

CARLOS ALBERTO MARÇAL GONZAGA

**GRADIENTE DE RENDA DA TERRA EM ÁREAS DE PROTEÇÃO
AMBIENTAL: ESTUDO EM ZONA DE USO AGROPECUÁRIO NA
SERRA DA ESPERANÇA**

CURITIBA
2006

CARLOS ALBERTO MARÇAL GONZAGA

**GRADIENTE DE RENDA DA TERRA EM ÁREAS DE PROTEÇÃO
AMBIENTAL: ESTUDO EM ZONA DE USO AGROPECUÁRIO NA
SERRA DA ESPERANÇA**

Tese apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Engenharia Florestal, Centro de Ciências Florestais e da Madeira, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Rochadelli

CURITIBA
2006

AGRADECIMENTOS

Especiais agradecimentos ao Prof. Roberto Rochadelli pela boa orientação, aos professores e funcionários da Pós-Graduação da Engenharia Florestal e da FUPEF pelo cordial atendimento em todas as situações, e a Keyla Prado pelo companheirismo e apoio durante o período de elaboração e execução desta pesquisa.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	ix
RESUMO	x
ABSTRACT	xi
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivo Geral	3
1.2 Objetivos Específicos	4
1.3 Hipótese	4
1.4 Cálculo do gradiente de renda	5
1.5 Estrutura de apresentação desta pesquisa	5
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
2.1 FATORES ESSENCIAIS PARA O USO DOS RECURSOS NATURAIS.....	7
2.2 TEORIAS SOBRE O USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	8
2.2.1 Teorias de Economia Urbana e Regional	9
2.2.1.1 Abordagens microeconômicas	9
2.2.1.1a Teoria da renda agrícola da terra	9
2.2.1.1b Teoria do mercado imobiliário urbano	12
2.2.1.1c Teorias da estrutura espacial urbana e regional baseadas nos atores sociais	13
2.2.1.2 Abordagens macroeconômicas	14
2.2.1.2a Teoria do equilíbrio econômico espacial	14
2.2.1.2b Teorias do desequilíbrio regional	15
2.2.1.2c Abordagens keynesianas do desenvolvimento	16
2.2.1.3 Abordagens de Ciência Regional	17
2.2.1.3a Física social	17
2.2.1.3b Ecologia matemática urbana e regional	18
2.2.2 Teorias de Sociologia e Economia Política	18
2.2.2.1 Abordagens funcionalistas-comportamentalistas	18
2.2.2.1a Modelos de Ecologia Humana	18

2.2.2.1b Teorias de planejamento	19
2.2.2.2 Abordagens estruturalistas-institucionalistas	20
2.2.2.3 Abordagens das relações “centro-periferia”	21
2.2.2.4 Teorias do “comércio desigual” e da “dependência”	21
2.2.2.5 Teorias do “desenvolvimento desigual”	22
2.2.3 Teorias das Ciências Naturais e Humanas	23
2.3 O MODELO DE VON THÜNEN: ACESSIBILIDADE OPERACIONAL	23
2.3.1 Gradiente de Renda da Terra	29
2.4 DEFINIÇÃO DE REGIÃO	32
2.5 CUSTO DE TRANSPORTE	34
2.6 SUSTENTABILIDADE NA RELAÇÃO ENTRE HUMANOS E AMBIENTE	38
2.7 GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	40
2.7.1 Economia ambiental e ecológica	40
2.7.2 Política ambiental	44
2.7.3 Desenvolvimento sustentável	46
2.7.4 Planejamento para unidades de conservação ambiental	48
2.7.5 Financiamento de unidades de conservação	51
3 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO PESQUISADA	53
3.1 ASPECTOS LEGAIS DAS ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL	54
3.2 CARACTERÍSTICAS GEO-FÍSICAS	57
3.3 CARACTERÍSTICAS SÓCIO-ECONÔMICAS	62
4 METODOLOGIA PARA CÁLCULO DA RENDA DA TERRA	66
4.1 MODELO DE VON THÜNEN: SIMPLIFICAÇÕES NECESSÁRIAS	66
4.2 MÉTODO GERAL PARA CÁLCULO DA RENDA DA TERRA	67
4.3 CÁLCULