtivos na agricultura, em nível mundial, pôde se dar a partir de dois caminhos (Guimarães, 1977): a) através da distribuição da propriedade da terra e dos demais meios de produção entre a maioria da população rural. Esse caminho, segundo o autor, em geral, é perseguido através de um processo de reforma agrária; ou, b) pela transformação dos latifúndios tradicionais em grandes empresas rurais privadas, induzindo a concentração da propriedade rural, dos meios de produção e da renda. O Brasil, segundo Guimarães (1977), optou pelo segundo caminho, reafirmando uma tendência histórica do país. A história da agricultura brasileira mostra uma sólida aliança entre o capital e a grande propriedade, sendo geralmente inviabilizada qualquer proposta de democratização da propriedade da terra (Silva, 1981). A pequena propriedade só tem sido tolerada pelos grandes proprietários como instrumento de contenção da evasão dos trabalhadores do campo, a fim de assegurar que esses servissem como reserva de mão-de-obra ocasional em épocas de maior atividade nos latifúndios. É o caso da cafeicultura de São Paulo, já no início deste século.

Outra razão para a sustentação/manutenção dos pequenos produtores foi o crescimento do mercado interno e o conseqüente aumento da demanda por alimentos. Enquanto à pequena propriedade foi reservado o abastecimento do mercado interno, às grandes empresas rurais capitalistas coube a rendosa agricultura de exportação.

Guimarães (1977) aponta, entre outros, três aspectos sobre os quais essas desigualdades tiveram forte influência: o progresso técnico, a política de fundos de terras e a absorção de mão-de-obra.

Os países desenvolvidos, que tiveram sua modernização agrícola a partir de uma sucessão de experiências inovadoras, compatíveis com um nível crescente de recursos, e apropriados, em diversos níveis, por uma parcela considerável dos agricultores, produziram tecnologias que se mostraram inapropriadas aos países em desenvolvimento, com escassos capitais e abundante mão-de-obra. Os altos custos de aquisição e manutenção dos insumos “modernos”, inacessíveis à maioria dos agricultores, só vieram beneficiar uma minoria agrária detentora das melhores terras e favorecida pelos subsídios concedidos pelo Estado. O crédito rural com juros subsidiados também contribuiu para o aumento das desigualdades, por ter sido direcionado a produtos de exportação, dirigido a produtores e intermediários do Centro-Sul do país e tendo se concentrado nas mãos dos empresários rurais mais dinâmicos.

O processo de ocupação humana do Centro-Oeste e Norte do Brasil, que se esperaria atender a um discurso oficial da necessidade de ocupação dos

espaços vazios, por exigências de segurança nacional, e gerar emprego à mão-de-obra ociosa ou subempregada, teve seu equacionamento contrário ao esperado. As razões de ocupação atenderam ao novo modelo agroexportador. Milhões de hectares de terras da Amazônia Legal foram entregues, com fortes incentivos, a grupos multinacionais para lá desenvolverem grandes projetos agropecuários. O limite mínimo dos lotes estabelecido pela SUDAM (Superintendência para o Desenvolvimento da Amazônia) foi de 25.000 hectares. A segunda via de acesso às terras públicas da Amazônia foi através da colonização. De dimensões modestas, na medida em que o processo foi atropelado por fraudes, violência contra posseiros, ilegalidades e impunidades por toda a região, essa via trouxe contribuições modestas para a resolução dos problemas de distribuição de terras no Brasil.

Sobre a mão-de-obra ocupada, enquanto os estabelecimentos menores de 100 hectares tiveram uma redistribuição da mão-de-obra ocupada nas atividades agropecuárias, passando a reunir de 41,1% do pessoal ocupado, em 1940, para 81% do pessoal, em 1975, as propriedades com 500 hectares ou mais perderam mão-de-obra, em termos relativos, quando deixaram de ocupar os 30,8%, em 1940, para ocupar apenas 18,9%, em 1975.

Essa descrição da estrutura fundiária brasileira (Guimarães, 1977) aponta para a estratégia de uma *modernização conservadora* do rural e do agrícola, tendo em vista ter sido esta uma modernização sem mudanças na estrutura fundiária arcaica, responsável pela expulsão de contingentes consideráveis da população rural, dos espaços “modernizados” do campo para a periferia dos centros urbanos.

O termo *modernização* é usado por Kageyama et al. (1990) para designar o processo de transformação na base técnica da produção agrícola no pós-guerra, a partir das importações de tratores e fertilizantes, em um esforço de aumentar a produtividade. Apesar dessas transformações capitalistas na base técnica da produção, manteve-se a estrutura fundiária inalterada, baseada no latifúndio e na agroexportação, daí decorrendo sua natureza *conservadora*. Almeida (1997) identifica quatro elementos de conteúdo ideológico nesse “padrão moderno” de agricultura: (a) a noção de crescimento, ou seja, a idéia de desenvolvimento econômico e político, pondo fim à estagnação e ao atraso; (b) a noção de abertura técnica, econômica e cultural, com o conseqüente aumento da heteronomia; (c) a noção de especialização; e (d) o aparecimento de um novo tipo de agricultor, individualista, competitivo e questionador da concepção orgânica de vida social da mentalidade tradicional.

Sobre o aumento da produção agrícola mundial, Santos (1995) afirma que, entre 1950 e 1984, graças à biotecnologia, esse crescimento foi mais rápido que em qualquer período anterior, tendo a produção de cereais crescido mais que a população. Conway & Barbier (1988) citados por Kitamura (1994), no entanto, advertem que estes aumentos foram apenas de 7% na produção *per capita* de alimentos nos chamados países em desenvolvimento nas décadas de 1960, 1970 e 1980, excetuando-se o continente africano e particularmente em cultivos como o arroz e o trigo, que apresentaram aumentos de 90 milhões de

toneladas e 27 milhões de toneladas respectivamente, somente nos países asiáticos.

Mesmo considerando os resultados promissores alcançados pela investigação científica, com aumentos nos rendimentos físicos de inúmeras espécies cultivadas e na melhor conversão alimentar dos rebanhos, representando uma potenciação da capacidade produtiva da terra e do trabalho (Silva, 1983), essa modernização vem sendo apontada por vários autores (Altieri, 1989; Amstalden, 1991; Weid, 1994; Almeida e Navarro, 1997) como a maior responsável pelos impactos ambientais na agricultura. Estes impactos têm se refletido na degradação e conseqüente esterilização dos solos, na redução drástica da biodiversidade, modificações climáticas, riscos danosos à saúde do agricultor e sua família, na dependência, cada vez maior, do uso intensivo de insumos externos como sementes, fertilizantes e agrotóxicos. Além dos impactos ambientais, podem ser observados impactos sociais sérios, muitas vezes com o empobrecimento irremediável de muitos pequenos e médios agricultores. Neste sentido, o padrão tecnológico adotado também significou uma proliferação do emprego sazonal, refletindo-se no aumento do desemprego e do subemprego estacional (Silva, 1983).

Os impactos sociais e ambientais deste padrão de desenvolvimento da agricultura repercutem, nos sistemas familiares de produção, de maneira particular no trabalho feminino. Cordeiro (1995) destaca o papel singular que a mulher assume, acumulando as atividades domésticas com as atividades produtivas, particularmente aquelas relacionadas ao autoconsumo. Santos (1995) chama a atenção para a condição particular da mulher, em alguns sistemas agrários, cujo o tempo e as condições de trabalho têm se tornado críticos seja na obtenção de lenha, em que o tempo tem aumentado com esta atividade na medida que aumenta o desmatamento, tornando-a mais difícil. Do mesmo modo, a exploração desordenada dos lençóis freáticos e a desertificação tornam mais difícil a obtenção de água, outra atividade, em geral, a cargo das mulheres.

Santos (1995) credita a desaceleração do crescimento da produção agrícola à degradação dos solos e ao abuso dos fertilizantes, além da mercadorização crescente da alimentação. Outro aspecto de dimensões globais e que, segundo esse autor, contribuiu para a degradação ambiental foi a dívida externa. O programa *Food for Peace*, iniciado em 1954 pelos EUA, de vendas subsidiadas de alimentos, tinha o propósito aparente de combater a fome no mundo. Na verdade, esse objetivo era explicitado em quarto lugar, na lei que estabeleceu o programa. Antes deste, outros três estavam vinculados aos interesses econômicos daquele país: “a) aliviar os excedentes agrícolas; b) desenvolver mercados de exportação para as mercadorias agrícolas americanas; e c) expandir o mercado internacional”. O programa teve fim justamente em um período difícil de queda da produção agrícola mundial com seca na Índia e países do norte da África, e elevação dos preços dos fertilizantes provocada pela crise do petróleo. Os países em desenvolvimento continuaram a promover as culturas de exportação como forma de solucionar parcialmente a crise produzida pela dívida externa.

Produtos de subsistência foram abandonados, como no caso do Brasil, onde “a produção de feijão preto, base da alimentação brasileira, foi negligenciada em favor da produção de soja”. Além disto, áreas de florestas e savanas também têm diminuído. Esta intensificação das culturas para exportação, associada com técnicas deficientes de manejo dos solos têm resultado em desertificação, salinização e erosão. Outro agravante efeito do desmatamento e da erosão é a rarificação da água potável.

Estima-se que 40 milhões de agricultores chineses sofram com escassez de água potável devido à poluição agrícola, como também resíduos de fertilizantes têm sido encontrados em reservas de águas subterrâneas na França, Alemanha, Holanda, Inglaterra e Dinamarca (Pelizzon, 1992, citado por Santos, 1995)

Esse modelo tecnológico adotado na agricultura e seus impactos têm sido questionados mesmo nos países desenvolvidos. Guimarães (1982, citado por Grussner, 1992) afirma serem admitidos, já no final da década de 1970, os custos da utilização das inovações químicas e mecânicas como além dos limites suportáveis pela agricultura capitalista.

Esse modelo de desenvolvimento, fortemente dependente dos interesses das indústrias produtoras de insumos modernos, foi imposto à agricultura mundial em detrimento de uma outra possibilidade favorecedora de uma agricultura mais demandante de insumos locais e de natureza orgânica.

A priorização da pesquisa em áreas da química e da mecânica agrícolas, substimando as pesquisas biológicas, é um fato incontestável. Suas conseqüências, segundo Guimarães (1982), repercutiram mais nos países menos desenvolvidos, onde, ao contrário da história da agricultura dos países desenvolvidos, forçou-se a transição de uma agricultura rudimentar, tradicional, diretamente para uma agricultura de ponta, anterior mesmo, em alguns casos, ao estágio de uma agricultura de tração animal, de rotação de cultivos, de culturas intercaladas com leguminosas, da adubação animal ou adubação verde e do uso da irrigação.

## **2.2. O enfoque sistêmico**

A visão de mundo e o conjunto de valores que constituem a base da cultura ocidental começaram a ser formulados nos séculos XVI e XVII. A noção de um universo, orgânico, vivo e espiritual, imperativa durante a idade média, foi substituída por outra, de um mundo cujo funcionamento poder-se-ia comparar com o de uma máquina (Capra, 1982).

O desenvolvimento desta percepção mecânica do mundo ocorreu a partir de uma revolução no pensamento científico, mais precisamente na física e na astronomia, com as contribuições de Copérnico, Galileu e Newton. A partir do século XVII, a ciência passou a basear-se em um novo método de investigação defendido por Francis Bacon, envolvendo a descrição matemática da natureza e o método analítico de raciocínio concebido por Descartes. Nas palavras de Capra (1982):

*“O antigo conceito da Terra como mãe nutriente foi radicalmente transformado nos escritos de Bacon e desapareceu por completo quando a revolução científica tratou de substituir a concepção orgânica da natureza pela metáfora do mundo como máquina.”*

Para Descartes, não era admitido como verdadeiro o que não pudesse ser demonstrado matematicamente. Sua certeza era matemática em essência, e seu método analítico. Em sua obra mais famosa, *Discurso do método para bem conduzir a razão e procurar a verdade nas ciências*, 1637, descreve em detalhe a finalidade de seu método, ou seja, decompor os problemas em partes e reorganizá-los em sua ordem lógica (Capra, 1982).

Gomes e Guasp (1997) explicitam os fundamentos do *Discurso do Método*:

*“Se deve dividir cada dificuldade em tantas partes quantas se possam e sejam necessárias para poder resolvê-las melhor [segunda regra], ou seja, a análise da questão em seus aspectos mais simples se antepõe à síntese ou recomposição ulterior dos conhecimentos obtidos [terceira regra] e, à completa enumeração das partes obtidas analiticamente [quarta regra]”.*

Este método analítico de raciocínio, na visão de Capra (1982), é provavelmente a maior contribuição de Descartes à ciência.

Essa mudança de visão da natureza de organismo para máquina passou a influenciar as demais áreas do conhecimento científico, tanto as ciências humanas como as naturais. A biologia passou a se ocupar em descrever os mecanismos que compõem os organismos vivos.

Essa abordagem tem sido importante, e até necessária, para a explicação de fenômenos da natureza. O problema está na sua absolutização como a única possibilidade de explicação dos fatos. A análise e síntese são enfoques complementares que auxiliam na construção de um conhecimento mais aprofundado. A abordagem analítica tem concentrado-se excessivamente nas propriedades mecânicas da matéria viva e negligenciado o estudo de sua natureza de organismo - ou sistêmica.

Para Rosnay (1975) um **sistema** é um conjunto de elementos ligados entre si por relações dinâmicas, organizados em função de um objetivo. Pode-se deduzir quatro pressupostos a partir desta definição: o pressuposto de que um sistema é um conjunto, não necessariamente constituído de partes, mas as partes podem ser, em si, também sistemas; o pressuposto relacional, onde um sistema se constitui de interações; o pressuposto da organização, onde todo sistema possui ordem; e o pressuposto da finalidade, onde todo sistema possui um objetivo.

Os sistemas são totalidades integradas, não podendo suas propriedades serem reduzidas às de unidades menores (Capra, 1982). O

enfoque sistêmico enfatiza os princípios básicos de organização em detrimento da análise dos elementos ou substâncias básicas. Os sistemas não se limitam aos organismos individuais e suas partes. A atividade dos sistemas envolve um processo denominado de transação, ou seja, a interação simultânea e interdependente entre os inúmeros componentes constituintes do sistema. Dewey & Bentley (1949) citados por Capra (1982) afirmam que o estudo de transações antecede à teoria geral de sistemas.

Quando um sistema é dissecado física ou teoricamente, suas propriedades são destruídas. Ainda que seja possível discernir as partes de qualquer sistema, a natureza do todo é sempre distinta do somatório de suas partes (Capra, 1982).

Na ecologia, a unidade funcional básica que inclui tanto os organismos quanto o ambiente abiótico é chamada de **ecossistema**. Embora o termo tenha sido proposto pela primeira vez em 1935, pelo ecologista britânico A. G. Tansley, seu conceito é bem mais antigo. A idéia de uma unidade dos organismos com o ambiente data de remotos escritos, ainda que enunciados formais tenham surgido apenas no final do século XIX (Odum, 1988).

Odum (1988) define um sistema ecológico ou ecossistema como

*“qualquer unidade (biosistema) que abranja todos os organismos que funcionam em conjunto (a comunidade biótica) numa dada área, interagindo com o ambiente físico de tal forma que um fluxo de energia produza estruturas bióticas claramente definidas e uma ciclagem de materiais entre as partes vivas e não-vivas”.*

Outros autores também procuraram definir um ecossistema. Para Dover & Talbot (1992) um ecossistema *“é constituído por uma comunidade e seu meio ambiente tratados juntos como um sistema funcional de relações complementares, transferências, circulação de energia e de matéria”*. Gliessman (1990) também vê o ecossistema como *“um sistema funcional de relações complementares entre organismos vivos e seu ambiente”*, destacando porém que esses possuem *“limites estabelecidos arbitrariamente, que se apresenta no espaço e no tempo para manter um constante equilíbrio dinâmico”*.

Os conceitos de maturidade e desenvolvimento do sistema, contidos em Margalef & Odum (s/d, citados por Dover & Talbot, 1992), são estratégicos para o planejamento e o manejo de sistemas na agricultura. Esses autores classificam os sistemas em imaturos e maduros, como pode ser visto no quadro a seguir:

<b>Ecossistemas imaturos</b>	<b>Ecossistemas maduros</b>
Flutuações populacionais mais pronunciadas	Flutuações populacionais menos pronunciadas
Mecanismos de controle da população mais físicos (clima)	Mecanismos de controle da população mais biológicos

	(predadores ou abastecimento de alimentos)
Predominância de organismos com ciclos de vida curtos	Predominância de organismos com ciclos de vida maiores
Organismos com ampla gama de alimentos e de habitats	Organismos com necessidades de alimentos e de habitats mais especializados
Mais oportunos para espécies consideradas pioneiras ou oportunistas, adaptadas para aproveitar habitats novos	Organismos mais habilitados para compartilhar com seus vizinhos a divisão dos recursos disponíveis

Fonte: adaptado de Dover & Talbot, 1992.

Um ecossistema maduro é relativamente estável, sustentável e apto a manter a produtividade usando energia somente da radiação solar. Ao examinar sistemas agrícolas na perspectiva de um ecossistema, tem-se a base para deixar de olhar através de uma ótica primária sobre as saídas do sistema (rendimento ou colheita) e, ao invés, olhar para o complexo conjunto de interações biológicas, físicas e químicas que determinam os processos que permitem que sejam alcançados e mantidos aqueles rendimentos.

Gliessman (1995b) identifica quatro características dos ecossistemas naturais:

a) Os *fluxos de energia* através de um ecossistema natural resultam de conjuntos complexos de interações tróficas, parte dissipada em diferentes estágios ao longo da cadeia alimentar, com a maior soma de energia no sistema finalmente movendo-se em direção aos detritos. A produção anual do sistema pode ser calculada em termos de produtividade primária líquida ou biomassa, tendo cada componente com seu conteúdo de energia correspondente;

b) A *ciclagem de nutrientes* ocorre através de pequenas quantidades de nutrientes que continuamente entram em um ecossistema através de diferentes processos hidrogeoquímicos. Através de conjuntos complexos de ciclos interconectados, esses nutrientes circulam dentro do ecossistema, onde eles estão muitas vezes ligados à matéria orgânica. Os componentes biológicos de cada sistema tornam-se muito importantes na determinação da eficiência no deslocamento dos nutrientes, assegurando a mínima perda do sistema. Em um ecossistema maduro, essas pequenas perdas são repostas pelos insumos locais, mantendo um balanço nutricional. A produtividade está muito intimamente ligada à velocidade com a qual os nutrientes estão aptos a serem reciclados;

c) Os *mecanismos de regulação da população* atuam através de uma complexa combinação de interações e limites bióticos determinada pela disponibilidade de recursos físicos. Assim, os níveis de população dos vários organismos são controlados, e deste modo contribuindo eventualmente para a produtividade do ecossistema. A seleção através do tempo tende na direção do estabelecimento da mais complexa estrutura biologicamente possível, dentro

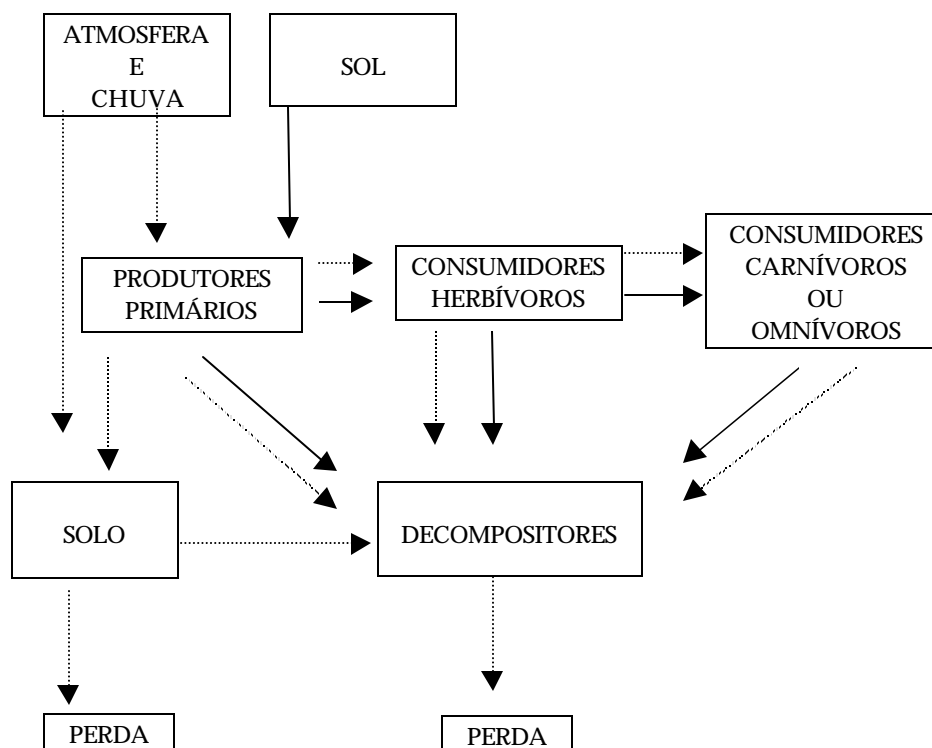


dos limites determinados pelo meio ambiente, permitindo o estabelecimento de diversas interações tróficas e diversificação de nichos;

d) Por fim, a quarta característica apresentada por Gliessman refere-se ao *equilíbrio dinâmico*. A riqueza de espécies ou diversidade de ecossistemas maduros permite um alto grau de resistência a pressões, mas muito suscetível a perturbações. Em muitos casos, perturbações periódicas garantem alta diversidade, e igual alta produtividade. A estabilidade do sistema não é uma condição estacionária, mas antes um dinâmico e flutuante processo que permite ao ecossistema recuperar-se em seguida a uma perturbação. Isto permite o estabelecimento de um equilíbrio ecológico que funciona sobre a base do uso de recursos sustentados, os quais o sistema pode manter indefinidamente ou trocar se o meio ambiente mudar.

A Figura 01 refere-se à representação diagramática dos componentes de um ecossistema natural.

Na agricultura, os estudos dos sistemas agrícolas como sendo uma modalidade de ecossistemas terrestres introduziu uma dimensão ecológica no discurso da pesquisa agrônoma, surgindo o conceito de **agroecossistema** (Schlindwein e D'agostini, 1998).



Fonte: Gliessman, 1995b

FIGURA 01. Representação diagramática dos componentes de um ecossistema natural, incluindo fluxos de energia (linhas inteiras), ciclos de nutrientes (linhas segmentadas) e principais divisões de atividades.

Um agroecossistema é criado quando a manipulação humana e a alteração de um ecossistema dá lugar ao propósito do estabelecimento da produção agrícola (Gliessman, 1995b). Isto introduz diversas mudanças na estrutura e funcionamento do ecossistema natural. Gliessman (1995b) identificou as seguintes chaves de mudança nos agroecossistemas conduzidos dentro dos padrões da agricultura moderna:

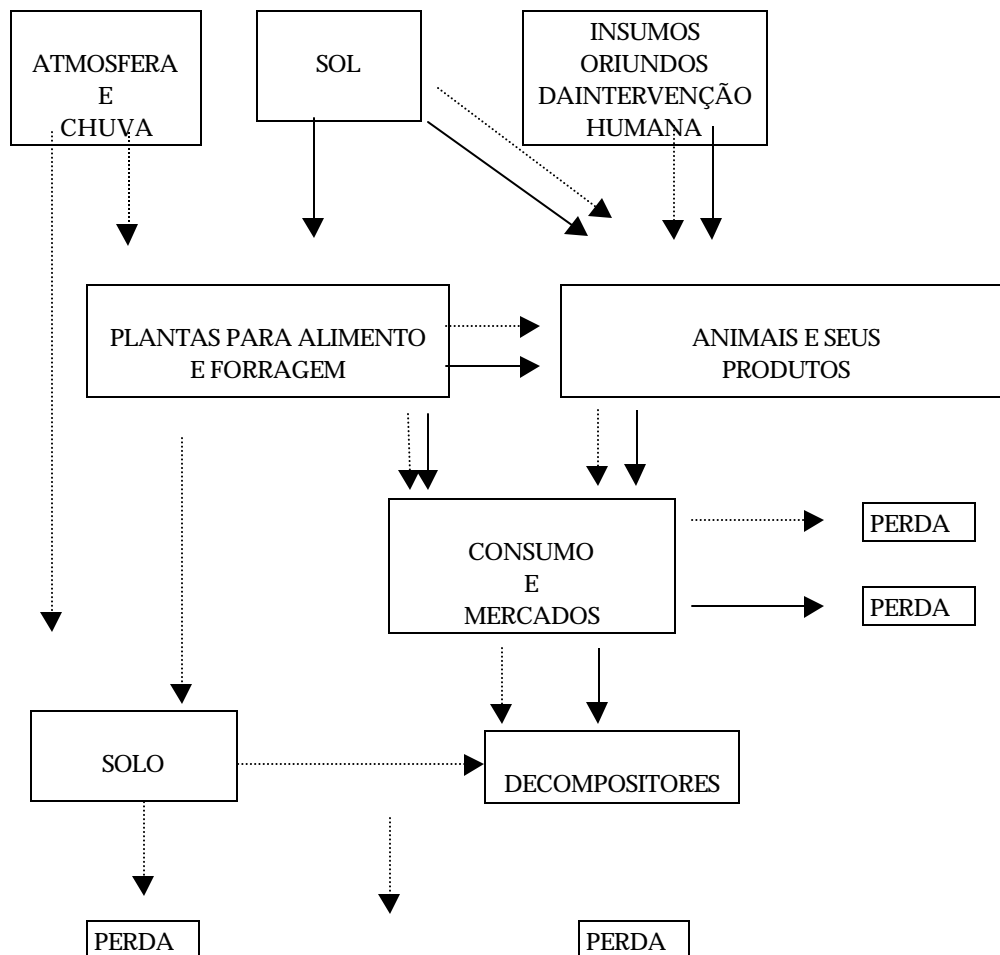
a) Os *fluxos de energia* em agroecossistemas são enormemente alterados pela interferência humana. Embora a radiação solar seja ainda a maior fonte de energia, muitos outros insumos são introduzidos através de intervenção humana e, na maioria da vezes, não são sustentáveis. Agroecossistemas tornam-se sistemas abertos, nos quais considerável energia é dirigida para fora do sistema através de cada colheita, antes de ser armazenada na biomassa a qual poderia, do contrário, se acumular dentro do sistema ou contribuir para conduzir importantes processos internos ao ecossistemas (resíduos orgânicos retornados ao solo servem como uma fonte de energia para microrganismos que são essenciais para uma ciclagem eficiente de nutrientes);

b) A *reciclagem de nutrientes* é mínima, e quantidades consideráveis são perdidas do sistema com a colheita ou como resultado de erosão devido a uma grande redução dos níveis permanentes de biomassa contidos dentro do sistema. A freqüente exposição de solos descobertos entre cultivos durante a estação, ou de campos abertos entre estações de cultivo, cria fugas de nutrientes do sistema. A agricultura moderna tem confiado pesadamente no aporte de nutrientes derivados de (ou obtidos com) fontes não renováveis, com base no petróleo, para repor essas perdas;

c) Sobre os *mecanismos de regulação da população*, devido à seleção genética e domesticação dirigida, tanto quanto a total simplificação de agroecossistemas (a perda de nichos de diversidade e uma redução nas interações tróficas), populações de plantas cultivadas ou animais são raramente auto-reprodutivos ou auto-reguláveis. Insumos externos na forma de sementes ou agentes de controle, na maioria dependentes de altos subsídios de energia, determinam o tamanho da população. A diversidade biológica é reduzida, os mecanismos naturais de controle de pragas são inibidos ou eliminados e muitos nichos ou microhabitats são desocupados. O perigo de ataques catastróficos de pragas ou doenças é alto, na maioria das vezes a despeito da disponibilidade da interferência humana;

d) Quanto ao *equilíbrio dinâmico*, devido à redução da diversidade estrutural e funcional, muito da resiliência do sistema é perdida, e constantes aportes de insumos externos precisam ser mantidos. O termo resiliência é empregado aqui no sentido da capacidade do sistema em recuperar-se após uma distorção. Uma ênfase sobre as saídas perturba o equilíbrio padrão, e somente pode ser mantida se continuarem as interferências externas.

A Figura 02 representa um agroecossistema, mostrando a relativa importância das principais divisões de atividades e a remoção de materiais como resultado da colheita, conforme proposto por Gliessman (1995b).



Fonte: adaptado de Gliessman, 1995b.

FIGURA 02. Representação diagramática de um agroecossistema, mostrando a relativa importância das principais divisões de atividade e a remoção de materiais como resultado da colheita. Ciclos de nutrientes (linhas segmentadas) e fluxos de energia (linhas inteiras) também são mostrados.

Schindwein e D'agostini (1998) identificam em algumas definições de agroecossistemas uma demarcação conceitual a partir da identificação de elementos distintivos daqueles contidos em ecossistemas naturais:

*“Agroecossistemas são demarcados a partir da sua definição como ecossistemas terrestres implantados pelo homem que, ao diminuir deliberadamente a diversidade biótica, busca lograr, pelo controle desses ambientes ‘artificiais’, um mínimo de estabilidade”.*

Esses conceitos, segundo os autores, são demasiadamente ecocêntricos, herdeiros da tradição ecológica, que prima pelo estudo da dinâmica de populações, pela identificação de rotas energéticas e pelo estudo

da dinâmica de nutrientes. Para Loucks (1977, citado por Schindwein e D'agostini, 1998),

*“esses enunciados não incorporam relações de natureza socioeconômica ou cultural, determinantes, em grande parte das vezes, da destinação de uso dada ao meio agrícola, reduzindo de certo modo a complexidade dos agroecossistemas.”*

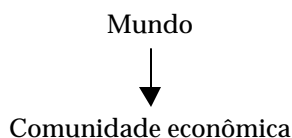
Conway (1987), por sua vez, parece ter incorporado em seu conceito algumas preocupações de Loucks. Para ele,

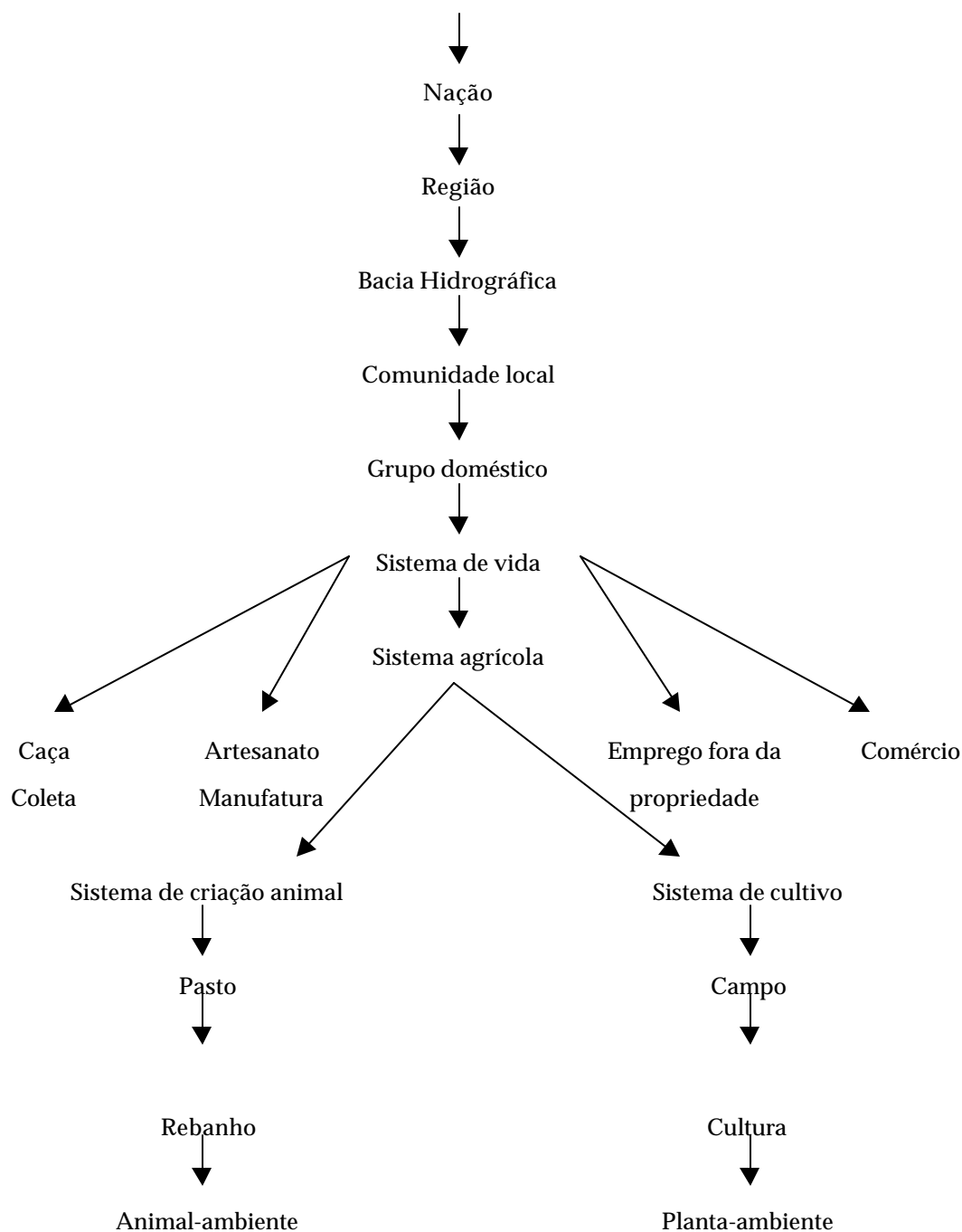
*“os processos agrícolas são resultados de decisões humanas que derivam de objetivos igualmente humanos, [...]determinados pela dinâmica da cooperação e da competição sociais e econômicas humanas, incorporadas por uma gama de instituições também humanas. Assim, o sistema resultante é tanto socioeconômico quanto ecológico, e tem limites tanto biofísicos quanto socioeconômicos. Esse novo e complexo sistema agro-socioeconômico-ecológico, com limites dispostos em diversas dimensões, é definido como um agroecossistema”.*

Essa definição de Conway conduz a um outro conceito, o de hierarquia. Desde um indivíduo-planta ou animal, suas relações com o microambiente no entorno e com as pessoas que os cultivam ou manejam, até o agroecossistema mundial, cada agroecossistema se constitui em um componente de outro em um nível superior. O autor também enfatiza que quanto mais alta a hierarquia, maior a influência dos processos socioeconômicos, sem que os processos ecológicos percam importância. A Figura 03 mostra a hierarquia dos agroecossistemas proposta por Conway (1993).

Kranz (1974, citado por Altieri, 1989) considera os termos *agroecossistema*, *sistema de produção* e *sistema agrícola* como sinônimos, usados para descrever as atividades agrícolas realizadas por um grupo de pessoas.

Esse autor considera sistema de alimentos um termo mais amplo que inclui produção agrícola, alocação de recursos, processamento de produtos e comercialização dentro de uma região agrícola e/ou país. Neste caso, este autor parece limitar-se aos sistemas produtores de alimentos, não considerando os demais sistemas, igualmente agrícolas, que se destinam a outros propósitos como a produção de fibras e os sistemas agroflorestais.





Fonte: adaptado de Conway, 1990 e 1993.

FIGURA 03. A hierarquia dos agroecossistemas.

De outro modo, *agroecossistemas* podem ser definidos, segundo Conway (1987), como sistemas ecológicos modificados pela ação humana para a produção de alimentos, fibras e outros produtos de origem agrícola.

Enquanto a literatura de origem anglo-saxônica se utiliza do termo agroecossistema para designar os diferentes níveis organizacionais dos sistemas ecológicos modificados para fins de agricultura, outras referências, em particular de origem francesa, costumam designar estes diferentes níveis de organização dos agroecossistemas por um termo que corresponde, para uma

primeira aproximação, às distintas unidades territoriais (Jouve, 1986, citado por Wunsch, 1995).

A seguir são descritos os termos mais comuns utilizados na investigação com enfoque sistêmico, encontrados na literatura de origem francesa.

Quando um meio historicamente constituído e durável é explorado com atividades relacionadas com a agricultura e a pecuária, constitui-se em um **sistema agrário**; um sistema de forças de produção adaptado às condições bioclimáticas de um espaço determinado e respondendo às condições e às necessidades do momento (Mazoyer, 1985). Pode ser constituído por uma pequena ou grande região e se define pela combinação entre o meio cultivado; os instrumentos de produção (materiais e força de trabalho); o modo de artificialização do meio; a divisão social do trabalho entre a agricultura, o artesanato e a indústria; os excedentes agrícolas e as relações de troca com outros atores sociais; as relações de força e de propriedade que regem a repartição do produto do trabalho, dos fatores de produção e dos bens de consumo; e o conjunto de idéias e instituições que permitem assegurar a reprodução social.

Constituintes do sistema agrário tem-se os sistemas de produção. Um **sistema de produção** é um conjunto de produções vegetais e animais, e de fatores de produção (terra, trabalho e capital), gerido pelo agricultor com vistas a satisfazer seus objetivos no estabelecimento agrícola (Mazoyer, 1985). Integra igualmente as atividades de transformação e conservação de produtos animais, vegetais e florestais realizadas pelo agricultor-administrador da unidade de produção.

O **sistema de cultivo** é um subconjunto do sistema de produção, definido para uma superfície de terreno tratado de maneira homogênea, pelas culturas com sua ordem de sucessão e os itinerários técnicos praticados (Sebillotte, 1982). Para animais de uma mesma espécie com uma repartição definida em sexo e idade, e submetidos a itinerários técnicos definidos, denomina-se um **sistema de criação** (Mazoyer, 1989). Em um mesmo sistema de produção e para a mesma espécie animal podem existir distintos sistemas de criação.

Um **itinerário técnico** constitui-se na combinação lógica e ordenada de técnicas culturais que um agricultor aplica sobre determinada parcela com o propósito de atingir seus objetivos (Sebillotte, 1978). A combinação dos diferentes itinerários técnicos do sistema de produção resulta em um **sistema técnico** (Mazoyer, 1989).

Um **diagnóstico**, por fim, se constitui no julgamento realizado em um determinado intervalo de tempo sobre uma situação ou um estado visando guiar a ação (Jouve, 1982).

O termo **sistema agrícola de produção em conversão** é comumente encontrado na obra de Gliessman (1992; 1995a; 1995b) para designar aqueles sistemas agrícolas que estão em uma fase intermediária entre sistemas fortemente demandadores de insumos externos e sistemas que procuram

reduzir ou eliminar o aporte de insumos externos, apresentando padrões de produtividade condizentes com os critérios de sustentabilidade aceitos.

### **2.3. A questão da sustentabilidade**

O uso intensivo dos solos, particularmente nas atividades de monocultivo em áreas extensas, tem provocado, de maneira geral, o declínio da produtividade local e regional do solo e da água através da erosão, sedimentação, poluição química, diminuição da biodiversidade, além de modificações no clima regional (Altieri, 1992), no agravamento do desemprego (no campo e na cidade), no aumento dos preços dos alimentos e na ocupação desordenada do território nacional. Outros problemas estão também vinculados ao padrão tecnológico adotado, como por exemplo a queda na qualidade biológica dos alimentos (Aubert, 1981; Claro, 1997).

Em que pesem os indicadores de eficiência econômica e produtividade em alguns cultivos e atividades agrícolas, comparáveis aos obtidos nos países desenvolvidos, os indicadores de impactos sociais e ambientais do padrão de desenvolvimento produtivista adotado são pouco dignificantes. Os processos de transformação da agricultura brasileira, na realidade, impuseram modificações indiscutíveis no seu perfil técnico e econômico, mas não foram capazes de fazê-lo sem a exclusão de uma parcela importante da “pequena produção”, que continuou dependente da grande propriedade ou migrou para os centros urbanos (Gama da Silva et al., 1995).

A intensificação da produção em áreas não aptas ou acima de sua capacidade de suporte tem provocado, cada vez mais, dependência de aportes de energia externa aos sistemas e reduzido sua capacidade produtiva ao longo do tempo (GROUPE, 1984).

A busca de sucessivos aumentos de produtividade, diretriz que até então tem norteado a pesquisa agrícola, vem sendo fortemente questionada a partir do debate acerca da sustentabilidade.

A dificuldade em formular um conceito de sustentabilidade agrícola, que se possa aplicar em níveis locais e que seja satisfatório em nível global, é atribuída ao fato de cada região ter um conjunto particular e único de sistemas agrícolas, estes conseqüência da interação entre o clima local, a topografia do solo, as relações econômicas e culturais, e finalmente de sua história (Labrador Moreno & Altieri, 1994).

A agricultura sustentável conduz suas ações no sentido de manter a base produtiva e funcional do sistema agrícola através do tempo e frente às pressões externas e internas. Está baseada na adoção de políticas econômicas, sociais, agrícolas e ambientais que fomentem um comportamento sustentável (Labrador Moreno & Altieri, 1994), capaz de satisfazer as necessidades da geração presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras para satisfazer suas próprias necessidades (CMMAD, 1988; Almeida, 1997)

Para a visão produtivista, a sustentabilidade da agricultura refere-se basicamente à capacidade de manutenção da produtividade, assegurando a permanência da base de recursos. Para o Comitê de Aconselhamento Técnico

do Grupo Consultivo de Pesquisa Agrícola Internacional (TAC/CGIAR, 1988, citado por Reijntjes et al., 1994),

*“agricultura sustentável é o manejo bem-sucedido de recursos para a agricultura, de modo a satisfazer as necessidades humanas em transformação, mantendo ou melhorando ao mesmo tempo a qualidade do ambiente e conservando os recursos naturais”.*

Para Gips (1986), no entanto, a agricultura sustentável possui uma definição mais ampla. É aquela:

a) *Ecologicamente correta*, quando são mantidas a qualidade dos recursos naturais e a vitalidade do agroecossistema inteiro. Quando o manejo do solo, a sanidade das plantas e dos animais - e também das pessoas - são garantidas por processos biológicos, essa garantia é mais eficaz. A ênfase sobre o uso dos recursos locais recai nos recursos renováveis, procurando minimizar as perdas de nutrientes, biomassa, energia e evitar a poluição;

b) *Economicamente viável*, quando os agricultores podem produzir o necessário para sua auto-suficiência e/ou uma renda necessária para obter os retornos, a fim de garantir a remuneração do trabalho e cobrir os custos envolvidos. Aqui, não apenas o produto agrícola direto é levado em consideração para avaliar a viabilidade econômica, mas também a conservação dos recursos e a minimização dos riscos - e é precisamente aqui relativizada a concepção de produtividade;

c) *Socialmente justa*, de modo a assegurar que as necessidades básicas de todos os membros da sociedade sejam atendidas e que sejam respeitados os direitos dos agricultores em relação ao uso da terra e o acesso a capital, à assistência técnica e às oportunidades de mercado adequadas, ou seja, que haja distribuição dos recursos e do poder;

d) *Ética ou humana*, respeitando todas as formas de vida, reconhecendo a dignidade fundamental de todos os seres humanos, onde valores como confiança, honestidade, auto-respeito, cooperação e compaixão sejam incorporados às relações e às instituições, sendo assim preservada e mantida a integridade cultural da sociedade; e

e) *Adaptada*, em que as comunidades rurais são capazes de se adaptar às mudanças da agricultura, sempre em transformação, envolvendo não apenas tecnologias novas e apropriadas, como também inovações em termos sociais e culturais.

Já para Douglas (s/d, citado por Dover & Talbot, 1992), existem três diferentes significados para sustentabilidade:

a) a corrente *suficiência alimentar* ou de *produtividade* que pensa a sustentabilidade como o abastecimento suficiente de alimentos para cobrir a demanda de todas as pessoas;

b) a escola dos *cuidadosos*, que vê a estabilidade como um fenômeno principalmente ecológico, com a preocupação de manter um nível médio de produção por um longo e indefinido período, sem esgotar os recursos renováveis de que a produção depende; e



c) a perspectiva *comunitária*, que concentra maior atenção nos efeitos dos diferentes sistemas agrícolas sobre a vitalidade e sobre a organização social e cultural da vida rural.

Uma definição de sustentabilidade deve estar baseada nos recursos que determinam a produção e nos meios para conservá-los.

Dover & Talbot (1992) descrevem a orientação dos níveis médios de produção com o intuito de *“otimizar a produtividade a longo prazo em vez de maximizá-la a curto prazo”*.

Uma agricultura é estável, segundo Greenland (s/d, citado por Dover & Talbot, 1992), quando:

- a) os nutrientes químicos extraídos pelos cultivos são repostos no solo;
- b) a condição física do solo apropriada ao tipo de utilização da terra se mantém, o que significa, usualmente, que a quantidade de húmus no solo é constante ou vai aumentando;
- c) não há aumento de ervas daninhas, pestes ou enfermidades;
- d) não há aumento da acidez do solo ou de elementos tóxicos; e
- e) a erosão do solo está controlada.

Greenland refere-se, fundamentalmente, *“ao lugar de produção ou ao nível do estabelecimento agrícola”*. A lavoura e a propriedade são somente os dois primeiros níveis na hierarquia que define os agroecossistemas. Em nível regional (conjunto das propriedades), a sustentabilidade adquire uma nova dimensão que inclui a necessidade de (Dover & Talbot, 1992):

- a) minimizar a dependência em relação à energia não-renovável, aos recursos minerais e aos produtos químicos;
- b) reduzir a contaminação do ar, da água e da terra, para além dos limites das unidades produtivas, por nutrientes e materiais tóxicos até os níveis em que a autodescontaminação seja possível e contínua;
- c) manter um habitat adequado para a vida silvestre; e
- d) conservar os recursos genéticos das espécies vegetais e animais necessários para a agricultura.

A produtividade dos agroecossistemas, portanto, possui um limite máximo. Quando este limite é ultrapassado, o sistema pode entrar em colapso, reduzindo o número de pessoas que possam usufruir dos recursos restantes.

O Relatório da Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento - CMMAD (1988), também denominado Relatório Bruntland ou *“Nosso Futuro Comum”*, chama a atenção para o drama das proporções assumidas pela crise do modelo de desenvolvimento adotado, alertando para a possibilidade de *“um futuro ameaçado”*. No entanto, a ênfase que assume na percepção da relação homem-natureza - a gestão dos recursos - parte de princípios do paradigma neoliberal, de conceitos da economia neoclássica. Segundo Becker (1993, citada por Carvalho, 1993),

*“o paradigma do Relatório Bruntland relativiza o antropocentrismo; seu imperativo é a necessidade de um ‘crescimento verde’, a partir do reconhecimento da real degradação dos recursos, da pobreza do Sul e da necessidade de uma eficiência global ‘economizando ecologia’, através do*

*menor consumismo nos países centrais e, sobretudo, da redução da população nos países periféricos”.*

O TAC/CGIAR (1988), em publicação no mesmo ano do Relatório Bruntland, adverte para as implicações, quanto à demanda, quando a oferta de recursos atinge seus limites: busca de fontes de renda alternativas, emigração, redução dos níveis de consumo, controle populacional.

Quando se tem perspectiva sustentável no contexto local, leva-se em consideração a tomada de decisões ao nível do estabelecimento agrícola. A forma pela qual um grupo familiar toma suas decisões relativas ao processo produtivo está na dependência de uma gama complexa de fatores, como: número de membros da família, idade, estado de saúde, capacidade, desejos, necessidades, experiência na agricultura, conhecimento, habilidades, relações entre os membros da família (Reijntjes et al., 1994; Almeida, 1993) e suas representações sociais (Almeida, 1995).

Para Conway (1987) é possível que a segurança dos sistemas de produção, ao nível do agricultor, seja avaliada em termos de segurança alimentar, ou do grau de independência na obtenção de insumos ou na comercialização dos produtos.

O padrão agroecológico também utiliza a noção de agroecossistema como unidade básica para o estudo dos sistemas agrícolas (Fernández, 1995).

A *agroecologia* subentende uma noção globalizadora, que define, classifica e estuda os sistemas agrícolas desde uma perspectiva agrônômica, ecológica e socioeconômica. Seu objetivo é proporcionar a base ecológica para o manejo dos recursos através da promoção de tecnologias de produção estáveis e de alta adaptabilidade ambiental e social (Altieri, 1993; Almeida, 1995). Para Weid (1994) a agroecologia pode ser definida como “*a aplicação dos princípios e leis da ecologia aos sistemas de produção agrícola, [...] buscando harmonizar as atividades produtivas com o meio ambiente*”. Esta definição se opõe à agricultura baseada nos insumos químicos industriais que procura homogeneizar o ambiente natural com as monoculturas, rompendo com a diversidade.

Um agroecossistema se constitui na fronteira entre o natural e social. Desta forma, toda unidade de produção agrícola realiza dois tipos de intercâmbio: o intercâmbio ecológico, quando a produção é decorrente dos processos e produtos utilizados a partir dos ecossistemas. Toledo (1981, citado por Fernández, 1995) chama a atenção para o fato de que o apoio natural aos processos produtivos não procede de recursos ou elementos isolados mas de *unidades-totalidades*, ou seja, “*não nos apropriamos de recursos naturais senão de ecossistemas*”; e o intercâmbio econômico, quando a produção é obtida pelo uso de insumos externos ao agroecossistema, por intercâmbio com outros agentes sociais, e seu consumo se dá por pessoas alheias ao processo de produção (Fernández, 1995).

Esta **coevolução** (Norgaard, 1989) existente entre a dinâmica natural e a dinâmica social deve condicionar, segundo o pensamento agroecológico, a análise e os instrumentos utilizados para entender a evolução do

conhecimento, a organização social e os sistemas produtivos nas sociedades rurais.

A sustentabilidade estudada por Chambers e Conway (1992, citados por Fernández, 1995) também possui dois componentes essenciais: o ambiental e o social.

### **2.3.1. A sustentabilidade ambiental**

Refere-se aos efeitos que os agroecossistemas exercem sobre a base de recursos naturais. A sustentabilidade ambiental pode ser avaliada em nível local ou global. Ao nível local tem a ver com a capacidade para aumentar, esgotar ou degradar a base de recursos localmente disponíveis. A avaliação da base dos recursos pode ser quanto à origem, se locais ou externos, e quanto à natureza, se renováveis ou não renováveis. Pode ser positiva, quando a produtividade se dá pelo uso dos recursos naturais renováveis. Ou pode ser negativa, quando a produtividade se mantém às custas de intercâmbio econômico, pela compra de insumos externos para garantir níveis continuados de produção. A um nível global, a sustentabilidade ambiental dos agroecossistemas está relacionada aos seus efeitos positivos ou negativos sobre a biosfera, isto é, os efeitos que um agroecossistema tem sobre as condições de sobrevivência de outros agroecossistemas ao longo do tempo.

O papel desempenhado pela tecnologia constitui em um outro elemento de avaliação da sustentabilidade local. Os policultivos e o controle de patógenos em agroecossistemas tradicionais são encontrados na literatura como exemplos de tecnologias sustentáveis.

De acordo com Trenbach (1974), os consórcios se comportam melhor quando as espécies se complementam umas às outras em ritmo de crescimento, profundidade radicular e utilização de nutrientes e luz. Em uma dada situação vários desses fatores podem estar interferindo durante o desenvolvimento das espécies. Experimento conduzido por Sanchez (s/d) citado por Dover & Talbot (1992), em St. Augustine, Trinidad, mostram as vantagens produtivas da policultura, onde cultivos intercalados mistos e em fila, apresentaram rendimentos totais relativos de 54% e 78%, respectivamente, quando comparados com as mesmas espécies em monocultivo. Outro aspecto igualmente importante é que a policultura retirou de 1,3 a 2 vezes mais nutrientes do solo do que a monocultura, apresentando, portanto, melhor aproveitamento dos recursos disponíveis.

No México, Gliessman (1985) comparou consórcios de cultivos tradicionais utilizando a Relação de Terra Equivalente (RTE), que significa a quantidade relativa de terra semeada em monocultura que seria necessária para se obter a mesma produção que em consórcio. Os resultados mostraram que se deveria semear 1,73 ha de milho para se obter tanto alimento quanto em 1 ha semeado com milho, feijão e abóbora. Comparando-se a biomassa total (e não só o alimento), o consórcio foi ainda mais vantajoso.

Estudo realizado no México, por Lumsden, *et al.* (1990, citados por Gliessman, 1995), comparou sistemas de cultivo indígenas com sistemas de

produção modernos, no controle de Podridão causada por *Pythium* spp. (“damping-off”) (Kimati et al., 1995).

Os dois sistemas tradicionais foram o sistema de “campo-levantado com canal”, conhecido como “Chinampas”, nas terras altas do vale central do México, e o sistema de cultivo em terreno pantanoso, localmente conhecido por “Popal”, usado nas terras baixas tropicais de Tabasco, México. Ambos os sistemas são conduzidos com pouca ou nenhuma incorporação de insumos sintéticos externos, dependentes de altos aportes de matéria orgânica, sementes localmente adaptadas, rotação de culturas e inundação periódica dos campos. Os solos destes dois sistemas (“Chinampas” e “Popal”) foram aptos a eliminar a Podridão quando comparados a solos de campos (chamados de “Chapingo” e “Tabasco”, respectivamente) que têm sido cultivados por muitos anos com fertilizantes químicos sintéticos e agrotóxicos.

Por exemplo, duas espécies de *Pythium* e uma de *Rhizoctonia* foram eliminadas em testes de laboratório com plântulas de rabanete e de pepino, e a incidência de Podridão foi reduzida por *P. aphanidermatum* em plântulas de pepino infestadas com quantidades crescentes de oosporos do fungo.

Aparentemente, nos dois agroecossistemas tradicionais existe um equilíbrio dinâmico ecológico cujo manejo, especialmente a adição de grandes quantidades de matéria orgânica, mantém níveis de nutrientes orgânicos e minerais que estimulam a atividade biológica no solo. Boa parte desta atividade, provavelmente foi o que estimulou o desenvolvimento de organismos antagonísticos aos patógenos (Gliessman, 1995).

### **2.3.2. A sustentabilidade social**

Refere-se à capacidade interna dos agroecossistemas para resistir às pressões ou perturbações externas a que sejam submetidos. Um sistema agrícola sustentável está dotado de mecanismos internos para recuperar-se após alguma distorção (pressão ou perturbação). Uma distorção se caracteriza como pressão quando sua ocorrência é previsível. Quando a distorção é aleatória, imprevisível, é definida como uma perturbação (Fernández, 1995) ou perturbação estocástica (Odum, 1988). Para Maturana e Varela (1994) uma perturbação corresponde a uma interação que desencadeia mudanças de estado no sistema. Schlindwein e D’agostini (1998) utilizam o termo instabilidade como sinônimo.

A conceituação dos sistemas como sendo distintos em termos de estrutura e dinâmica, torna possível caracterizá-los como um conjunto de propriedades distintas. Essas propriedades podem ser utilizadas tanto de forma normativa, como indicadoras do funcionamento, como para avaliação do potencial dos agroecossistemas (Conway, 1987).

Conway (1987; 1993) e Conway e McCracken (1990) propuseram quatro propriedades para os agroecossistemas: produtividade, estabilidade, sustentabilidade e equidade (Figura 04). Fernández (1995) propôs uma quinta propriedade, a autonomia. A seguir, são descritas as características dessas propriedades:

- a) **Produtividade** - é o resultado do produto valorizado em relação ao ingresso de recursos. Quando se está avaliando a viabilidade dos agroecossistemas convencionais se mostra evidente que, se historicamente a introdução de novas tecnologias tem incrementado significativamente a produtividade a curto prazo, também tem reduzido em igual ou maior medida a estabilidade, equidade e sustentabilidade a longo prazo de todo o agroecossistema.
- b) **Estabilidade** - é a constância da produtividade diante das pequenas forças perturbadoras que surgem das flutuações e dos ciclos normais no ambiente circundante.
- c) **Sustentabilidade** - capacidade de manutenção da produtividade, através do tempo, diante de uma distorção. Depois de um choque ou de um período de estresse, a produtividade de um sistema agrícola pode permanecer inalterada, ou pode cair e depois retornar ao nível ou à tendência anterior, ou estabilizar-se em um patamar mais baixo, ou, ainda, o sistema pode entrar em colapso.
- d) **Equidade** - grau de igualdade de distribuição da produtividade do sistema agrícola entre os beneficiários humanos.
- e) **Autonomia** - permite o conhecimento do nível de controle interno sobre o funcionamento dos agroecossistemas. A autonomia está relacionada ao grau de integração do agroecossistema, refletido no fluxo de materiais, energia e informação entre suas partes constituintes e entre o agroecossistema e o ambiente externo, e com o grau de controle sobre esses fluxos. A autonomia é avaliada na medida em que o agroecossistema possui capacidade interna para administrar os fluxos necessários à manutenção da produção, ou demande recursos externos (do mercado) para manter a produção (Fernández, 1995).

Para Dover & Talbot (1992) a estabilidade possui duas dimensões: uma dimensão temporal e outra de perturbação. Em Odum (1988) estas dimensões são abordadas com maior profundidade. Para este autor a estabilidade pode ser: a) de resistência, quando o sistema possui a capacidade de se manter estável diante de uma perturbação (também conhecida como homeostase); b) de elasticidade, quando o sistema possui capacidade para se recuperar após uma perturbação. Esta característica da estabilidade também é conhecida por resiliência.

Para a manutenção da estabilidade, Odum (1988) identifica dois mecanismos internos: a) a retroalimentação negativa, quando parte das saídas do sistema retorna como entrada e, ao contrário da retroalimentação positiva que provoca desvios, tem a função de suprimir os desvios por atuar com energia mínima; b) a redundância, quando mais de uma espécie ou componente do sistema possui capacidade para realizar a mesma função (homotaxia congênica).

A noção de diversidade como causa da estabilidade, na maioria dos ecossistemas, deve ser analisada sob o ponto de vista *qualitativo*, opondo-se ao ponto de vista *quantitativo* que simplesmente conta o número de espécies para prognosticar a estabilidade. A base qualitativa de estabilidade significa que os ecossistemas agrícolas não podem tornar-se mais estáveis simplesmente aumentando-se sua diversidade, mas a sua complexidade. Mais da

complexidade funcional que da complexidade estrutural. As interações que ocorrem nos agroecossistemas devem ser cuidadosamente avaliadas para que se possa estabelecer os elementos estabilizantes e desestabilizantes e planejar sistemas harmônicos.

Em geral, os agroecossistemas mais diversificados apresentam maior vantagem relacionada aos processos ecológicos associados com uma maior diversidade que aqueles altamente simplificados, como os sistemas agrícolas convencionais e, em particular, os monocultivos (Labrador Moreno & Altieri, 1994).

O resultado da simplificação da biodiversidade para propósitos agrícolas é um ecossistema artificial e instável que requer a intervenção humana constantemente para seu funcionamento. Esta instabilidade se manifesta através do agravamento da maioria dos problemas associados à manutenção dos sistemas agrícolas convencionais, além de vir acompanhada de um incremento de custos econômicos e ambientais para suprir desequilíbrios (Altieri, 1989).

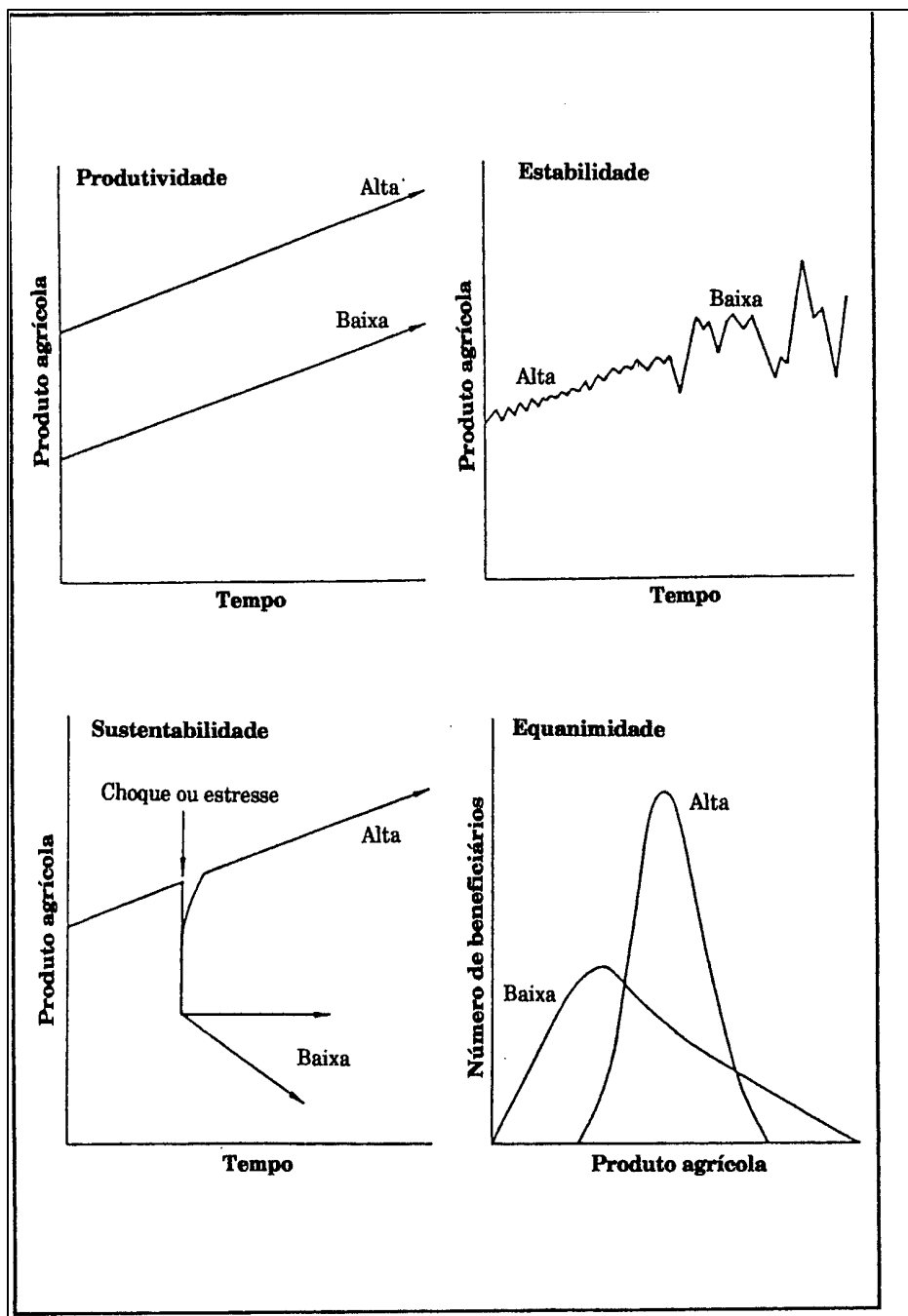


FIGURA 04. Propriedades dos agroecossistemas (Conway, 1993).

Os agroecossistemas estão constituídos por múltiplos sistemas - solo, vegetação, macro e microrganismos - que interagem e competem dentro de um sinergismo, devido em grande medida à diversidade de seus componentes. Esta biodiversidade exerce influência ao nível de todos os componentes do agroecossistema (Labrador Moreno & Altieri, 1994).

### **3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A região escolhida para o estudo empírico se deve ao fato de lá existir, reconhecidamente, uma das experiências agrícolas mais bem sucedidas na região sul do Brasil, baseada nos princípios da agroecologia.

Dos agroecossistemas em processo de conversão para sistemas agroecológicos optou-se por investigar aqueles que possuem no seu interior sistemas de cultivo de pêssego.

As etapas de campo, em número de quatro, foram realizadas no período de julho de 1997 a janeiro de 1998, envolvendo basicamente o reconhecimento da paisagem e caracterização do sistema agrário, identificação das unidades produtivas que atendessem os objetivos do projeto de pesquisa, caracterização dos sistemas de produção e diagnóstico dos sistemas de cultivo de pêssego.

Foi realizado um mapeamento das unidades produtivas que possuem pomares de pêssego em manejo agroecológico nos municípios de Antônio Prado e Ipê, a partir de informações de técnicos da EMATER de Ipê e do Centro de Agricultura Ecológica de Ipê (CAE-Ipê). A amostra resultou em sete unidades produtivas, quatro localizadas no município de Antônio Prado e três em Ipê.

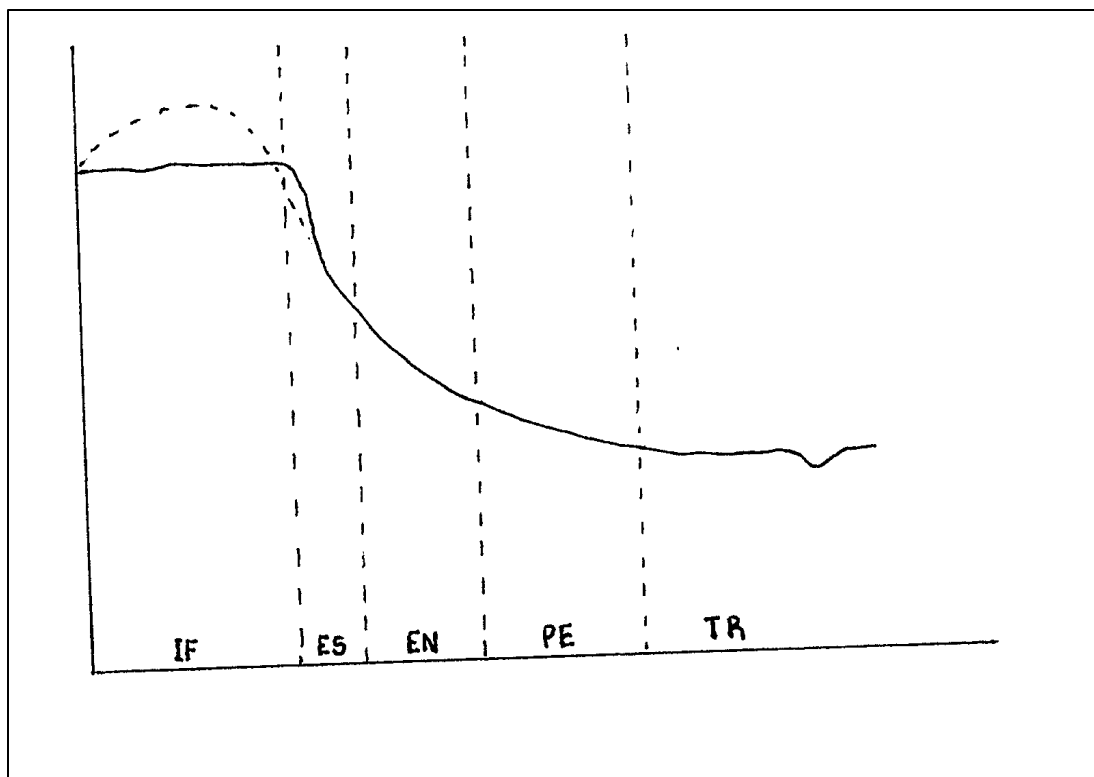
Os sistemas agrários e sua ocorrência nos diferentes períodos foram descritos a partir de dados encontrados na literatura, sendo que ao sistema agrário atual acresceu-se dados coletados de observações de campo, a partir de uma descrição da paisagem local e um traçado de sua respectiva toposseqüência (Figura 05). A paisagem aqui é concebida como a parte de um território que pode ser percebida por um observador, onde estão inscritas uma combinação de ações e interações nas quais, em um momento dado, pode ser visto o seu resultado final (Deffontaines, 1986; 1988).

Além das informações de fontes primárias (os agricultores e técnicos dos escritórios municipais da EMATER de Ipê e de Antônio Prado, do Centro de Agricultura Ecológica-CAE, Ipê, representantes da municipalidade e da igreja católica), também foram utilizados dados secundários estatísticos da FIBGE (1985; 1986).

Levou-se em consideração as características morfopedológicas, climáticas, de vegetação e as transformações a partir da intervenção antrópica: o meio cultivado; os instrumentos de produção (materiais e força de trabalho); o modo de artificialização do meio; divisão do trabalho entre agricultura, artesanato e indústria; os excedentes agrícolas e as relações de troca com outros atores sociais; as relações de força e de propriedade que regem a repartição do produto do trabalho, dos fatores de produção e dos bens de consumo; o conjunto de idéias e instituições que permitem assegurar a reprodução social.



A partir do reconhecimento das unidades produtivas definidas como material de estudo, passou-se à plotagem dessas unidades em mapa da região, em escala 1:50.000, do Ministério do Exército - Divisão de Serviços Geográficos. A localização das coordenadas foi realizada através de Sistema de Posicionamento por Satélite (GPS/GARMIM 12XL), com precisão de 100 metros.



**IF** - Interflúvio: pode ser de forma em crista o achatado;

**ES** - Escarpa: rocha exposta;

**EN** - Encosta: camada de solos superficiais com afloramento de rochas;

**PE** - Pedimento: camada de solo mais profunda com cascalho, recebe sedimentos da Encosta;

**TR** - Terraço: solo mais profundo, recebe sedimentos do Pedimento e dos cursos d'água.

FIGURA 05. Topossequência da paisagem da Encosta Superior do Nordeste do Rio Grande do Sul.

Em seguida, partiu-se para a elaboração de um guia para o Diagnóstico de Unidades de Produção Agrícola, adaptado de Neumaier e Shiki

(1991), Altafin (1994), Ribeiro e Lugão (1994) e Wünsch (1995). O guia foi organizado em seis campos principais:

1. Identificação e localização da unidade de produção
2. As atividades produtivas
  - 2.1. Os sistemas de cultivo e seus itinerários técnicos
  - 2.2. Os sistemas de criação
3. A unidade de produção, a família e seus objetivos
4. A história do estabelecimento
5. Escolhas estratégicas e seus determinantes
6. As representações sociais e as aspirações do agricultor

Definido o guia, este foi aplicado ao membro da família responsável pelas atividades produtivas, e complementado, quando foi o caso, com informações de outros membros do grupo familiar. Após a tabulação dos dados, verificou-se algumas lacunas deixadas pelas entrevistas. Uma série de visitas posteriores foi programada para complementar os dados, acompanhar os sistemas de cultivo de pêssego, bem como formular novas hipóteses no decorrer do trabalho de campo.

Sendo objetivo central do trabalho o estudo dos sistemas de cultivo de pêssego, os sistemas de produção foram caracterizados de forma genérica, não se levando em consideração aspectos mais detalhados como os demais sistemas de cultivo e de criação com seus respectivos itinerários técnicos e desempenho econômico.

Para os sistemas de produção levou-se em consideração: a) as toposseqüências das unidades produtivas, desenhadas no momento da aplicação do guia para o Diagnóstico dos Sistemas de Produção Agrícola; b) as condições meteorológicas; c) a natureza da força de trabalho; d) o grau de mecanização das unidades produtivas; e) as atividades não-agrícolas; f) a relação com o mercado; g) o grau de importância dos sistemas de criação; h) os sistemas de cultivo de maior expressão; i) a interação dessas atividades no conjunto da unidade produtiva; j) a razão entre a área utilizada com agricultura (Superfície Agrícola Útil - SAU) e o número de indivíduos para trabalhar essa área (Unidade de Trabalho Homem - UTH); l) a razão entre a área utilizada com lavoura e os indivíduos ocupados com essa atividade; e m) o número de animais em função do número de pessoas ocupadas com aquela atividade, avaliados em termos de unidade animal, UA, que, segundo Lima et al. (1995) corresponde a 450Kg de peso vivo. Para efeito de cálculo, considerou-se como uma Unidade de Trabalho Humano (UTH) o trabalho realizado por um indivíduo adulto entre 18 e 59 anos, ocupado 300 dias por ano, com uma média de 8 horas/dia (Lima et al., 1995).

Após a caracterização dos sistemas de produção passou-se à caracterização dos sistemas de cultivo de pêssego, dentro de cada sistema de produção. Para coletar informações acerca dos sistemas de cultivo de pêssego, um segundo guia foi elaborado e aplicado junto aos agricultores. Esse guia para o diagnóstico dos sistemas de cultivo foi constituído dos seguintes campos:

1. Dados sobre o solo
2. O ambiente físico
3. A condução da cultura
4. Organização do trabalho
5. A renda proporcionada pelo sistema de cultivo
6. Melhorias projetadas pelo agricultor

Para a caracterização dos sistemas de cultivo foram considerados como critérios:

- a) a Superfície Agrícola (SAU) utilizada pela cultura do pêssego
- b) a unidade morfoedológica onde se localizam os pomares
- c) os antecedentes da área
- d) o ano de implantação do pomar/cultivares
- e) as técnicas de preparo do terreno para implantação do pomar
- f) o itinerário técnico:
  - manejo do solo/adubação
  - tratamentos fitossanitários
  - poda
  - raleio
  - colheita
- g) os equipamentos utilizados no manejo do pomar
- h) a mão-de-obra ocupada (em UTH)
- i) a presença de agroindústrias
- j) as formas de comercialização
- l) dados de desempenho econômico

Os procedimentos para a definição dos itinerários técnicos e os resultados de desempenho econômico dos sistemas de cultivo de pêssego foram baseados em Tienhoven et al. (1982), Bravo et al. (1992) e Miguel (1997).

Para a elaboração do calendário das práticas agrícolas utilizadas pelos agricultores nos dois sistemas de cultivo trabalhou-se com a idéia do período que o agricultor dispõe para desempenhar cada uma das atividades. Foram considerados a roçada, a adubação do solo, a poda, os tratamentos fitossanitários, o raleio dos frutos e a colheita e acondicionamento. A partir do calendário do itinerário técnico (Figuras 05 e 09), passou-se ao cálculo da necessidade de mão-de-obra, em dias de trabalho por hectare cultivado, bem como a área máxima possível de ser cultivada por uma unidade de trabalho, em cada um dos sistemas de cultivo.

Para a análise do desempenho econômico dos sistemas de cultivo caracterizados foram utilizados, como medida, o Valor Agregado e a Renda Agrícola. A razão da escolha do Valor Agregado como medida se deve ao fato deste medir especificamente o valor novo gerado pela atividade produtiva. Já a Renda Agrícola significa a porção do Valor Agregado conservada pela unidade produtiva, ou seja, que fica com o agricultor para remunerar o trabalho familiar e aumentar o seu patrimônio (Lima et al., 1995).

Assim, o Valor Agregado é obtido subtraindo-se do Produto Bruto o Consumo Intermediário e a Depreciação:

$$\boxed{VA = PB - CI - D}$$

- O Produto Bruto (PB) representa o valor bruto da produção gerada pelo sistema de cultivo, no caso o pêssego.

- O Consumo Intermediário (CI) refere-se ao valor dos bens (insumos) e dos serviços comprados e consumidos no decorrer do ciclo da cultura.

- A Depreciação (D) corresponde ao valor do consumo de capital fixo, representado pela depreciação das instalações, máquinas, veículos, equipamentos e animais de trabalho.

A Renda Agrícola (RA) é encontrada subtraindo-se do Valor Agregado a Distribuição do Valor Agregado:

$$\boxed{RA = VA - DVA}$$

Do Valor Agregado Líquido são descontados os seguintes pagamentos, também considerado Distribuição do Valor Agregado (DVA):

- os aluguéis pagos aos proprietários fundiários na forma de arrendamentos.
- os impostos ligados à produção e à propriedade rural.
- os encargos financeiros devidos aos bancos por conceder empréstimos.
- os salários pagos à mão-de-obra contratada.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Evolução e diferenciação dos sistemas agrários**

Esta pesquisa foi realizada nas Regiões Agroecológicas do Planalto Superior (sub-região Vacaria-Lagoa Vermelha) e Serra do Nordeste (sub-região Caxias-Bento Gonçalves), nos municípios de Antônio Prado e Ipê, no estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas 28°45' e 28°56' ao Sul, e 51°13' e 51°26' a Oeste. De outro modo, pode-se considerar uma região com características mais homogêneas ao classificá-la como a Encosta Superior do Nordeste - região das encostas basálticas e outras áreas declivosas, classificada como Região Fisiográfica II (Rio Grande do Sul, 1994).

O subsolo é formado por rochas efusivas (basalto, constituindo a formação Serra Geral), com terrenos em denudação (solos erosionados com ravinamentos). Morfologicamente, quase a totalidade da região onde se localizam os agroecossistemas estudados situa-se no Grupo Tectônico, com relevo fortemente acidentado, cercado do norte pelo oeste até sudeste por vales de vertentes escarpadas. Geologicamente, faz parte da era Mesozóica; período Cretáceo inferior até Triássico superior; grupo São Bento (Rio Grande do Sul, 1994).

O clima se caracteriza por temperaturas médias anuais variando entre 14,4°C e 16,8°C, com mínimas observadas entre -5,4°C e -9,8°C. O número médio de dias com ocorrência de geadas situa-se entre 9,5 e 24,3 dias/ano. A precipitação total é de 1.412mm a 2.162mm, distribuídos entre 98 e 142 dias/ano. O balanço hídrico (CR 300mm) apresenta um déficit de 0 a 4 e um excedente de 165 a 1.268, com um índice hídrico classificado entre úmido B1 e úmido B4. A umidade relativa varia de 76% a 83%. Por estas características, os sistemas em foco situam-se na Região Ecoclimática Planalto Superior-Serra do Nordeste (FIBGE, 1986).

O zoneamento climático para a cultura do pêssego (Rio Grande do Sul, 1994) classifica o município de Antônio Prado como Zona Preferencial II (Zona 4a), com o número de horas com temperaturas abaixo de 7,2°C acima de 100 horas. Já o município de Ipê é classificado como zona tolerada IV (Zona 3b), com o número de horas com temperaturas abaixo de 7,2°C acima de zero e abaixo de 100 horas, por ciclo da espécie. No caso de Ipê, o número de horas com temperaturas abaixo de 7,2°C se constitui em fator negativo para o cultivo do pêssego.

A cobertura vegetal é composta pelas formações Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Decidual e Savana-Campos (Rio Grande do Sul, 1994).

A formação Floresta Ombrófila Mista está representada pela subformação Floresta Montana. A subformação Montana, por sua vez, está localizada em parte do Planalto das Araucárias, tanto em áreas de relevo

aplainado quanto dissecado (Serra Geral), recobrando rochas basálticas e efusivas ácidas associadas do Juracretáceo.

Observando-se que a subformação Montana apresenta condições ecológicas semelhantes à Região da Savana, a determinação da linha divisória é bastante difícil. Essas condições propiciaram um avanço desordenado da floresta sobre os campos.

Ao sul, a formação Montana limita-se com as formações Floresta Estacional Decidual e Semidecidual, na Serra Geral, em altitudes de 400 a 800 metros, formando uma linha extremamente sinuosa que acompanha as bordas superiores dos vales, formados pela rica rede hidrográfica que drena dos planaltos citados para a Depressão Central Gaúcha. Os elementos da Floresta Estacional que mais se destacam por sua penetração na Floresta Ombrófila Mista Montana são: *Paraptadenia rigida* (angico-vermelho) e *Myrocarpus frondosus* (cabriúva).

Em todas as áreas da Floresta Ombrófila Mista o relevo é montanhoso, de difícil acesso, mas mesmo assim a floresta sofreu, em boa parte, a exploração extrativista da *Araucaria angustifolia* (pinheiro-brasileiro) e de algumas espécies de maior valor comercial. São encontradas as seguintes espécies: estrato emergente - *Araucaria angustifolia* (pinheiro); estrato dominante - *Cryptocarya aschersoniana* (canela-areia), *Ocotea pulchella* (canela-lajeana), *Ocotea puberula* (canela-sebo), *Prunus sellowii* (pessegueiro-brabo), *Mimosa scabrella* (bracatinga) e muitas outras.

A formação Floresta Estacional Decidual está representada pelas subformações Floresta Submontana e Floresta Montana. A subformação Floresta Submontana ocorre na vertente sul da Serra Geral, a oeste do Vale do Rio Caí, estendendo-se sobre a borda do Planalto das Araucárias, nas áreas de relevo ondulado, além da bacia do rio Ijuí, no Planalto das Missões.

Estruturalmente essa formação florestal caracteriza-se por apresentar um estrato arbóreo emergente, aonde predominam *Parapiptadenia rigida* (angico), *Myrocarpus frondosus* (cabriúva), *Cordia trichotoma* (louro) e *Phytolacca dioica* (umbu); um estrato dominado constituído por: *Patagonula americana* (guajuvera), *Nectandra megapotamica* (canela-preta), *Ocotea puberula* (canela-sebo); um estrato de árvores formado por: *Actinostemon concolor* (laranjeira-do-mato), *Sorocea bonplandii* (cincho) e *Trichilia clauseni* (catiguá), além da regeneração de espécies dos estratos superiores.

Os agrupamentos remanescentes da cobertura florestal original, hoje observados, situam-se preferencialmente nas partes altas das encostas, recobrando os locais íngremes e impróprios para a atividade agrícola. Estes relictos, apesar de parcialmente explorados, ainda apresentam a constituição florística original, formada pelas espécies citadas anteriormente.

O processo intenso de desflorestamento foi seguido de ocupação agrícola e pecuária, adaptadas principalmente às dificuldades de relevo dos terrenos. Atualmente, a maior parte das áreas menos acidentadas é ocupada por culturas cíclicas de soja, trigo, milho e feijão, além de culturas permanentes e de reflorestamento.

As áreas de agricultura em locais de relevo acidentado, por apresentarem maior dificuldade de manutenção e grande pedregosidade, foram aos poucos sendo abandonadas e substituídas por Vegetação Secundária.

A subformação Floresta Montana é formada por um pequeno número de espécies com acentuada adaptação à estacionalidade, onde se destacam: *Parapiptadenia rigida* (angico), *Cedrela fissilis* (cedro), *Myrocarpus frondosus* (cabriúva), e outras. Estas espécies freqüentemente penetram na Floresta Ombrófila Mista ao longo da borda do Planalto das Araucárias, constituindo ali um expressivo contingente no estrato dominado.

As condições de solo e relevo, desfavoráveis à agricultura, não impediram a devastação quase completa da cobertura florestal primitiva em décadas passadas. Atualmente, com o progressivo abandono das áreas utilizadas para agricultura, passou a predominar a Vegetação Secundária nos diversos estágios. Os agrupamentos florestais remanescentes ocupam as encostas íngremes e de difícil acesso.

A formação Savana possui a mais ampla distribuição e maior área de superfície, ocorrendo nas regiões ecoclimáticas da Serra do Nordeste, Campanha, Depressão Central, Missioneira, Planalto Médio, Planalto Superior da Serra do Nordeste e Alto e Médio Vale do Uruguai. Como caracterização geral ocorre em ambientes com clima estacional, solos rasos ou arenosos lixiviados, relevo geralmente alpinado, solos distróficos e vegetação gramíneo-lenhosa. Na região estudada, esta formação está representada pela subformação Savana Gramíneo-Lenhosa. Sendo a mais extensa da região da Savana, esta subformação está distribuída por toda a área estudada. A vegetação é tipicamente caracterizada por um tapete herbáceo, com predomínio de gramíneas, onde se encontra distribuído regular número de plantas lenhosas, principalmente arbustos e árvores, ora isolados, ora sob a forma de capões, acompanhados ou não por floresta de galeria ao longo dos cursos de água.

O uso regular da queimada, já no século passado, segundo Saint Hilaire (1939, citado por Rio Grande do Sul, 1994), tinha o objetivo de eliminar as partes não comestíveis das pastagens e promover a sua rebrotação. Este manejo das pastagens nativas foi responsável pela eliminação de grande parte das gramíneas, que aos poucos foram sendo substituídas pelas espécies rizomatosas (geófitas), resistentes ao pisoteio e ao fogo, por apresentarem colmo subterrâneo (rizoma). Por outro lado, a pecuária e o fogo, juntamente com o revolvimento do solo para os cultivos agrícolas, são também responsáveis pela intensa reprodução e disseminação das chamadas plantas invasoras da agropecuária, como *Baccaris* spp. (carquejas e vassouras), *Eryngium horridum* (caraguatá), *Pteridium aquilium*, *Senesio brasiliensis* (maria-mole), além de outras.

Se faz necessário ressaltar os critérios utilizados no mapeamento agroecológico que procurou reunir características climáticas, geomorfológicas, de capacidade de uso do solo, uso atual, ao nível de macroclima, mais

homogêneas possíveis, dentro dos limites municipais. Todavia, é sabido que os ecossistemas não obedecem necessariamente aos limites político-administrativos, podendo os dados citados na literatura não coincidirem precisamente com a realidade estudada.

Os principais aspectos do sistema agrário regional foram caracterizados por Buisson (1990, citada por Bracagioli Neto, 1994) em quatro períodos básicos de sua evolução. O primeiro período teve início com a chegada dos primeiros imigrantes italianos e estendeu-se até 1930, sendo marcado pela agricultura de queimada e pousio. De 1930 a 1960 teve-se o desenvolvimento de cultivos comerciais. Em seguida, iniciou-se o uso de terras ácidas e utilização de culturas anuais permanentes, até 1975. A partir desse período tem-se o sistema agrário atual caracterizado pela agricultura propriamente denominada moderna. Os colonizadores italianos parecem ter sido pioneiros na região, segundo Wonsowsky (1976, citado por Bracagioli Neto, 1994). Nas palavras deste autor, *“outrora, toda essa região era coberta de mata virgem, marchetada de clareiras produzidas por rochedos despídos e penhascos. Não havia nenhum vestígio de estrada, nem de vida humana.”* Todavia, há registros de índios Kaingang que habitavam aquela região, mais precisamente os campos de cima da serra, limitados pela floresta densa e pelo terreno fortemente acidentado da serra. Esses habitantes estendiam-se até o litoral norte do Estado.

### **1885-1930 - Agricultura de queimada e pousio**

A colonização da região teve início em 1875 pelos imigrantes italianos que primordialmente se estabeleceram na parte conservada do Planalto Meridional, no Rio Grande do Sul (Rio Grande do Sul, 1994). Frosi & Mioranza (1975, citados por Bracagioli Neto, 1994) destacam que o único critério para a ocupação das terras foi seguir sistematicamente na direção norte, a medida que novas levas de imigrantes chegavam. Deste modo, enquanto a região a montante do Rio das Antas foi ocupada já a partir de 1875, a área a jusante, onde se localiza Antônio Prado, foi colonizada apenas a partir de 1884. Seguindo dos italianos vieram os suecos, os quais ocuparam a região durante curto período, e os poloneses, se estabelecendo ali até início do século XX (Stawinsky, 1976, citado por Bracagioli Neto, 1994). Devido às condições de topografia e a dimensão dos terrenos recebidos, os poloneses tiveram grandes dificuldades em se adaptar. Esses imigrantes da parte central e leste da Polônia, uma região de planície, estavam habituados ao cultivo de cereais. Além disso, receberam apenas metade de uma colônia, ou seja, 12,5 ha (Gardolinsky, 1976, citado por Bracagioli Neto, 1994).

O processo de colonização, no primeiro período, iniciou-se com o corte e queima da cobertura florestal original. As áreas foram divididas em léguas, demarcadas a partir do Rio das Antas, ligadas por linhas e divididas em lotes com superfície de 25 a 30 ha, dependendo da qualidade do solo. Na área demarcada pela Comissão de Colonização os lotes foram divididos em superfície de 25 ha. Já a área de colônia do atual município de Ipê foi ocupada espontaneamente por italianos que migraram a partir da década de 1890,



provenientes principalmente da Colônia de Antônio Prado. Cada lote possuía 30 ha e foi também denominado de “colônia”, geralmente de pior qualidade que os primeiros, devido à pouca profundidade dos solos e afloramento de rochas. Junto às residências estabeleceram-se pequenos parreirais, bem como outras espécies frutíferas, geralmente de pé-franco. Sucedendo a cobertura florestal original surgiram pastagens com predominância de espécies nativas, cercadas por taipas de pedras. As áreas para pastagens foram selecionadas por serem impróprias para o cultivo anual, pelo afloramento de rochas, ou por serem solos com elevada acidez. As áreas com declividade foram mantidas como reserva de floresta para coleta de pinhão e lenha. O corte e queima da vegetação arbórea e arbustiva, sem destoca, deu início aos sistemas de cultivo do trigo, onde plantava-se o milho, no verão, e o trigo, no inverno. Nas áreas declivosas procedia-se com um pousio de 10-12 anos, enquanto nas áreas planas mantinha-se por cerca de 5 anos, para novamente retomar-se o mesmo ciclo de operações.

Nesse período, as principais culturas produzidas em Antônio Prado eram o milho, feijão, batata, trigo, centeio, aveia, cevada, amendoim, alfafa e uva destinada à indústria do vinho. Também era plantado o linho em pequenas quantidades para a produção de fibras e medicação de animais.

A Cooperativa Agrícola de Antônio Prado foi a primeira cooperativa agrícola do Rio Grande do Sul, fundada em 21/10/1911, vindo a falir em 18/06/1924 (Barbosa 1980, citado por Bracagioli Neto, 1994).

O desenvolvimento agrário da região, neste período, caracterizou-se por relações pouco intensas com o mercado. Os principais elementos que contribuíram para isto foram a subordinação do desenvolvimento à rede de comercialização articulada em momentos históricos anteriores à colonização italiana, à forma de apropriação da terra pelas classes dominantes, além da fraca rede de transporte.

### **1930-1960 - Desenvolvimento de cultivos comerciais**

A partir de 1930 ocorreu uma série de transformações no sistema agrário. Diminuiu o tempo de pousio, tanto nas áreas planas como nas encostas, tornando-se mais acentuados os problemas de fertilidade natural dos solos e de acidez. A videira, devido ao processo de especialização econômica e uma articulação mais intensa com o mercado, passou a ter um espaço mais destacado. A maior parte das culturas, ao contrário, tiveram redução de produtividade devido ao esgotamento da fertilidade dos solos, pela redução do pousio e lixiviação dos nutrientes disponíveis.

Na década de 1930, os moinhos industriais e os coloniais que funcionavam com roda d'água e a vapor, eram atividades agroindustriais relacionadas com o cultivo do trigo que se destacavam.

Encerrando o ciclo de uma geração surgiram os problemas de herança na divisão e subdivisão dos lotes coloniais. O minorato era uma das formas de solução para o problema, onde o filho mais novo sucedia a propriedade da

terra. Existiam também a forma de partilha da terra ou a soma de dinheiro proporcional ao rendimento de cada safra.

O incremento nas relações comerciais marcaram este período, caracterizado pelas transformações ocorridas no agroecossistema, promovendo a intensificação do uso do solo e a modificação da pauta dos produtos cultivados. A vitivinicultura tornou-se a especialidade da região, conjuntamente com a intensificação das atividades agroindustriais, na construção de moinhos de maior porte.

### **1960-1975 - Uso de terras ácidas e utilização permanente de cultivos anuais**

O terceiro período caracterizou-se pelo início do cultivo dos solos ácidos, viabilizado pela introdução do calcário e pela modificação da distribuição das terras cultivadas.

As áreas de pastagem deram lugar à expansão da videira e de outras espécies frutíferas. O cultivo da macieira se iniciou na década de 1970, através do Projeto Integrado de Fruticultura, que, após as primeiras safras, observou-se a inadaptação à região das cultivares introduzidas, obrigando os produtores a introduzirem novas cultivares, arrancando os pomares já estabelecidos. No município de Antônio Prado, a Cooperativa Agropecuária Pradense, fundada em 1974, veio contribuir para a expansão do cultivo da macieira.

Após o esgotamento de parte das espécies florestais nativas, foram introduzidas espécies florestais exóticas, principalmente o eucalipto, com o objetivo de proporcionar uma reserva de lenha e áreas de proteção aos animais.

Ainda neste período, iniciou-se a introdução de espécies européias de videira e a sulfatação moto-mecanizada dos parreirais, antes realizada com pulverizador costal. O uso, ainda limitado, de fungicidas e inseticidas sintéticos começou a substituir o tratamento tradicional com calda bordalesa. Também, o uso de fertilizantes de rápida solubilidade (uréia e fórmulas completas) foi introduzido, ainda que de forma limitada, para algumas culturas e em alguns lotes das unidades de produção. Estas inovações técnicas modificaram a produtividade do trabalho e da terra, particularmente no cultivo da videira, não possibilitando, contudo, um grande incremento na área cultivada.

O isolamento geográfico da região dificultou o acesso da maioria dos agricultores ao mercado. Aqueles que conseguiram acumular algum capital e adquirir um veículo de carga tiveram maior possibilidade de acessar o mercado, realizando também a intermediação de produtos de outros agricultores. Esta diferença de oportunidades promoveu um processo de diferenciação social que, com o tempo, tornou-se mais expressiva entre aqueles agricultores.

O crescimento industrial acelerado, ocorrido em Caxias do Sul e outros municípios da região, contribuiu decisivamente para uma modificação nas relações de trabalho no interior das unidades de produção. Um número

significativo de jovens, oriundos do trabalho agrícola, foi buscar no setor industrial uma alternativa de vida, provocando, conseqüentemente, uma redução da força de trabalho nas unidades produtivas. Nos períodos de safra, os agricultores se obrigavam a contratar mão-de-obra sazonal, oriunda de outras propriedades menos capitalizadas ou de outras regiões do estado.

### **A partir de 1975 - Mecanização e quimismo da agricultura**

Transformações radicais nos sistemas produtivos marcaram este período. O Estado, através do crédito rural subsidiado, incentivou e intensificou a modernização agrícola. Buisson (1990, citada por Bracagioli Neto, 1994) considera este período como a motorização da agricultura. Bracagioli Neto (1994) salienta que na Encosta Superior do Nordeste do Rio Grande do Sul a modernização dos sistemas produtivos ocorreu principalmente pelo uso dos produtos químicos sintéticos, devido à topografia acidentada da região que dificultou a mecanização em maior escala. A mecanização nessa região ocorreu principalmente através da utilização de micro-tratores, equipamentos de pulverização, trilhadeiras estacionárias e motosserras.

O agroecossistema da região sofreu modificações significativas na pauta de produtos. O trigo teve sua área significativamente reduzida devido à baixa resistência às doenças fúngicas e à falta de preço. Cebola, alho e tomate, entre outras olerícolas, tiveram o cultivo estimulado pelos preços de mercado.

A introdução de sementes híbridas e o uso do micro-trator provocaram um aumento do espaçamento no cultivo do milho, inviabilizando a sua consorciação com o feijão. A redução da disponibilidade de mão-de-obra promoveu o abandono ou a redução da área cultivada de algumas espécies (batata e arroz), além da incorporação do uso de herbicidas, reduzindo o tempo de determinadas práticas culturais.

A década de 1980 caracterizou-se por uma diversidade nos produtos cultivados. A avicultura integrada e a fumicultura passaram a fazer parte do cenário da região. Intensificou-se a intermediação, diferenciando ainda mais o preço entre o agricultor e o consumidor.

A paisagem encontrada no início da colonização atualmente se apresenta sensivelmente alterada. Os lotes originais com área de 25 ha encontram-se, no presente, ou agregados por processos de acumulação, ou fragmentados. A boa fertilidade natural daqueles solos não impediu o processo de degradação, comprometendo os rendimentos da maioria dos cultivos.

Esses processos de mecanização e quimismo redundaram em sérios impactos sociais e ambientais que não demoraram em mostrar a face cruel do modelo de desenvolvimento através da degradação e perda dos solos, contaminação dos recursos hídricos e intoxicação humana.

No ano de 1982 teve início, no Rio Grande do Sul, tendo se estendido ao restante do país, um amplo debate sobre a legislação dos agrotóxicos. Esse processo provocou uma imensa mobilização política por parte dos

ambientalistas, grupos profissionais e comunidade em geral. Dessa mobilização resultou a aprovação da Lei Estadual dos Agrotóxicos.

A Lei Estadual n.º 7.747/82, publicada no Diário Oficial do Estado, em 22 de dezembro de 1982, designada Lei do Agrotóxicos, foi precedida por dois decretos que tratavam do mesmo tema. O Decreto-Lei n.º 30.787, publicado no Diário Oficial do Estado em 22 de julho de 1982, dispondo sobre o uso de defensivos clorados no Rio Grande do Sul, e o Decreto Lei n.º 30.811, publicado no Diário Oficial do Estado em 23 de agosto de 1982, tornando obrigatória a prescrição do receituário agrônomo no comércio de defensivos agrícolas.

A Lei Estadual, dispondo sobre o controle de agrotóxicos e outros biocidas ao nível estadual, foi elaborada a partir desse coletivo de entidades da sociedade civil e, após aprovado o Projeto de Lei na Assembléia Legislativa, foi publicado no Diário Oficial contendo cinco importantes vetos do Poder Executivo (Ferrari, 1986).

Essa lei pôs em conflito interesses econômicos, representados pela Associação Nacional de Defensivos Agrícolas (ANDEF), que alegava sua inconstitucionalidade. Enquanto as entidades ambientalistas e de profissionais eram acusadas do uso de argumentos emocionais, essas alegavam basear-se em legislações e experiências desenvolvidas na Europa. No entanto, era sentida a necessidade de referências práticas, em nível local, de uma agricultura que se opusesse ao padrão mecânico-químico vigente.

Com esse propósito surgiu, em 1984, o Projeto Vacaria, em uma área de 70 ha, no então distrito de Ipê, distante 62 Km da sede do município de Vacaria e 6 Km de Antônio Prado. Com o objetivo de ser um centro de produção, experimentação e demonstração de práticas em Agricultura Ecológica, o projeto se propunha a demonstrar a viabilidade técnica e econômica de uma nova modalidade de produção, com base no uso racional dos recursos naturais e na Teoria da Trofobiose, do pesquisador francês Francis Chaboussou (1987). Para sua viabilização, o Projeto teve financiamento de organizações não-governamentais internacionais. Mais tarde, veio a se denominar Centro de Agricultura Ecológica (CAE), agora localizado no jovem município de Ipê, emancipado de Vacaria em setembro de 1987.

Agricultura Ecológica é uma denominação genérica para o padrão de agricultura praticada pelos sistemas produtivos em processos de reestruturação. No presente estudo os agricultores se autodenominam ecologistas. As denominações para as diferentes práticas de agricultura alternativas ao padrão moderno da agricultura mecânico-química podem ser encontrados em Almeida (1989) e Ehlers (1994).

Com o apoio da igreja católica, mais precisamente do Padre João Sckil, à frente da Pastoral da Juventude e da Comissão Pastoral da Terra, em Antônio Prado, foram desenvolvidas atividades junto à comunidade, alertando para os riscos à saúde e ao ambiente do modo de produzir predominante na região.

Em 1989, resultados concretos já eram percebidos na região. Nesse mesmo ano, a Cooperativa Naturista de Consumidores de Porto Alegre -

COOLMÉIA, realizou uma feira ecológica denominada “Tupambaé”, convidando o CAE a participar. Nessa oportunidade, o Centro estendeu o convite a um grupo de agricultores que tinham um trabalho prático em andamento e estavam organizados em torno da Associação dos Agricultores Ecologistas de Ipê e Antônio Prado (AECIA). O sucesso desta experiência de comercialização provocou um estímulo no grupo.

Atualmente, a AECIA conta com 23 associados nos dois municípios, que produzem hortaliças, frutíferas, cereais, produtos de origem animal, além de uma ativa agroindústria familiar. A comercialização se ampliou desde aquela feira de 1989, e hoje é viabilizada através de feiras semanais, entrepostos em Porto Alegre e Rio de Janeiro, além de mercado em São Paulo. Os resultados da AECIA serviram como estímulo ao surgimento de outras associações. No município de Ipê existem atualmente seis outras associações: Associação dos Produtores Ecologistas da Linha Pereira Lima (APEMA), 1991; Associação dos Produtores Ecologistas de Vila Segredo (APEVS), 1992; Associação dos Produtores Ecologistas de Santo Antônio Abade (APESAA), 1993; Associação dos Produtores Ecologistas de Santa Catarina (APESC), 1994; Associação dos Produtores Ecologistas de São José (APEJ), 1995; Associação dos Produtores Ecologistas da Capela São João Batista (AESBA), 1996. Além dessas, outras associações se formaram em Torres, Flores da Cunha, Carlos Barbosa, Marau, Caçador e Cerro Grande, a partir da experiência do Projeto de Ipê e Antônio Prado.

#### **4.2. Caracterização dos Sistemas de Produção a partir das Unidades de Produção Agrícola Produtoras de Pêssego**

Com a localização geográfica das unidades produtivas e as entrevistas com os agricultores foi possível caracterizar dois sistemas de produção.

##### **4.2.1. O Sistema de produção “A”**

O Sistema de Produção “A” (SPA) localiza-se na região da Encosta da Serra, em condições meteorológicas de menor ocorrência de geadas. O trabalho é realizado predominantemente com mão-de-obra familiar, havendo, às vezes, troca de horas de trabalho com outros agricultores vizinhos. A mecanização se dá pelo uso do trator em diversas atividades de produção. A atividade de agroindústria está presente neste sistema de produção, ao nível familiar ou em associação com outros pequenos agricultores. A relação com o mercado é bastante dinâmica, atuando em vários mercados locais, regionais e nacionais. A relação entre a área utilizada pela agricultura e a mão-de-obra empregada varia entre 2,5 e 5,5 ha/UTH, enquanto para a área ocupada com lavoura de culturas anuais esta relação é de 0,0 a 0,6 ha/UTH. A mão-de-obra ocupada com os sistemas de criação situa-se entre 1,0 e 5,5 UA/UTH. Os sistemas de criação não possuem importância comercial neste sistema, apenas para consumo familiar, concentrando-se mais na bovinocultura de leite. Os animais são criados nos poteiros, recebendo alguma suplementação alimentar com os restos dos sistemas de cultivo.

A composição da SAU do sistema de produção está assim definida: a fruticultura ocupa uma área de 25%; as hortas, igualmente, ocupam área de 25%; as lavouras com culturas anuais representam 10% da área total; os restantes 40% são destinados aos poteiros e reflorestamento (Figura 06).

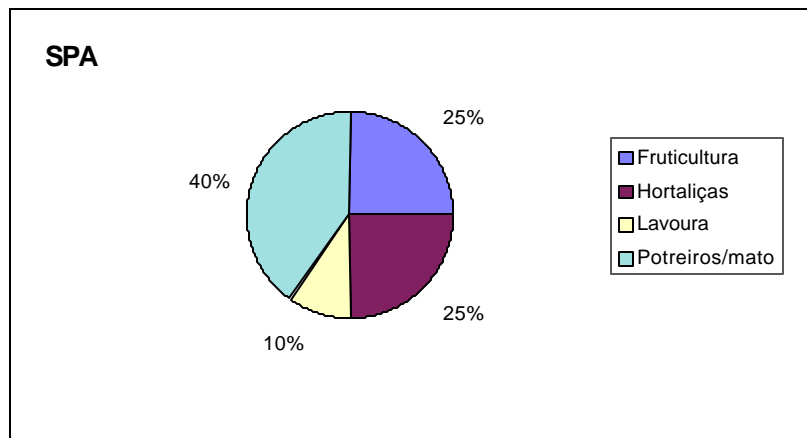


FIGURA 06. Composição da SAU do Sistema de Produção "A".

As diferentes destinações de uso das unidades produtivas em função das unidades morfopedológicas estão descritas a seguir:

As encostas são destinadas aos poteiros e reflorestamento.

Nos pedimentos são cultivadas as culturas perenes, ocasionalmente lavouras com culturas anuais, ou até mesmo cultivo de hortaliças.

Os terraços são reservados às hortaliças.

### ***O Sistema de cultivo de pêsego "A"***

O sistema de cultivo de pêsego inserido no sistema de produção "A" possui área média de 0,9 ha, ocupando 10% da SAU do sistema de produção. A SAU média é de 7,8 ha/UTH. Quando é considerada a mão-de-obra total utilizada no sistema de produção, 0,4 ha de pêsego é atendido por UTH. Por outro lado, 6,5% da mão-de-obra total é ocupada no sistema de cultivo de pêsego.

Os pomares se localizam em área de pedimento. Essas áreas eram antes ocupadas com lavouras de culturas anuais. Os pomares têm idade média de quatro anos, tendo como referência de instalação o ano de 1993, embora hajam áreas consideradas no estudo deste sistema de cultivo com pomares de idades mais avançadas. O terreno foi preparado com calcareamento, abertura de covas, aplicação de fosfato simples e esterco nas covas.

A Tabela 01, a seguir, apresenta a relação das cultivares de pêsego, presentes no sistema de cultivo "A".

a) O itinerário técnico

No sistema de cultivo de pêsego "A" a roçada é realizada em três épocas do ano. A primeira, entre fevereiro e abril, tem a função de limpar a área

do pomar para facilitar o rebrote da adubação verde de inverno, em ressemeadura natural, bem como o acesso ao pomar para as

TABELA 01. Relação das cultivares presentes no sistema de cultivo de pêsego “A”, área relativa ocupada e ano de implantação dos pomares.

Sistema de Cultivo “A”			
Cultivares	Maturação*	Área Ocupada (%)	Ano de Implantação
Premier	06/11-20/11	35,0	1993, 1996
Marli	06/12-19/12	16,0	1984, 1993
Coral	02/12-14/12	16,0	1989
Chiripá	28/12-09/01	10,3	1991, 1993
Diamante	30/11-16/12	7,3	1993
Delicioso	15/12-26/12	5,5	1984
Peach	30/10-14/11	5,5	1996
Cardeal	-	4,4	1984

(\*)Baseado em Simonetto, P. R.; Grellmann, E. O. Pessegueiro: fenologia e produção de cultivares em Veranópolis, RS. Veranópolis: Estação Experimental Fitotécnica - FEPAGRO, 1991. Boletim Técnico.

demais operações. A segunda roçada é facultativa, ou seja, os agricultores só realizam essa atividade, no final de agosto, se as gramíneas utilizadas como cobertura verde estiverem predominando sobre as espécies leguminosas. A terceira roçada é realizada em outubro para facilitar a entrada no pomar para a colheita. A base da adubação é de cama de aviário, comprada pelos agricultores de aviários vizinhos, e aplicada nos pomares no período de maio a julho. A poda é praticada no início de agosto. Os tratamentos fitossanitários iniciam em maio, com a aplicação de caldas cúpricas, seguida por uma aplicação de calda sulfocálcica, entre junho e julho, ambas antes da poda, com a função fungicida. Após a poda, as aplicações se estendem até outubro, com intervalos que variam de 8 a 10 dias. O raleio é realizado entre setembro e outubro, dependendo das variedades cultivadas, ficando a colheita para o início de novembro e se estendendo até final de dezembro. O calendário das atividades do itinerário técnico do sistema de cultivo de pêsego “A” pode ser visualizado através da Figura 07:

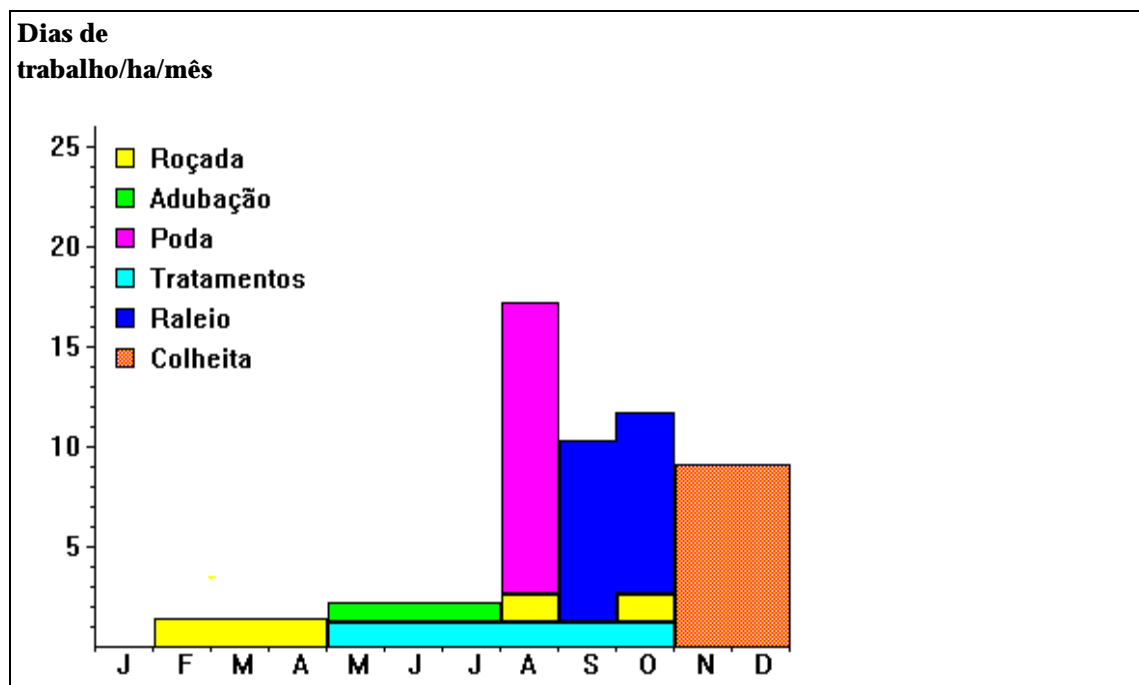
1-Roçada												
2-Adubação												
3-Poda												
4-Tratamentos												
5-Raleio												
6-Colheita												
Meses	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Fonte: pesquisa de campo, 1997.

FIGURA 07. Calendário das atividades do itinerário técnico do sistema de cultivo de pêsego “A”, referente ao ano de 1996.

b) Necessidade de mão-de-obra (M.O./ha cultivado)

A Figura 08 ilustra o trabalho, em dias, que uma UTH desenvolve durante o período de um ano para manejar um hectare de pêsego no sistema de cultivo "A". O número de dias de cada atividade foi igualmente dividido pelo número de meses que o calendário indicou como possível de ser realizada cada uma das atividades. Assim, chegou-se à Tabela 02.



Fonte: pesquisa de campo, 1997.

FIGURA 08. Necessidade de mão-de-obra/hectare de pêsego cultivado no sistema de cultivo "A" (dias de trabalho/ha/mês).

TABELA 02. Itinerário técnico e tempo de trabalho ocupado por uma UTH para o cultivo de 1ha de pêsego no sistema de cultivo "A".

Atividade	n.º de dias	período de realização	n.º de dias/mês
1 - roçada	7,2	5 meses	1,4
2 - adubação do solo	3,0	3 meses	1,0
3 - poda	14,6	1 meses	14,6
4 - trat. fitossanitários	7,2	6 meses	1,2
5 - raleio	18,3	2 meses	9,1
6 - colheita	18,3	2 meses	9,1
Total	68,6		

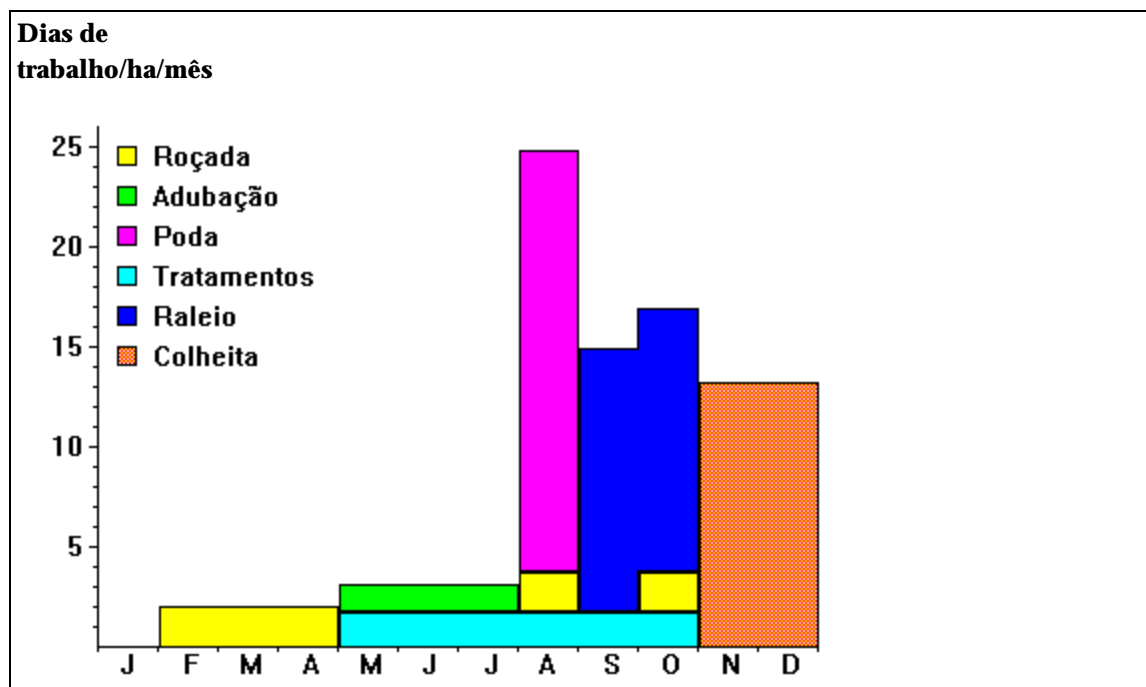
Fonte: pesquisa de campo, 1997.

c) Área máxima cultivada/UTH

A Figura 08 ilustra o período limitante em mão-de-obra no sistema de cultivo "A", ou seja, o mês de agosto. O tempo de trabalho demandado pelo cultivo do pêsego é de 17,2 dias/ha. Tendo estabelecido que o tempo máximo



de trabalho por mês é de 25 dias, por uma regra de três simples chega-se a uma área máxima de 1,45 hectare que pode ser manejada neste sistema de cultivo.



Fonte: pesquisa de campo, 1997.

FIGURA 09. Necessidade de mão-de-obra/área máxima possível de ser cultivada no sistema de cultivo de pêssigo "A" (1,45ha/UTH).

A Figura 09 mostra o resultado final deste exercício, onde se procura demonstrar o limite de área que um agricultor deste sistema de cultivo pode manejar com pêssigo, se dedicasse seu tempo somente a essa cultura. Com isso, chegou-se à Tabela 03.

TABELA 03. Itinerário técnico e tempo de trabalho ocupado por uma UTH para o cultivo de 1,45 ha de pêssigo no sistema de cultivo "A".

Atividade	n.º de dias	período de realização	n.º de dias/mês
1 - roçada	10,5	5 meses	2,03
2 - adubação do solo	4,35	3 meses	1,45
3 - poda	21,17	1 mês	21,17
4 - trat. fitossanitários	10,44	6 meses	1,74
5 - raleio	26,4	2 meses	13,2
6 - colheita	26,4	2 meses	13,2
Total	99,26		

Fonte: pesquisa de campo, 1997.

d) Medidas de desempenho econômico

Os dados de desempenho econômico estão sintetizados nas Tabelas 07, 08, 09 e 10. A partir dos resultados encontrados foi possível o cálculo do valor agregado e da renda agrícola do sistema de cultivo “A”.

<u>Sistema de Cultivo “A”</u>
VA = PB - CI - D
VA = R\$ 16.965,00 - R\$ 293,75 - R\$ 112,50
VA = R\$ 16.558,75
RA = VA - DVA
RA = R\$ 16.558,75 - R\$ 3.393,00
RA = R\$ 13.165,75

Fonte: pesquisa de campo, 1997.

Dividindo-se a renda agrícola por doze meses, encontra-se uma renda agrícola mensal familiar de R\$ 1.097,14 por hectare cultivado com pêsego, no sistema de cultivo “A”.

#### **4.2.2. O Sistema de produção “B”**

O Sistema de Produção “B” (SPB) está localizado em uma região de transição entre a Encosta da Serra e o Planalto Superior, mais suscetível à ocorrência de geadas, devido às condições meteorológicas. O trabalho é predominantemente realizado com o uso de mão-de-obra familiar, com trocas ocasionais entre vizinhos. O uso de tração animal para a realização das atividades produtivas substitui a máquina. Não há atividade de agroindústria, sendo os produtos comercializados “in natura”, em mercados locais e regionais (feiras implantadas pela Prefeitura Municipal em Porto Alegre). A relação entre a área utilizada com a agricultura e a mão-de-obra varia entre 5,6 e 15,5 ha/UTH; já a área de lavoura com culturas anuais situa-se entre 2,2 e 3,0 ha/UTH, o que se justifica pelo maior número de unidades animais, 9,5 a 13 UA/UTH. Os sistemas de criação possuem relativa importância, existindo atividades de bovinocultura de leite, suinocultura e integração de aves. Os poteiros são ocupados pelas vacas de leite, enquanto suínos e aves são confinados. A ração é parte produzida a partir do milho cultivado no interior do próprio sistema e parte (concentrado) é comprada no mercado local.

As atividades se distribuem da seguinte forma: a fruticultura ocupa 10% da SAU, enquanto a horta ocupa apenas 5% da área; as lavouras de milho em sucessão com aveia ocupam 35% da superfície, sendo que os demais 50% destinam-se aos poteiros (Figura 10).

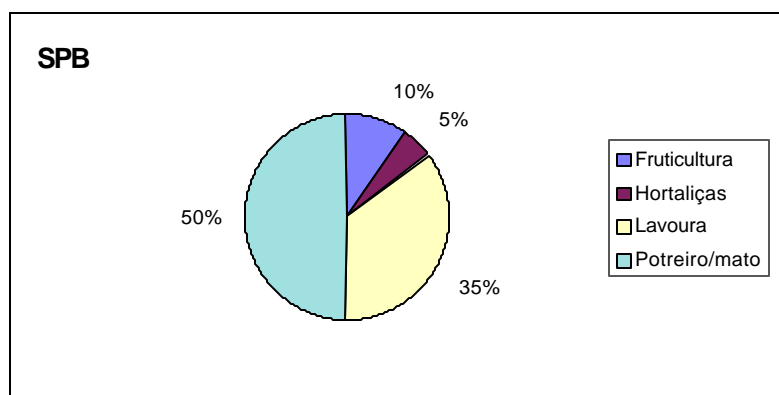


FIGURA 10. Composição da SAU do Sistema de Produção “B”.

Estas atividades estão distribuídas em função das unidades morfoedológicas e descritas da seguinte forma:

As encostas estão ocupadas por potreiros, culturas perenes, e até mesmo hortas em terraceamento.

Os pedimentos são utilizados com potreiros, culturas perenes, lavouras com culturas anuais e hortas.

Os terraços são predominantemente utilizados com hortas.

#### ***O Sistema de cultivo de pêsego “B”***

O sistema de cultivo inserido no sistema de produção “B” possui área média de 0,3 ha, ocupando uma área relativa de 1,75% da SAU do sistema de produção. A área média trabalhada por equivalente homem é de 3,1 ha. Quando é considerada a mão-de-obra total ocupada no sistema de produção, 4,7% é ocupada no sistema de cultivo de pêsego.

Os pomares estão localizados nas unidades morfoedológicas de pedimento. As áreas eram antes ocupadas com culturas de lavouras anuais. A idade média dos pomares é de quatro anos, tendo como referência o ano de 1993, havendo porém pomares mais jovens que foram considerados no presente estudo. Este é um sistema de cultivo mais jovem que o SPA. Para o preparo do terreno o solo foi calcareado, foram abertas as covas e acrescentado esterco.

A Tabela 04 apresenta a relação das cultivares de pêsego presentes no sistema de cultivo “B”.

TABELA 04. Relação das cultivares presentes no sistema de cultivo de pêsego “B”, área relativa ocupada e ano de implantação dos pomares.

<b>Sistema de Cultivo “B”</b>			
<b>Cultivares</b>	<b>Maturação*</b>	<b>Área Ocupada (%)</b>	<b>Ano de Implantação</b>
Chiripá	28/12-09/01	45,1	1991, 1993, 1995
Marli	06/12-19/12	28,6	1993, 1995
Chimarrita	08/12-21/12	24,3	1995

Peach	30/10-14/11	2,0	----
-------	-------------	-----	------

(\*)Baseado em Simonetto, P. R.; Grellmann, E. O. Pessegueiro: fenologia e produção de cultivares em Veranópolis, RS. Veranópolis: Estação Experimental Fitotécnica - FEPAGRO, 1991. Boletim Técnico.

#### a) O itinerário técnico

No sistema de cultivo de SPB, a roçada é realizada em apenas duas épocas do ano. A primeira em abril e outra entre outubro e novembro. Ambas possuem as mesmas funções de suas correspondentes em SPA, não havendo aqui a roçada facultativa de agosto do sistema anterior. A adubação está baseada no esterco dos sistemas de criação do sistema de produção, e portanto é bastante diversificada a sua natureza, desde cama de aviário, esterco de gado ou chorume de suíno. Os pomares deste sistema são adubados entre os meses de maio e junho. A poda ocorre no mês de agosto. Os tratamentos fitossanitários iniciam no mês de junho, com a aplicação de calda cúprica e uma primeira aplicação de calda sulfocálcica, antes da poda, para atuarem como fungicidas, e se estende até dezembro, com intervalos de 8 a 10 dias. O raleio é realizado em setembro e a colheita de início de novembro até metade de janeiro.

1-Roçada				■						■		
2-Adubação					■	■						
3-Poda								■				
4-Tratamentos						■	■	■	■	■	■	■
5-Raleio									■	■		
6-Colheita	■										■	■
Meses	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

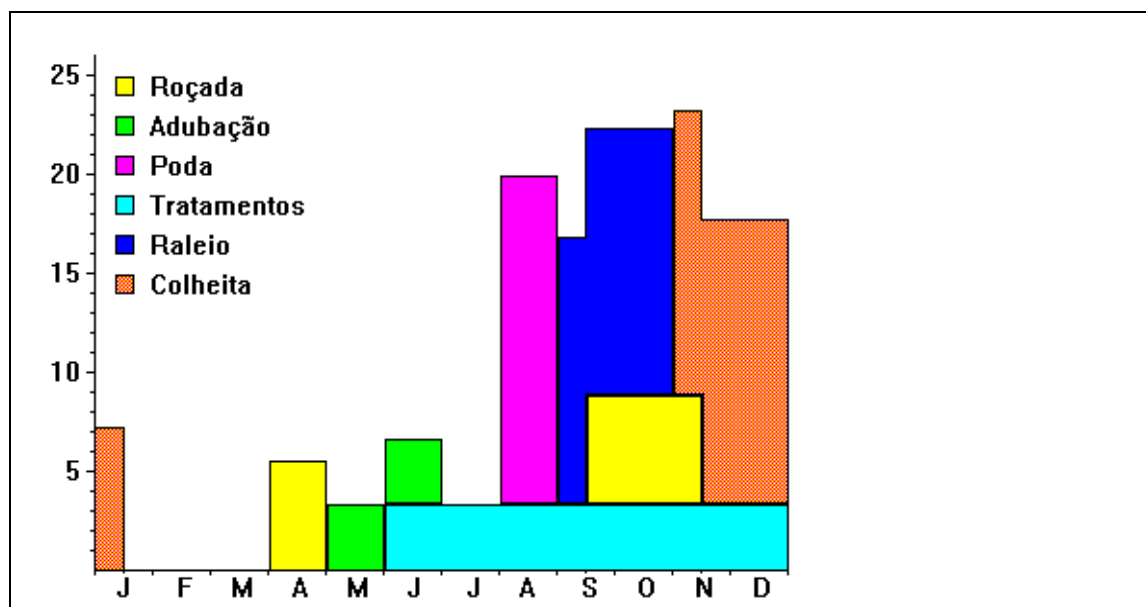
Fonte: pesquisa de campo, 1997.

FIGURA 11. Calendário das atividades do itinerário técnico do sistema de cultivo de pêssgo “B”, referente ao ano de 1996.

#### b) Necessidade de mão-de-obra (M.O./ha cultivado)

A Figura 12 ilustra a necessidade de trabalho de uma UTH, em dias, para manejar, no período de um ano, uma área de um hectare de pêssgo no sistema de cultivo de pêssgo “B”. Esta demanda também pode ser visualizada na Tabela 05.

<b>Dias de trabalho/ha/mês</b>
------------------------------------



Fonte: pesquisa de campo, 1997.

FIGURA 12. Necessidade de mão-de-obra/hectare de pêsego cultivado no sistema de cultivo "B" (dias de trabalho/ha/mês).

TABELA 05. Itinerário técnico e tempo de trabalho ocupado por uma UTH para o cultivo de 1ha de pêsego no sistema de cultivo "B".

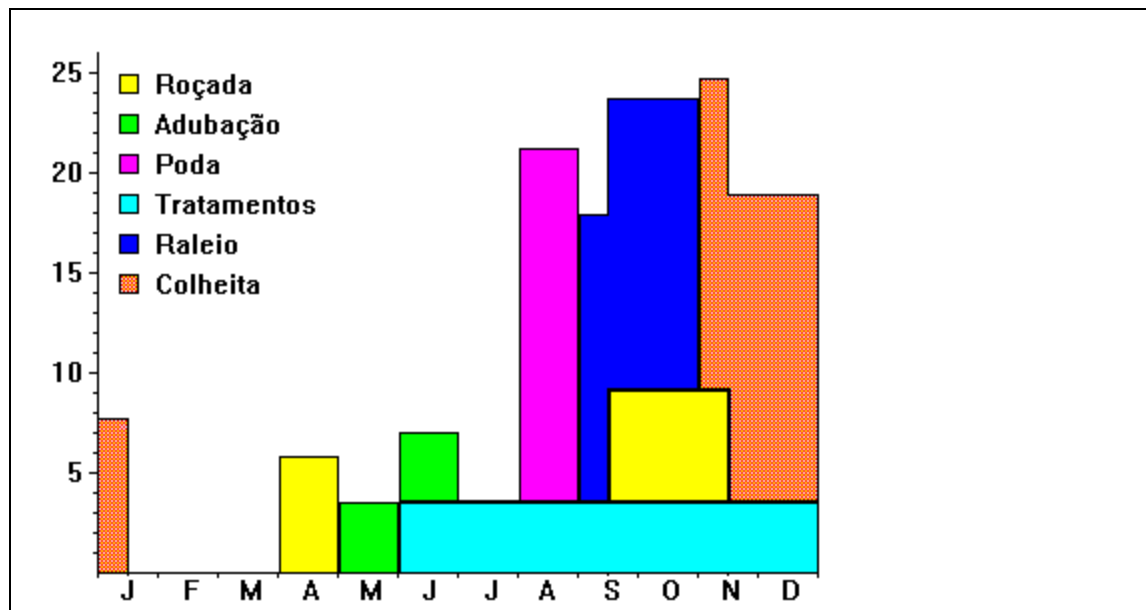
Atividade	n.º de dias	período de realização	n.º de dias/mês
1 - roçada	16,6	3 meses	5,5
2 - adubação do solo	6,6	2 meses	3,3
3 - poda	16,6	1 meses	16,6
4 - trat. fitossanitários	23,3	7 meses	3,3
5 - raleio	27	2 meses	13,5
6 - colheita	36	2,5 meses	14,4
Total	126,1		

Fonte: pesquisa de campo, 1997.

### c) Área máxima cultivada/UTH

A Figura 12 ilustra que o período limitante em mão-de-obra no sistema de cultivo "B" é a primeira quinzena de novembro, onde o tempo de trabalho soma 23,2 dias/mês. Tendo se estabelecido o tempo máximo de trabalho em 25 dias/mês, concluiu-se que a área máxima a ser manejada no sistema de cultivo "B" é de 1,07 hectare/UTH, ilustrado na Figura 13. A Tabela 06 mostra o tempo ocupado por uma UTH para o cultivo de 1,07 hectare.

<b>Dias de trabalho/ha/mês</b>
------------------------------------



Fonte: pesquisa de campo, 1997.

FIGURA 13. Necessidade de mão-de-obra/área máxima possível de ser cultivada no sistema de cultivo de pêsego "B" (1,07ha/UTH).

TABELA 06. Itinerário técnico e tempo de trabalho ocupado por uma UTH para o cultivo de 1,07 ha de pêsego no sistema de cultivo "B".

Atividade	n.º de dias	período de realização	n.º de dias/mês
1 - roçada	17,4	3 meses	5,8
2 - adubação do solo	7,0	2 meses	3,5
3 - poda	17,7	1 mês	17,7
4 - trat. fitossanitários	24,5	7 meses	3,5
5 - raleio	28,8	2 meses	14,4
6 - colheita	38,5	2,5 meses	15,4
Total	133,9		

Fonte: pesquisa de campo, 1997.

#### d) Medidas de desempenho econômico

Os resultados de desempenho econômico do sistema de cultivo "B" podem ser vistos nas Tabelas 07, 08, 09 e 10.

#### Sistema de Cultivo "B"

$$VA = PB - CI - D$$

$$VA = R\$ 11.250 - R\$ 137,00 - R\$ 20,00$$

$$VA = R\$ 11.093,00$$

$$RA = VA - DVA$$

$$RA = R\$ 11.093,00 - R\$ 2.812,50$$

$$RA = R\$ 8.280,50$$

Fonte: pesquisa de campo, 1997.

Dividindo-se a renda agrícola do sistema de cultivo “B” por doze meses encontrou-se uma renda agrícola mensal familiar de R\$ 690,04 por hectare cultivado com pêssego no sistema de cultivo “B”.

TABELA 07. Insumos (Consumo Intermediário/ha)

Sistema de Cultivo “A”		Sistema de Cultivo “B”	
Produtos utilizados na preparação das caldas para os tratamentos fitossanitários, biofertilizantes, esterco e combustível.	R\$ 293,75	Produtos utilizados na preparação das caldas para os tratamentos fitossanitários e biofertilizantes.	R\$ 137,00

Fonte: pesquisa de campo, 1997.

TABELA 08. Equipamentos\* (Depreciação)

Sistema de Cultivo “A”		Sistema de Cultivo “B”	
Trator AGRALE 4300, Roçadeira de mão STIHL, carroção de dois eixos, pulverizador costal.	R\$ 112,50	Uma junta de bois, bomba fixa manual para pulverização, foice, carroção de dois eixos.	R\$ 20,00

Fonte: pesquisa de campo, 1997.

(\*)A depreciação foi calculada tomando-se como base a idade real dos equipamentos utilizados nos sistemas de cultivo, o valor dos equipamentos ou similares novos ao preço de mercado, o tempo médio de vida útil dos mesmos.

TABELA 09. Produto Bruto

Sistema de Cultivo “A”		Sistema de Cultivo “B”	
14.500 Kg/ha: 70% “in natura”, comercializados em feiras ecológicas por um preço médio de R\$ 1,50/Kg; e 30% para agroindústria por R\$0,40/Kg*.	R\$ 16.965,00	7.500 Kg/ha comercializados em feiras ecológicas por um preço médio de R\$ 1,50/Kg.	R\$ 11.250,00

Fonte: pesquisa de campo, 1997.

(\*)A parte da produção destinada à agroindústria foi calculada pelo valor do produto, se fosse vendido para ser processado fora do sistema de produção, pois o estudo se ateve especificamente ao sistema de cultivo do pêssego, até a fase de colheita e acondicionamento.

TABELA 10. Distribuição do Valor Agregado

Sistema de Cultivo “A”	Sistema de Cultivo “B”
------------------------	------------------------

20% do Produto Bruto para a Associação, o Centro de Agricultura Ecológica (1%), imposto territorial.	R\$ 3.393,00	25% do Produto Bruto para a Associação, o Centro de Agricultura Ecológica (1%), frete, imposto territorial.	R\$ 2.812,50
--	--------------	---	--------------

Fonte: pesquisa de campo, 1997.

### 4.3. Uma discussão crítica dos sistemas estudados a partir de uma perspectiva de sustentabilidade

Esta discussão é balizada por dois eixos: a) um ambiental, onde a sustentabilidade local deve estar apoiada na origem e na natureza da base dos recursos e no papel das tecnologias empregadas para a produção; b) outro social, onde as propriedades dos agroecossistemas servem como parâmetros de análise. Enquanto propriedades a serem enfocadas, optou-se pela abordagem de duas delas, a saber a produtividade e a autonomia dos agroecossistemas. Três fatores contribuíram para a escolha destas propriedades: a pontualidade das informações colhidas dos sistemas estudados, e, portanto, a ausência de uma seriação de dados no tempo; por estas propriedades proporcionarem uma avaliação qualitativa ainda que se tenha um número reduzido de informações a respeito dos agroecossistemas analisados; e pela complementaridade dessas propriedades.

#### ***O ambiente dos sistemas de cultivo***

O sistema de cultivo de pêssigo “A” (SPA) está localizado em uma região de pouca intensidade de geadas, contrastando com o sistema de cultivo “B” (SPB), localizado em área de maior altitude e, portanto, passível de ocorrência mais intensa de geadas. Esta é a razão para as diferenças na recomendação técnica para o cultivo nas diferentes regiões.

As cultivares Premier, Marli e Coral representam 67% da área total do sistema de cultivo “A”, enquanto a cultivar Chiripá ocupa 45% da área total do sistema de cultivo “B”. Quando somada à área cultivada com Marli, este percentual sobe para 73,7%. De modo geral, as cultivares parecem adaptadas às condições ambientais de ambos os sistemas de cultivo. De outro modo, foi constatado, por ocasião das visitas às unidades produtivas, em agosto de 1997, sinais de “Crespeira Verdadeira” (*Taphrina deformans*, Berk.) nos exemplares da cultivar Premier introduzidos no sistema de cultivo “A”, no ano de 1996. A “Podridão Parda” (*Monilinia fructicola*, Wint.) também está presente em ambos os sistemas de cultivo, ainda que não represente danos aparentes aos pomares. Os agricultores, em geral, demonstraram um considerável grau de desconhecimento na identificação desta e de outras moléstias presentes nos pomares. A “Mosca-das-frutas” (*Anastrepha fraterculus* ou *Ceratitis capitata*) parece ser, contudo, o maior desafio para os agricultores daqueles sistemas de cultivo. Agricultores e técnicos têm buscado alternativas para o controle da mosca,



entretanto, este inseto ainda vem apresentando danos consideráveis à produção. Cabe contudo uma consideração em relação ao sistema de cultivo “A” onde, em pomares mais antigos no manejo agroecológico, já se nota uma maior estabilidade na convivência com o inseto, não representando os danos, prejuízo econômico segundo o ponto de vista do agricultor.

Em ambos os sistemas de cultivo, os pomares são mantidos durante todo o ciclo produtivo com o solo coberto por vegetação. As espécies com o propósito de adubação verde foram introduzidas a partir do segundo ano de implantação dos pomares, mantendo-se por ressemeadura natural. Apenas em pomares mais antigos se fez necessário uma segunda introdução dessas espécies. Basicamente são utilizados o Azevém (*Lolium multiflorum*, L.) e *Vicia* spp., sendo encontrados também *Avena* spp. e Trevos (*Trifolium repens* e *T. pratense*). Apesar da introdução dessas espécies, a presença de uma rica e diversificada vegetação espontânea compõe os agroecossistemas com idade superior a dois anos.

Quando é analisada a produtividade, o sistema de cultivo “A” apresenta uma significativa superioridade quando comparado com o sistema “B”. Enquanto a produtividade média em “A” foi estimada em 14.500 Kg/ha (dados referentes à safra de 1996), em “B” estes índices não passaram de 7.500 Kg/ha (dados referentes também à safra de 1996). Cabem aqui duas considerações importantes. Estes resultados foram fornecidos pelos próprios agricultores, o que já reduz em si a confiabilidade de precisão. Não que os agricultores tenham alguma intenção em omitir informações, mas não possuem o hábito de anotar os resultados de produção, o que torna a informação um tanto frágil. Outro aspecto importante diz respeito às disparidades nas informações acerca da produção. Os números foram bastante díspares e, pelo fato de estar sendo avaliado um número muito reduzido de agricultores por sistema de cultivo, tornou-se imprescindível cada informação colhida.

Feitas estas ressalvas, parecem os resultados passíveis de outras considerações. Em geral, a produtividade de ambos os sistemas está abaixo da esperada pela recomendação técnica. Tomando como referência os trabalhos conduzidos por Simonetto e Grellmann (1991), que estabelecem valores estimados para um grande número de cultivares, a partir de trabalhos conduzidos em Veranópolis, observa-se que para a cultivar Chiripá, cuja produtividade é a menor entre as cultivares investigadas por esses autores, apresentou resultados de 20.600 Kg/ha. Os sistemas estudados possuem cultivares com estimativas que podem variar de 29.000 Kg/ha até 33.000 Kg/ha. Estes resultados, contudo, foram obtidos a partir de um sistema de manejo convencional, utilizando-se o padrão químico de agricultura, mais demandante de insumos externos que os sistemas objeto deste estudo e, portanto, através de um ambiente mais artificializado.

Ao mesmo tempo que são feitas estas considerações, não são ignorados os resultados sofríveis encontrados no que se refere à produtividade. As razões para isso podem estar associadas tanto à pouca confiabilidade das informações como a problemas técnicos propriamente. Precisamente, os dados

do sistema de cultivo “B” refletem muito mais problemas de natureza técnica do que a pouca confiabilidade das informações. Algumas razões podem estar associadas a esta baixa produtividade. Por serem sistemas mais jovens, os agricultores não possuem ainda prática na condução da poda, podendo estar retirando ramos em excesso e comprometendo um número considerável de gemas frutíferas.

O manejo da vegetação de cobertura também pode não estar sendo corretamente conduzido, particularmente em períodos de estiagem, quando os pomares permanecem com a vegetação sem ser roçada, o que já foi identificado pelos agricultores no sistema “A” como fator limitante à produção. Os agricultores do sistema “B” reclamam maior assistência técnica em termos de tempo de atendimento, o que parece refletir um menor conhecimento técnico de manejo. Ao mesmo tempo, tornou-se mais difícil suprir essa demanda, a partir de uma nova conjuntura em que o CAE redefiniu sua atuação, em função dos cortes nos recursos e no quadro técnico. Quanto à EMATER, possui uma rotina de atendimento ao conjunto dos agricultores do município, não podendo dispor de maior tempo para uma dedicação mais exclusiva a esses agricultores. Algumas medidas parecem estar sendo tomadas. No ano de 1997, no período em que estava se desenvolvendo a etapa de campo da pesquisa, ocorreu uma reunião entre os agricultores ecologistas produtores de pêssego, o CAE e a EMATER-Ipê, para discutir as dificuldades enfrentadas pelos agricultores e as possíveis alternativas. Como resultado, foi definido o ensacamento dos frutos após o raleio, das cultivares tardias, a fim de protegê-los da mosca-das-frutas. Os resultados dessa alternativa não puderam ser avaliados no presente trabalho.

Os maiores custos do sistema de cultivo “A” estão relacionados à aquisição de esterco, base da adubação orgânica, que é comprado de unidades produtivas circunvizinhas. Os custos com depreciação se justificam por ser um sistema de produção com maior grau de mecanização.

### ***Os contextos e as interferências locais***

Os sistemas de cultivo de pêssego têm importância diferenciada em ambos os sistemas de produção. Enquanto representa 10% da área total do sistema de produção “A”, este percentual cai para 1,75% no sistema de produção “B”. Esta relação também pode ser constatada quando contrastadas as diferentes finalidades para ocupação da superfície. Enquanto a fruticultura e a olericultura ocupam a metade da área física (50%) no sistema de produção “A”, este percentual representa apenas 15% no sistema “B”, ao mesmo tempo em que a área reservada aos poteiros ocupa 50% da área neste mesmo sistema. A mão-de-obra, em razão dos diferentes graus de mecanização entre os dois sistemas, também apresenta um diferencial de intensidade. Enquanto o sistema “A” ocupa 0,23 UTH/ha/ano, o sistema “B”, bem menos tecnificado, ocupa 0,42 UTH/ha/ano.

A manutenção dos sistemas de cultivo ocorre basicamente através de três fontes:

a) A adubação do solo está baseada no aporte de esterco que é aplicado anualmente. Neste particular, os dois sistemas se diferenciam. Enquanto no sistema de cultivo “A” o esterco vem de fora do sistema de produção, adquirido por compra ou doação de outros sistemas de produção próximos, o sistema de cultivo “B” possui no próprio sistema de produção a fonte de esterco, através dos sistemas de criação. A natureza do esterco é bastante diversificada, podendo ser de cama de aviário, de bovinos ou de suínos;

b) Durante o ciclo dos pessegueiros são utilizados uma série de preparados com a função tanto fitossanitária como biofertilizante, por exemplo caldas (sulfocálcica e bordalesa) e um biofertilizante - “Super Magro”, a base de esterco bovino, enriquecido com micronutrientes, que foi desenvolvido na própria região pelo agricultor e Técnico Agrícola Delvino Magro. Os demais agricultores, ao fazerem uso desse biofertilizante, e através de orientação de técnicos do CAE-Ipê - com base na teoria da trofobiose (Chaboussou, 1987) - passaram a adaptar a composição do preparado conforme as espécies vegetais que são cultivadas. Observou-se uma utilização maior desse biofertilizante no sistema de cultivo “A”. Ao mesmo tempo, existe no mercado um produto similar, denominado “AMINON”, um biofertilizante rico em aminoácidos. O “AMINON” é utilizado em ambos os sistemas de cultivo, devido à sua maior praticidade, não necessitando de preparo prévio nem tempo de espera para fermentação, como ocorre com o “Super Magro”.

c) A adubação verde se constitui em elemento chave nos processos produtivos baseados na agroecologia. Ao contrário das outras fontes de energia (fósseis, por exemplo), de elevada entropia, quando são transformadas para uso na agricultura, as plantas verdes sintetizam a energia do sol através da fotossíntese. O sol representa uma fonte inesgotável de energia, se for considerada a sua vida útil potencial. Pela sua capacidade fotossintética, as plantas verdes representam a única fonte de energia neguentrópica, ou seja, com capacidade de produzir energia com baixíssima entropia ao nível do agroecossistema, ainda que a entropia ao nível total continue aumentando (Fernández, 1995). Nos sistemas de cultivo de pêsego estudados a adubação verde se constitui em importante aporte de matéria e energia. Além de manter a vegetação espontânea, os agricultores introduziram espécies cultivadas com a função de adubo verde. Esta cobertura vegetal contribui na ciclagem dos nutrientes e na transformação da energia solar em outras formas assimiláveis pelos agroecossistemas.

Nos sistemas estudados a adubação verde ainda requer estudos mais aprofundados para identificar as espécies que melhor contribuem em termos energéticos e na ciclagem dos nutrientes, além dos possíveis efeitos no controle populacional de algumas pragas como a mosca-das-frutas. Odum (1988) destaca a importância do conhecimento das duas formas de fixação do gás carbônico nas plantas, diferenciando assim as plantas de ciclo  $C_3$  e as de ciclo

C<sub>4</sub>. Também mostra a maior competitividade das plantas C<sub>3</sub>, nas comunidades multipopulacionais, onde existem efeitos de sombreamento por parte das espécies de maior porte, e conseqüente redução de luminosidade e temperatura no interior dessas comunidades vegetais. Todas estas informações precisam ser incorporadas para melhor se definir as espécies de maior eficiência quando usadas como adubo verde naqueles agroecossistemas.

Excetuando-se os recursos utilizados para o preparo das caldas e parte dos biofertilizantes, os demais recursos têm origem local, seja no próprio sistema de produção ou em sistemas próximos. Além disso, são recursos oriundos de fontes renováveis.

Um outro aspecto que merece destaque diz respeito à comercialização. Aqui parece residir um dos principais elementos de diferenciação entre os dois sistemas de produção e, como conseqüência, entre os respectivos sistemas de cultivo. O sistema “A” comercializa o pêssego *in natura* ou transformado por processo industrial. O sistema de produção “A” dispõe de sistemas de agroindústria tanto ao nível familiar como em associação entre pequenos grupos de agricultores. O pêssego processado é comercializado na forma de suco, compota ou doce. O sistema “A” também costuma se utilizar de sistemas de resfriamento para acondicionar o produto. Este acondicionamento é viabilizado através da alocação de espaços em câmaras frias no município. A comercialização ocorre em mercados locais, regional (Caxias do Sul) e de outras regiões (Porto Alegre, na Feira dos Agricultores Ecologistas da Cooperativa COOLMÉIA, São Paulo e Rio de Janeiro).

Já o sistema de cultivo “B” não dispõe de atividades de agroindústria, comercializando o pêssego apenas *in natura*, em mercados locais e regionais (Vacaria e Porto Alegre). Aqui se nota uma diferença significativa entre os dois sistemas. De um lado, encontra-se o sistema “A”, bastante estruturado para garantir a menor perda da produção desde a conservação do fruto *in natura*, através do resfriamento ou do processamento pela agroindústria. Em relação às alternativas de mercado, os agricultores deste sistema se mostram igualmente preocupados em estabelecer uma rede que não só lhes possibilite o escoamento da produção mas estruturas de mercado em que os agricultores possam ter alguma interferência. Isto é viabilizado através da comercialização direta, nos mercados locais e regionais (Caxias do Sul e Porto Alegre), ou através de um agente que represente a associação desses agricultores em mercados mais distantes (São Paulo e Rio de Janeiro).

Estes aspectos conferem a este sistema de produção, e conseqüentemente ao seu sistema de cultivo de pêssego, maior autonomia, uma vez que possui maior grau de integração entre o sistema e o ambiente externo, forçando igualmente maior circulação de informações, ao mesmo tempo que demonstra um elevado grau de controle desses movimentos. De outro lado, encontra-se o sistema de cultivo “B”, com uma estrutura mais frágil quando analisados os mecanismos de acondicionamento, agregação de valor e canais de escoamento da produção. Ao mesmo tempo, os resultados mostram que este sistema possui uma autonomia maior, comparando-o com o anterior,

quando contrastados os custos de produção. Particularmente em relação aos insumos e à depreciação, o sistema “B” apresenta custos menores. Isto pode ser explicado, entre outros fatores, pela maior independência do componente adubo em relação ao mercado, pois o esterco utilizado na fertilização dos pomares é produzido no interior do próprio sistema de produção.

Em sua maioria, os agricultores que gerenciam o sistema de produção “A” são jovens, filhos de agricultores, com uma trajetória de organização e uma história de participação desde os grupos de jovens da Juventude Católica. À época do surgimento do então Projeto Vacaria - hoje Centro de Agricultura Ecológica-CAE, a Igreja Católica atuava na organização das comunidades rurais da região, tendo sido responsável em boa parte pela introdução do “padrão moderno” de agricultura. O encontro entre a Eng<sup>a</sup>. Agr<sup>a</sup>. Maria José Guazzelli, do Projeto Vacaria, e o padre João Sckil, e o processo de convencimento sobre os riscos danosos daquele padrão químico de agricultura difundido entre os agricultores, com o apoio da Igreja, provocou uma reorientação do trabalho da Pastoral. Desta aliança resultou um trabalho entre os agricultores de advertência sobre os riscos à sua saúde e a de suas famílias com a prática da agricultura baseada no uso de insumos químicos. Por outro lado, se mostrou que era possível a produção sem a utilização daqueles insumos. A adesão veio da parte dos mais jovens, inconformados com os resultados já visíveis do padrão técnico implantado: começaram a se intensificar os problemas relacionados à saúde de membros da família ou de parentes, também agricultores, agravando-se com a introdução, na região, do cultivo da macieira.

Foi neste contexto que surgiu a Associação dos Agricultores Ecológicos de Ipê e Antônio Prado, AECIA, em 1988, formada por agricultores na maioria jovens que ainda não respondiam pela gestão dos sistemas produtivos, então administrados pelos pais. Foi um processo bastante conflituoso entre duas gerações de agricultores, ligados por laços afetivos e divididos por compreensões diferenciadas acerca de como praticar a agricultura. Os jovens agricultores passaram a se organizar em torno de uma associação, além de passarem a atuar no Sindicato dos Trabalhadores Rurais e na política local. Atualmente, com um associado da AECIA eleito vereador para a Câmara Municipal de Antônio Prado, percebe-se, no discurso, o entendimento de que, pela organização desses, foi possível eleger um vereador, cuja expectativa é de que o mesmo atue no sentido de fortalecer a proposta da Agricultura Ecológica no município.

Como decorrência, a proposta de uma agricultura ecológica expandiu-se na região, tendo maior guarida no município de Ipê, ao norte de Antônio Prado. Atualmente com seis grupos de agricultores organizados em associações, totalizam aproximadamente 60 associados. Vários têm sido os fatores que contribuem para essa realidade. Desde sua emancipação, em 1987, o jovem município de Ipê teve já em sua primeira administração municipal a proposta da Agricultura Ecológica acolhida. O apoio do poder público se deu de várias formas, mas coube destaque para a viabilização do transporte para a comercialização, principalmente quando se efetivou um mercado mais regular

em Porto Alegre, bem como pela orientação dos técnicos da EMATER recém chegados ao município. A indicação, por parte da empresa, de técnicos sensíveis à proposta, e o trabalho conjunto com o CAE na difusão de técnicas agroecológicas, aliados a um apoio explícito do poder público local, parecem ter contribuído de maneira significativa para a ampliação da proposta no município.

Este foi o contexto em que se originou o sistema de produção “B”. Os agricultores representativos deste sistema pertencem cada um a uma associação, com idades diferentes de constituição: Associação dos Produtores Ecológicos da Linha Pereira Lima, APEMA (1991), Associação dos Produtores Ecológicos de Vila Segredo, APEVS (1992) e Associação dos Produtores Ecológicos de Santa Catarina, APESC (1994).

Através do discurso dos agricultores do sistema de produção “B” observou-se alguns limites na compreensão dos princípios da Agricultura Ecológica difundidos pelo CAE. Esses limites puderam ser constatados pelo menos em dois aspectos:

a) o entendimento sobre a importância do equilíbrio nutricional das plantas como base para a resistência ao ataque de pragas e moléstias - princípio básico da teoria da trofobiose. Os agricultores demonstraram não ter a mesma clareza daqueles do sistema “A” acerca da função de cada um dos diferentes passos propostos na recomendação técnica do CAE e EMATER/Ipê.

b) ao mesmo tempo, ainda há a presença de sistemas convencionais de cultivo, como no caso emblemático de uma unidade produtiva que conserva um sistema de cultivo de macieira dentro dos padrões convencionais. Embora o produto seja comercializado no mercado tradicional, na Cooperativa Agropecuária Pradense, o agricultor ainda resiste à idéia de conversão tecnológica, como abordado por Gliessman (1992; 1995a; 1995b), daquele sistema de cultivo. Esta realidade não deixa de contrastar com uma outra, do sistema de produção “A”, onde um dos agricultores possui igualmente um sistema de cultivo de macieira cujo manejo segue coerente com o conjunto do sistema de produção. Outro agricultor do mesmo sistema “A”, quando a família optou pela Agricultura Ecológica, decidiu eliminar o pomar de macieiras que havia na propriedade. Na área foi implantado um sistema de cultivo de videira e um sistema de cultivo de figueira, pelo entendimento de que era mais fácil o manejo ecológico dessas espécies.

Todos os agricultores do sistema “B” admitiram ter aderido à proposta da Agricultura Ecológica, em um primeiro momento, por razões econômicas, a partir da constatação do sucesso dos agricultores pioneiros da AECIA. Contudo, a auto-definição desses agricultores como ecologistas ainda é um tanto genérica, desconstituída de um conteúdo propriamente ideológico, no conceito de Bunge (1980), isto é, de um conjunto de idéias mais ou menos coerentes, ainda que não necessariamente verdadeiras, sobre a realidade ou parte dela.

### ***As relações não locais***

Tendo o Centro de Agricultura Ecológica (CAE) como referência dessas experiências, e não necessariamente o seu determinante, pôde ser observado a influência da sua atuação na difusão da teoria de Chaboussou entre os agricultores em processo de conversão para uma agricultura agroecológica. Para se entender os gradientes de compreensão entre os agricultores de ambos os sistemas de produção e ainda entre os agricultores de um mesmo sistema de produção, se faz necessário contextualizar o processo de ampliação do trabalho na região. Ao mesmo tempo em que o número de agricultores assistidos foi aumentando, a equipe técnica do CAE numericamente se manteve praticamente a mesma. Do início do trabalho até a constituição da primeira associação, e a partir de então, o surgimento das demais, foi um processo expansivo muito rápido. Ainda que, em Ipê, essa ampliação do número de associações deve ser creditada a uma atuação propositiva dos técnicos da EMATER, fato que é reconhecido pelos agricultores que identificam de imediato esta empresa como referência de assistência técnica, as estruturas de funcionamento e a conseqüente funcionalidade diferem de uma organização não-governamental para uma empresa pública. Com o fim do financiamento do projeto, o CAE obrigou-se a redimensionar a sua atuação, reduzindo a intensidade do trabalho técnico junto aos agricultores.

Por fim, o elemento que parece melhor explicar as diferenças entre os dois sistemas está no fato de que o sistema de produção “A” sofreu mais diretamente a influência do “padrão moderno” da agricultura, enquanto o sistema “B” não sofreu tão diretamente esse impacto. Conseqüentemente, a pressão dos impactos provocados pela agricultura química forçou o sistema “A” a promover mais rapidamente a sua conversão tecnológica.

## 5. CONCLUSÕES

Entre os fatores que contribuem para limitar a área máxima possível de ser cultivada, no sistema de cultivo de pêssego “B”, estão o baixo grau de mecanização e a necessidade de uma reorganização no calendário das atividades do itinerário técnico dada a sobreposição de atividades que, comparadas ao sistema de cultivo “A”, poderiam ser redistribuídas no tempo. Por outro lado, o itinerário técnico do sistema de cultivo reflete uma parte do sistema técnico, no conjunto do sistema de produção. Para haver alteração no sistema de cultivo é preciso conhecer a coerência do conjunto do sistema técnico do sistema de produção “B”.

O sistema de cultivo “A” apresentou maior Valor Agregado, comparado ao sistema de cultivo “B”, devido à maior produtividade e maior Produto Bruto, mesmo que os valores do Consumo Intermediário e da Depreciação tenham sido mais elevados que no sistema de cultivo “B”.

Igualmente, o sistema de cultivo “A” obteve uma Renda Agrícola mais elevada que o sistema de cultivo “B” em decorrência de ter obtido um maior Valor Agregado, mesmo considerando a Distribuição do Valor Agregado mais elevada em “A” que em “B”.

Estes resultados econômicos mostram-se coerentes com os demais resultados que apontaram para uma relativa importância maior dedicada ao sistema de cultivo de pêssego, por parte do sistema de produção “A”.

Em relação ao uso dos recursos para manter a produção, os sistemas de cultivo de pêssego estudados apresentaram um considerável grau de coerência com os princípios da agroecologia, sendo que ambos estão baseados em recursos de natureza renovável (orgânicos), ainda que sejam importados de fora dos sistemas alguns recursos como oligoelementos e biofertilizantes. Neste sentido, o sistema de cultivo “B” apresenta uma relativa superioridade em relação ao sistema de cultivo “A”.

Quanto à produtividade, o sistema de cultivo “A” se mostrou bem superior ao sistema “B”, com uma produtividade próxima ao dobro em relação a este último. Ainda assim, as cultivares utilizadas em ambos os sistemas apresentam um potencial maior de produção que precisa ser explorado. Por outro lado, o debate envolvendo a produtividade é um dos elementos centrais de contrastes entre o “padrão moderno” de produção e a agroecologia, na medida em que esta propriedade dos agroecossistemas deve estar associada a outras, como a estabilidade e a autonomia aqui tratada.

O sistema de cultivo “B” apresentou maior autonomia se comparado ao sistema “A”, especialmente quando foi considerada a origem dos recursos para a produção, possuindo o primeiro a maior parte dos recursos no interior do próprio sistema de produção. Este aspecto demonstra uma integração maior do sistema produtivo no seu conjunto.



O sistema de cultivo “A”, por outro lado, apresentou maior autonomia que o sistema “B” quando considerada a relação com o mercado. O primeiro sistema se mostrou mais integrado aos nichos de mercado de “produtos ecológicos”. Ao mesmo tempo, processos de conservação e de processamento são utilizados com o propósito de garantir um produto de melhor qualidade e de maior valor nesses mercados.

Apesar dos sistemas estudados estarem buscando uma relação diferenciada com o mercado, no sentido de uma maior autonomia, ainda continuam não prescindindo dos agentes intermediadores, os “agricultores de linha”, que compram a produção daqueles agricultores diretamente na propriedade, quando não há canais emergenciais de comercialização.

A hipótese inicial foi reconsiderada, uma vez que os sistemas técnicos só podem ser avaliados a partir do estudo do conjunto dos itinerários técnicos do sistema de produção. No estudo em questão, foi possível somente avaliar a coerência do itinerário técnico dos sistemas de cultivo de pêssego.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Quando do início do curso de mestrado, muitas foram as idéias e os ideais que rondaram os meus pensamentos, na busca de entender os processos e experiências de Agricultura Ecológica, particularmente aquelas na Encosta Superior do Nordeste do Rio Grande do Sul.

Muitos foram os obstáculos enfrentados para dar conta da complexidade encontrada. O tempo consumido para a elaboração do projeto de pesquisa; a ausência de recursos financeiros, dificultando o trabalho de campo, da coleta de dados aos testes metodológicos; a ausência de um tempo maior para a reflexão e amadurecimento das idéias a partir dos resultados obtidos, determinaram de alguma forma o resultado final ora apresentado.

A formação acadêmica constituiu-se em um dos obstáculos mais significativos no sentido de avançar em direção ao corpo teórico da pesquisa. A partir de uma formação acadêmica clássica, outros obstáculos foram enfrentados para melhor compreender e procurar explicar o objeto de estudo sem, no entanto, objetificá-lo.

Encontrar um corpo metodológico que desse suporte aos objetivos do projeto constituiu um grande desafio, dada a ausência de outros trabalhos com a mesma abordagem, que estivessem próximos e assim pudessem contribuir ao debate, tão necessário na atividade acadêmica.

A delimitação do objeto de pesquisa, restringindo-o aos sistemas de cultivo, durante o desenvolvimento do trabalho, mostrou-se limitado para dar sustentação às pretensões de explicar a racionalidade e a suposta coerência por parte dos agricultores que gerenciam aquelas experiências de Agricultura Ecológica. Por outro lado, esta constatação não tem o propósito de diminuir a importância do trabalho realizado, dada a necessidade de compreender as complexas interações nos limites de uma população, e suas relações com o meio (físico e social) circunvizinho.

Feitas estas considerações, cabe afirmar que este trabalho tem como propósito mais provocar o debate acadêmico que apresentar verdades acerca da complexa realidade estudada. Mais que uma tentativa de apresentar conclusões, estas possuem a devida provisoriedade diante das inúmeras possibilidades de continuidade da pesquisa.

Projetos integrados de pesquisa que venham a se constituir e que contemplem diferentes dimensões da realidade, poderão melhor explicar a complexa teia dos sistemas de produção agrícola. A partir da pesquisa realizada, algumas possibilidades/necessidades foram identificadas:

- a) a contribuição da biodiversidade na manutenção da estabilidade dos agroecossistemas;
- b) o aprofundamento na identificação e na utilização das propriedades como parâmetros de sustentabilidade dos agroecossistemas;

c) a construção, por parte dos agricultores, de referenciais de meio ambiente, bem como as relações que eles estabelecem entre a produção e o ambiente circunvizinho. Em outras palavras, parece extremamente importante entender os processos de construção de uma “consciência ecológica”, presente naquelas estruturas familiares de produção agrícola, comumente encontrada no discurso de alguns técnicos, pesquisadores e mesmo de alguns agricultores;

d) as relações econômicas parecem ser um campo ainda por explorar naquelas experiências de Agricultura Ecológica, na medida em que algumas teorias têm se mostrado insuficientes para explicar os processos vivenciados por agricultores que, sem abdicar das atividades produtivas, e portanto sem deixarem de ser agricultores, lançam-se aos mercados, comercializando, eles mesmos, o resultado dos seus sistemas de produção;

e) ainda na relação entre a produção e a sustentabilidade dos agroecossistemas, parece haver um universo bastante vasto a ser investigado, onde a busca de produtividade e a viabilidade econômica passem a considerar a base de recursos empregados no processo produtivo.

Estas são apenas idéias que refletem, em algum grau, o extenso e instigante espaço para a pesquisa científica que se proponha a buscar verdades, nas palavras do grande sociólogo francês Edgar Morin, auto e exo-referenciais, flexíveis, passíveis de refutação e coladas ao empírico.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### 7.1. Bibliografia Citada

- ALMEIDA, J. **Tecnologia “moderna” versus tecnologia “alternativa”: a luta pela competência tecnológica na agricultura**. Porto Alegre: UFRGS, 1989. 274f. Dissertação (Mestrado em Sociologia Rural) - Programa de Pós-Graduação em Sociologia Rural, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1989.
- ALMEIDA, J. **Agriculteurs de la deuxième chance: un regard sur les (ré)actions contestataires et la mouvance alternative dans l’agriculture du Brésil meridional**. Nanterre: Université de Paris X, 1993. 662f. Thèse (Doctorat en Sociologie) - Université de Paris X, Paris, 1993.
- ALMEIDA, J. **Significados sociais da agroecologia e do desenvolvimento sustentável no espaço agrícola e rural do sul do Brasil**. Porto Alegre: UFRGS, 1995. 31p. (Relatório de Pesquisa).
- ALMEIDA, J. Da ideologia do progresso à idéia de desenvolvimento (rural) sustentável. In: ALMEIDA, J.; NAVARRO, Z. **Reconstruindo a agricultura**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1997. p. 33-55.
- ALTAFIN, I. **Entrevista semi-estruturada**. Brasília: EAG/UnB, 1994. (mimeo).
- ALTIERI, M. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989. 240p.
- ALTIERI, M. Sustainable Agricultural Development in Latin America: Exploring the Possibilities. **Agriculture, Ecosystem and Environmental**, Amsterdam, v.39, p. 13-21, 1992.
- ALTIERI, M. **El “estado del arte” de la Agroecologia y su contribución al desarrollo rural en América Latina**. Berkeley: Universidad de California, 1993. 49p.
- AMSTALDEN, L. F. F. **Os custos socioambientais da modernização agrícola brasileira**. Campinas: IFCH/UNICAMP, 1991. 56p.

- AUBERT, C. **Agricultura biológica**. In: CURSO DE AGRICULTURA BIOLÓGICA, 1981, Porto Alegre. Porto Alegre: Sociedade de Agronomia do Rio Grande do Sul, 1981. p. 16-33.
- BRACAGIOLI NETO, A. **Agricultura ecológica: re-construindo um mosaico de saberes**. Ipê, 1994. 20f. (mimeo).
- BRAVO, J.; SOTOMAYOR, O.; BERDEGUÉ, J. et al. **Enfoques metodológicos para el diagnóstico de sistemas de producción campesinos**. Santiago de Chile: Universidad Academia de Humanismo Cristiano. Grupo de Investigaciones Agrarias, 1992. 106p. (Agricultura y Sociedad, 9).
- BUNGE, M. **Ciência e desenvolvimento**. São Paulo: Editora da USP, 1980. 136p.
- CAPRA, F. **O Ponto de Mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente**. São Paulo: Cultrix, 1982. 445p.
- CARVALHO, H. M. de. **Padrões de sustentabilidade: uma medida para o desenvolvimento sustentável**. Curitiba, 1993. (mimeo).
- CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose**. Porto Alegre: L&PM, 1987. 256p.
- CLARO, S. A. **Sistemas de transição entre o cultivo convencional e o agroecológico do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.)**. Porto Alegre: UFRGS, 1997. 224f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia - Horticultura) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Porto Alegre, 1997.
- COMISSÃO MUNDIAL PARA O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1988.
- CONWAY, G. R. The Properties of Agroecosystems. **Agricultural Systems**, n. 24, p. 55-117, 1987.
- CONWAY, G. R. Análise participativa para o desenvolvimento agrícola sustentável. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE MANEJO DE RECURSOS NATURAIS PARA A AGRICULTURA SUSTENTÁVEL, 1990, Nova Delhi. **Anais**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1993. 32p.
- CONWAY, G.; McCracken. Rapid Rural Appraisal and Agroecosystem Analysis. ALTIERI, M. A.; HECHT, S. B. **Agroecology and Small Farm Development**. Boca Raton: CRC Press, 1990. p. 221-35.

- CORDEIRO, A. Diversidad, substantivo femenino. **Biodiversidad**, Montevideo, n. 5, 1995, p. 29-36.
- DEFFONTAINES, J. P. Un point de vue d'agronome sur le paysage. Une méthode d'analyse du paysage pour l'étude de l'activité agricole. In: DEFFONTAINES, J. P. **Lectures du paysage**. Foucher: INRAP, 1986.
- DEFFONTAINES, J. P. L'Analyse de la petit région: démarches et notions. In: JOLLIVET, M. **Por une agriculture diversifiée**. Paris: L'Harmattan, 1988. p. 175-8.
- DOVER, M. J.; TALBOT, L. M. **Paradigmas e princípios ecológicos para a agricultura**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1992. 42p.
- EHLERS, E. M. **O que se entende por agricultura sustentável?** São Paulo: USP, 1994. 161f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) - Programa de pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.
- FERNÁNDEZ, X. S. **A sustentabilidade nos modelos de desenvolvimento rural: Umha análise aplicada de agroecossistemas**. Lagoas-Marcosende: Universidade de Vigo, 1995. 265f. Tese (Doutorado em Economia) - Universidade de Vigo, Lagoas-Marcosende, 1995.
- FERRARI, A. **Agrotóxicos: a praga da dominação**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1986. 88p.
- FIBGE. **Censo Agropecuário**. Rio de Janeiro: IBGE, 1985.
- FIBGE. **Levantamento de Recursos Naturais**. Rio de Janeiro, v. 33, p. 541-619, 1986.
- GAMA DA SILVA, P. C.; SAUTIER, D.; SABOURIN, E. et al. Abrindo a porteira: a relação dos sistemas de produção com a comercialização e a transformação, num enfoque de pesquisa desenvolvimento. In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 2, 1995, Londrina. **Anais**. Londrina: IAPAR/EMBRAPA-CPATSA, 1995.
- GIPS, T. What is Sustainable Agriculture?. In: INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL FEDERATION OF ORGANIC AGRICULTURE MOVEMENTS, 6, 1986, Santa Cruz. **Anais**. Santa Cruz: University of California, 1988. v.1, p. 63-74.

- GLIESSMAN, S. R. Multiple Cropping Systems: a Basis for Developing an Alternative Agriculture. In: INNOVATIVE BIOLOGICAL TECHNOLOGIES FOR LESSER DEVELOPED COUNTRIES, 1985, Washington. **Workshop proceedings**. Washington: OTA, 1985. p. 69-83.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecology**: Researching the Ecological Basis for Sustainable Agriculture. New York: Springer-Verlag, 1990.
- GLIESSMAN, S. R. Agroecology in the Tropics: Achieving a Balance Between Land Use and Preservation. **Environmental Management**, New York, v. 16, n. 6, p. 681-9, 1992.
- GLIESSMAN, S. R. **Agricultura sostenible en los tropicos: el papel del conocimiento tradicional**. Santa Cruz: Agroecology Program. University of California, 1995a. (mimeo).
- GLIESSMAN, S. R. Sustainable Agriculture: an Agroecological Perspective. **Advances in Plant Pathology**. Santa Cruz, California: University of California: Academic Press, 1995b. v. 11, p. 45-57.
- GOMES, J. C. C.; GUASP, J. T. **Interdisciplinarietà y democratización en la investigación y en el desarrollo agrario**. Cordoba, España: ISEC, 1997. 16p. (mimeo).
- GROUPE INTERDISCIPLINAIRE - ECOLOGIE - DEVELOPPEMENT - ENERGÉTIQUE. **Agriculture - Special Energie**. Paris: EDEN, 1984. 37p.
- GRUSSNER, M. R. **A questão agrária**: uma retrospectiva. Porto Alegre, 1992. 77f. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Porto Alegre, 1992.
- GUIMARÃES, A. P. **Quatro séculos de latifúndio**. São Paulo: Paz e Terra, 1977. 255p.
- JOUBE, P. Le diagnostic du milieu rural: de la region à la parcelle. In: MERCOIRET, (Coord.) **L'appui aux producteurs**: des démarches, des outils, des domaines d'interventions. Paris: Ministère de la Coopération et du Développement, 1992. 39p.
- KAGEYAMA, A.; BUAINAIN, A. M.; REYDON, B. P. et al. O novo padrão agrícola brasileiro: do complexo rural aos complexos agroindustriais. DELGADO, G. C. (org.) **Agricultura e políticas públicas**, Brasília, n. 127, p. 113-220, 1990. (IPEA).

- KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN Filho, A. et al. **Manual de Fitopatologia: Doenças das Plantas Cultivadas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. v.2, 774p.
- KITAMURA, P. A agricultura e o desenvolvimento sustentável. **Agricultura Sustentável**, Jaguariúna, v. 1, n. 1, p. 27-32, 1994.
- LABRADOR MORENO, J.; ALTIERI, M. Manejo y diseño de sistemas agrícolas sustentables. In: HOJAS Divulgadoras. Madrid: Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1994. 52p. (n. 6-7).
- LIMA, A. P.; BASSO, N.; NEUMANN, P. S. et al. **Administração da unidade de produção familiar: modalidades de trabalho com agricultores**. Ijuí: UNIJUÍ, 1995. 176p.
- MATURANA, H.; VARELA, F. **El árbol del conocimiento: Las bases biológicas del entendimiento humano**. Santiago de Chile: Editorial Universitaria, 1994.
- MAZOYER, M. **Rapport de synthèse préliminaire présenté au "Comité Dynamique des Systemes Agraires"**. Paris: Ministère de la Coopération et Ministère de la Recherche et de la Technologie, 1985. 15p.
- MAZOYER, M. **A segunda revolução agrícola contemporânea na França**. Paris: INA-PG, 1989. Notas arranjadas e traduzidas por SABLAYROLLES, P., 1992.
- MIGUEL, L. A. **Formation, évolution et transformation d'un système agraire dans le sud du Brésil (littoral nord de l'État du Paraná)**. Paris: INA-PG, 1997. 313f. Thèse (Doctorat en Agronomie) - Institut National Agronomique Paris-Grignon, Paris, 1997.
- NEUMAIER, M. C.; SHIKI, S. **Ensaio metodológico de pesquisa em sistemas de produção no Paraná; 1981-88**. Londrina: IAPAR, 1991. 31p.
- NORGAARD, R. B. A base epistemológica da agroecologia. ALTIERI, M. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989. p. 42-8.
- ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: G. Koogan, 1988. 434p.
- REIJNTJES, C.; HAVERKORT, B.; WATERS-BAYER, A. **Agricultura para o futuro: introdução à agricultura sustentável de baixo uso de insumos externos**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1994. 324p.



- RIBEIRO, M. de F. S.; LUGÃO, S. M. B. Métodos e técnicas de diagnóstico de sistemas de produção. In: CURSO SOBRE DIAGNÓSTICO RURAL PARTICIPATIVO, 1994, Pato Branco. Pato Branco: IAPAR, 1994. 14p.
- RIBEIRO, R. Sete dias no Tibet. **Revista Terra**, n. 6, ano 7, p. 44, 1998.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. **Mapeamento agroecológico e econômico do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 1994. v. 1, 307p.
- ROSNAY, J. **Le macroscope, vers une vision globale**. Paris: Editions du Seuil, 1975. 305p.
- SANTOS, B. de S. **Pela mão de Alice: o social e o político na pós-modernidade**. São Paulo: Cortez, 1995. p. 281-306.
- SCHLINDWEIN, S. L.; D'AGOSTINI, L. R. Sobre o conceito de agroecossistemas. In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 1998, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: SBS, 1998. (CD-ROM)
- SEBILLOTTE, M. **Itineraire technique et evolution de la pensée agronomique**. Paris: Compte Rendu à l'Académie d'agriculture de la France, 1978. n. 64, p. 906-14.
- SEBILLOTTE, M. Les systèmes de culture. Réflexion sur l'intérêt et l'emploi de cette notion à partir de l'expérience acquise en région de grande culture, In: SÉMINAIRE DU DÉPARTEMENT D'AGRONOMIE DE L'INRA, 1982, Vichy. **Actes**. Paris: INRA, 1982. p. 63-80.
- SILVA, J. G. da. **A Modernização Dolorosa**. São Paulo: Zahar, 1981.
- SILVA, J. G. da. Tecnologia e Campesinato: o caso brasileiro. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 3, n. 4, p. 32-9, 1983.
- SIMONETTO, P. R.; GRELLMANN, E. O. **Pessegueiro: fenologia e produção de cultivares em Veranópolis, RS**. Veranópolis: Estação Experimental Fitotécnica-FEPAGRO, 1991. (Boletim Técnico).
- TAC/CGIAR. **Sustainable Agricultural Production: Implications for International Agricultural Research**. Rome: FAO, 1988.

- TIENHOVEN, N.; ICAZA, G. J.; LAGEMANN, J. **Sistemas de finca en Jinotega, Nicaragua**. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronomico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1982. 173p.
- TRENBATH, B. R. Biomass Productivity of Mixtures. **Advances in Agronomy**, Santa Cruz, n. 26, p. 177-210, 1974.
- WEID, J. M. van der. Da agroquímica para a agroecologia: por um novo modelo de desenvolvimento agrícola apoiado nos pequenos agricultores. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE POLÍTICAS PÚBLICAS E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL, 1994, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1994. 34p.
- WÜNSCH, J. **Diagnóstico e tipificação de sistemas de produção**: procedimentos para ações de desenvolvimento regional. Piracicaba: ESALQ, 1995. 175f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1995.

## 7.2. Bibliografia Consultada

- ACSELRAD, H. Desenvolvimento sustentável: a luta por um conceito. **Proposta**, Rio de Janeiro, n. 56, p. 5-8, 1993.
- ALLEN, P.; DUSEN, D. V.; LUNDY, J. et al. Expanding the Definition of Sustainable Agriculture. **American Journal of Alternative Agriculture**, Santa Cruz, n. 6, v. 1, p. 34-9, 1991.
- ALMEIDA, J. Ações e atores contestatários na agricultura do sul do Brasil: disputas, aspirações e futuro. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, n. 8, v. 3, p. 86-92, 1994a.
- ALMEIDA, J. A busca de autonomia na agricultura: estratégias, limites e possibilidades. **Cadernos de Sociologia**, Porto Alegre, v.6, p. 212-29, 1994b.
- ALMEIDA, J. Problematizando a agricultura "alternativa". In: ENCONTRO REGIONAL DE AGRICULTURA ALTERNATIVA, 1996, Pelotas. Porto Alegre, 1996. (mimeo).
- BUCHANAN, M. A.; GLIESSMAN, S. R. The Influence of Conventional and Compost Fertilization on Phosphorus Use Efficiency by Broccoli in a Phosphorus Deficient Soil. **American Journal of Alternative Agriculture**, Santa Cruz, v. 5, n.1, p. 38-46, 1990.

- CAMINO, R. de; MÜLLER, S. **Sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales: bases para establecer indicadores.** San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura/Proyecto IICA/GTZ, 1993.
- CANUTO, J. C. **Agricultura ecológica en Brasil. Perspectivas socioecológicas.** Córdoba: ISEC, 1998. 200f. Tesis (Doctorado en Agronomía) - Instituto de Sociología y Estudios Campesinos, Universidad de Córdoba, España, 1998.
- DUFUMIER, M. Les projets de développement agricole. **Manual d'expertise.** Paris: CTA-KARTHALA, 1996. p. 77-95.
- EDWARDS, R. J. A. **Monitoramento de sistemas agrícolas como forma de experimentação com agricultores.** Rio de Janeiro: AS-PTA, 1993.
- EPAGRI - EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E DE EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. **Normas técnicas para o cultivo de pessegueiro em Santa Catarina.** Florianópolis: EPAGRI, 1995. 38p.
- GUTIERRES, E.; BRENES, G.; BALDARES, M. **Consultoria sobre un sistema de indicadores de sostenibilidad de la agricultura y de los recursos naturales para America Latina y el Caribe.** San José, Costa Rica: IICA/GTZ, 1993. (version preliminar, no publicada)
- HAVENS A. E. Reflexiones sobre problemas tecnico-metodologicos. **Agricultura y Sociedad,** Santiago de Chile, v. 1, p. 21-33, 1985.
- HELMFRID, G. **Economic Viability of Ecological Agriculture for Small-Scale Farmers in Southern Brazil.** Uppsala, Sweden: Swedish University of Agricultural Sciences. International Rural Development Centre, 1996. 87p.
- HOBBSAWN, E. **Era dos Extremos: o breve século XX - 1914-1991.** São Paulo: Companhia das Letras, 1995. 562p.
- MORIN, E. **O Método - 1. A Natureza da Natureza.** Lisboa: Publicações Europa-América, 1977. p. 37-91; 149-219.
- MORIN, E. **O problema epistemológico da complexidade.** Lisboa: Publicações Europa-América, 1992. p. 13-34.
- PASSET, R. Le copilotage du développement économique et de la biosphère. **Revue Tiers-Monde,** Paris, v. 33, n. 30, p. 393-416, 1992.
- PIAMONTE, R. Indicadores de sustentabilidad en agroecosistemas. **Hoja a Hoja,** Asunción, Paraguay, v. 5, n. 9 (II época), p. 8-11, 1995.

- PRIGOGINE, I. **O fim das certezas:** o tempo, caos e as leis da natureza. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1997. 200p.
- PROGRAMA TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL. **Carta de princípios.** Porto Alegre, 1994. (mimeo).
- SANTANA, D. P.; MONTEIRO, J. A.; GARCIA, J. C. et al. Caracterização de sistemas de produção por zonas agroecológicas: a experiência do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 13, n. 1, p. 67-91, 1996.
- SWEZEY, S. L.; RIDER, J.; WERNER, M. R. et al. Granny Smith Conversions to Organic Show Early Success. **California Agriculture**, Santa Cruz, California, v. 48, n. 6, p. 36-44, 1994.
- TAPIA, G.; CALISPA, F.; MENEZES, F. **Agriculturas sustentables: un campo practico y conceptual en disputa.** Santiago, Chile: Red Interamericana Agriculturas y Democracia (RIAD), 1994. 32p.
- VEIGA, J. E. da. Problemas da transição à agricultura sustentável. **Revista Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 24, n. especial, p. 9-29, 1994.
- VIVAN, J. L. **Pomar ou floresta:** princípios para manejo de agroecossistemas. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1993. 96p.
- VOGTMANN, H.; WAGNER, R. **Agricultura ecológica:** teoria e prática. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1987. 168p.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE 01.

**GUIA PARA O DIAGNÓSTICO DE UNIDADES DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA<sup>2</sup>****1) Identificação e Localização**

- 1.1) Nome do agricultor
- 1.2) Localização (município, linha, referência para comunicação, situação geográfica)
- 1.3) Topossequência

**2) As Atividades Produtivas**

- 2.1) As terras
  - a) Regime fundiário
  - b) Área total
  - c) Área agricultável
- 2.2) Atividades de Produção Vegetal
  - 2.2.1) Superfícies e destinação dos produtos
  - 2.2.2) Reconstituir os itinerários técnicos por sistema de cultivo
  - 2.2.3) Definição dos sistemas de cultivo presentes e de sua localização no terreno
  - 2.2.4) Rendimentos das principais culturas, variações entre anos e entre terrenos, razões alegadas pelo agricultor para explicar estas variações
  - 2.2.5) Sucessão na ocupação das terras. Razões alegadas pelo agricultor
  - 2.2.6) Valorização da produção vegetal [*indicar e descrever as operações visando transformar estes produtos, obter qualidade e preços especiais*]
  - 2.2.7) Mão-de-obra utilizada em cada atividade (hora/homem/ha)
    - a) Familiar
    - b) Contratada
      - b1) temporária
      - b2) permanente
      - b3) outra
- 2.3) Atividades de produção animal
  - 2.3.1) Criações e produções
  - 2.3.2) Produções, modos de condução e alimentação dos animais, problemas sanitários
  - 2.3.3) Valorização dos produtos animais [*indicar e descrever as operações visando transformar estes produtos, obter qualidade e preços especiais*]
  - 2.3.4) Mão-de-obra utilizada em cada atividade (hora/homem/ha)
    - a) Familiar
    - b) Contratada
      - b1) temporária
      - b2) permanente

---

<sup>2</sup>Elaborado a partir de Neumaier e Shiki (1991), Altafin (1994), Ribeiro e Lugão (1994) e Wunsch (1995).

b3) outra

### 3) A Unidade de Produção, a Família e seus Objetivos

- 3.1) Composição da família, tipo e quantidade de trabalho
- 3.2) Pessoal ocupado em regime assalariado
- 3.3) Atividades não agrícolas, pessoas envolvidas
- 3.4) Recorrência à operação ou serviço de terceiros, para quais trabalhos?
- 3.5) Adequação da oferta/demanda de mão-de-obra
- 3.6) Máquinas, equipamentos e instalações
  - 3.6.1) Inventário das máquinas e equipamentos e suas características
  - 3.6.2) Instalações
  - 3.6.3) Grau de autonomia do estabelecimento quanto aos equipamentos
- 3.7) Contexto socioeconômico
  - 3.7.1) Inventário das relações do estabelecimento com o exterior e razões das escolhas feitas.
    - a) Os fornecedores do estabelecimento
    - b) Os compradores dos produtos do estabelecimento
    - c) Os serviços

Natureza	Parceiro	Razões da escolha
<b>Crédito</b>		
<b>Informação técnica</b>		
<b>Informação econômica</b>		

d) Sobre financiamentos realizados

### 4) História do Estabelecimento

- 4.1) As modificações
  - a) Composição da família
  - b) Atividades produtivas (áreas vegetal e animal)
  - c) Mão-de obra
  - d) Equipamentos e instalações
  - e) Adaptações às modificações do contexto (quando passou a adotar inovações e por quê?). *[identificar as relações que o agricultor faz entre as inovações tecnológicas e o meio ambiente]*

### 5) Escolhas Estratégicas e seus Determinantes *[os projetos, indicando os meios que o agricultor conta para realizá-los e a que prazo]*

### 6) Representações Sociais e Aspirações

- a) Atividades exercidas pelos agricultores ou outros membros da família junto à comunidade. No caso de exercer alguma função de representação, como concilia com as atividades produtivas.
- b) Algum projeto que pensou realizar e não o fez?. Por quê?
- c) Situação de vida comparada há dez anos.
- d) O que considera mais importante na atividade produtiva e na vida?

- e) Como definiria sua situação hoje na agricultura? [*valores de produção bruta, insumos, amortizações, subvenções, salários pagos, juros, impostos, renda fundiária*]



## APÊNDICE 02.

**ROTEIRO PARA O DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE CULTIVO DE PÊSSEGO<sup>3</sup>****1) O Solo**

- a) características físicas [*confrontar informações do agricultor com observação visual*]
- b) fertilidade
- c) cobertura vegetal
- d) matéria orgânica
- e) mesofauna

**2) O ambiente físico**

- a) a vegetação existente no pomar - características. Qual função desempenha segundo o agricultor.
- b) a paisagem no entorno do pomar - características. Qual função desempenha segundo o agricultor.
- c) precedentes culturais

**3) A condução da cultura**

- a) reconstruir o itinerário técnico
- b) confrontação dos níveis de rendimento e nível dos insumos. Causas das diferenças.
- c) estado sanitário, controle
- d) manejo dos insetos
- e) manejo das ervas
- f) adubação verde. Como o agricultor maneja e qual função, segundo ele, essa desempenha no pomar.

**4) Organização do Trabalho**

- a) equipamentos
- b) mão-de-obra

**5) Renda**

- a) onde comercializa
- b) como busca agregar valor ao produto
- c) rendimentos

**6) Melhorias Projetadas**

- a) fatores favoráveis e restrições a um aumento de rendimentos
- b) conseqüências para outros setores de produção

---

<sup>3</sup>Elaboração própria.

APÊNDICE 03. Recomendações técnicas para o cultivo do pêssego, elaborado pelo Centro de Agricultura Ecológica (CAE-Ipê) e EMATER-Ipê, e distribuídos aos agricultores ecologistas que possuem sistemas de cultivo de pêssego.

## **PESSEGUEIRO**

O pessegueiro, assim como a macieira, tem fases que são críticas para o desenvolvimento da planta. São períodos em que a planta está mais sensível e durante às quais fungos podem se instalar, trazendo prejuízos para o futuro da produção. Parte dos problemas com fungos são prevenidos na instalação do pomar. Alguns pontos são fundamentais:

- a) Quebra-ventos ajudam a diminuir problemas de moscas da fruta e bacteriose (*Espécies exóticas como o pinus e o cipreste ajudam a repelir a mosca, enquanto as nativas atraem pássaros e abelhas para dentro do pomar*).
- b) A altura de inserção dos primeiros ramos não deve ser muito baixa. Cortando a muda a uma altura de 70-80cm do Chão, boa parte da produção vai se dar mais afastada do solo e, portanto, mais afastada dos fungos. Uma condução em pião central também favorece o arejamento da planta.
- c) Um espaçamento adequado entre plantas vai evitar a formação de alta umidade e calor no verão, um prato cheio para a podridão parda. A recomendação de 6m entre filas e 4m entre plantas funciona para nossas condições. Para pião central pode-se reduzir para 3m entre plantas e 5m entre filas de plantas.

Daí para frente, a poda adequada, cobertura verde no inverno, adubação orgânica e observação vão definir nosso sucesso com o pomar.

### **Março-Abril**

Semear ervilhaca (25Kg/ha) mais aveia preta (80Kg/ha). Incorporar com grade bem leve ou simplesmente roçar o mato no verão.

Começar o preparo do Composto/Defensivo foliar Supermagro.

### **Maio**

Quando 70% das folhas já tiverem caído, aplicar calda bordalesa a 2% ou Cobre Sandoz na proporção de 300g/100L de água. Isto diminui a sobrevivência da bactéria *Xantomonas* e do fungo da podridão parda, a *Monilia*.

### **Junho**

As variedades que florescem já em junho são inadequadas para as regiões acima de 700m ou que formam bolsões de geada. Portanto, plantar variedades como Fla, Premier, Coral e Marly é arriscado, em termos de perdas por geadas. As variedades devem florescer da variedade Chiripá para diante.

No final de junho, meados de julho, antes de iniciar a poda, aplicar calda sulfocálcica 30 graus Baumé (industrial) a 8% ou calda calda sulfocálcica

caseira 25 graus a 10%. Esta aplicação vai ser mais tardia conforme a floração da variedade.

Adubar com esterco jogado por cima da adubação verde na linha e na projeção da copa. Não deve ser incorporado. Este é um serviço prestado pela cobertura verde e pelas minhocas.

### **Julho**

Fim da poda seca. Em pomares mais velhos e infestados, retire parte dos restos de poda dopomar até o início da floração. Se você tem uma boa cobertura verde com ervilhaca e aveia, deixe que os restos de oda virem matéria orgânica no lugar onde estão.

Após o final da poda, aplicar Calda Bordalesa a 0,3%. Repor ou plantar o quebra-vento.

No inchamento da gema, aplicar em 100L de água: 2L de Calda Sulfocálcica, 50ml de Iodo a 2%, 50ml de AMINON 25.

### **Agosto**

Esta é a época mais propícia ao ataque da podridão parda, devido à presença de esporos que estavam dormentes no solo e nos frutos mumificados que ainda se encontram no pé. A cobertura verde ajuda a evitar que os esporos atinjam os ramos e flores. portanto, não se deve roçar a adubação verde até o final da floração.

Neste período a árvore ainda não tem folhas, mas se encontram gemas no início de estágio de botão rosado. O tratamento com Calda Bordalesa é interrompido e se inicia o tratamento abaixo:

Em 100L de água:

1,0L de Calda Sulfocálcica  
50ml de Iodo  
50ml de AMINON 25

### **Setembro**

Segue o mesmo tratamento.

### **Outubro**

Do raleio para frente inicia-se o tratamento com Supermagro numa formulação sem Cobre e onde o cálcio pode ser reduzido para 1,0Kg. O tratamento passa a ser então:

Para 100L de água:

3,0L de Supermagro  
0,5L de Calda Sulfocálcica

Estes tratamentos têm boa eficiência quando os outros fatores como quebra-ventos, manejo de solo, poda e condução são observados. Todo o cuidado com a podridão parda, em função de dias quentes e úmidos. Chuvas intermitentes, com umidade alta e temperaturas amenas são muito favoráveis

para a podridão parda. Nos períodos secos pode-se aumentar o intervalo entre as pulverizações.

Outro ponto muito importante: os tratamentos seguintes serão feitos com produtos e doses conforme a sanidade de cada pomar. Pomares velhos e infestados, mal orientados ou com solos degradados são casos de manejo mais delicado e cada caso deve ser estudado em separado. Não existem receitas que sirvam para todos os casos.

Para os tratamentos citados, o produtor deve ter disponível em sua casa, para 1ha de pomar (700 plantas):

Calda Sulfocálcica	100L
AMINON 25	3,0L
AMINON 20	10L
Supermagro	500L
Melaço de cana	20L
Sulfato de Cobre	6,0Kg
Cal virgem	10Kg
Iodo 6,5%	1,0L

Se não encontrar melaço de cana, usar caldo de cana, coro de leite com açúcar ou garapa.

### **Compostos ou tratamentos nutricionais**

O supermagro é um composto para aplicação foliar que estimula as defesas da planta, ajudando a evitar as doenças e fungos. Também tem efeito desintoxicante em pomares velhos. O fundamento do Supermagro é o seguinte: a melhor maneira de fornecer micronutrientes para as plantas é fermentá-los junto com matéria orgânica. Deste modo, a planta aproveita melhor e adquire resistência às doenças, fungos e bactérias.

### **Como fazer o Supermagro**

Em um tonel ou caixa de 250L, colocar 20 a 30Kg de esterco fresco de gado, 40L de água, 3,0L de melaço, 1,0L de leite. Deixar durante três dias para que se inicie a fermentação.

A cada sete dias colocar um micronutriente dissolvido em água, mais o “fermento”. O “fermento” é 1,0L de melaço e 0,5L de leite.

2,0Kg de Sulfato de Zinco (dividir em duas vezes)

2,0Kg de Sulfato de Magnésio (sal amargo)

300g de Sulfato de Manganês

2,0Kg de Cloreto de Cálcio

1,5Kg de bórax ou 1,0Kg de Ácido Bórico (dividir ambos em duas vezes)

50g de Sulfato de Cobalto

100g de Molibdato de Sódio

Quando o volume chegar pela metade da caixa, acrescentar mais 30Kg de esterco fresco. Continuar acrescentando os micronutrientes normalmente.

No final, completar com água até os 250L e esperar um mês antes de usar.

Este produto é usado de 1% a 5%, e conforme a frutífera, junto com Calda Sulfocálcica e Calda Bordalesa. Isto aumenta a eficiência do produto.

### **Muito importante**

Após a brotação a planta tem vários períodos sensíveis, até a formação total do fruto. Acompanhe dia a dia a evolução da planta, principalmente em períodos de muita neblina e chuvisqueiro, com temperaturas entre 20 e 26°C.

As pulverizações são preventivas e têm algum poder curativo. Porém, evite o estrago fazendo o acompanhamento e conhecendo bem as condições do pomar.

Seguindo esta orientação, podemos reduzir até a zero os agrotóxicos no pessegueiro. Como cada pomar é diferente, não pulverize sem necessidade e nem se fie nas aparências. Consulte o grupo, troque informações e nos procure em caso de dúvidas.

Cada pomar é diferente do outro e merece atenção especial.

Elaboração:  
EMATER-Ipê  
CAE-Ipê

Julho de 1993.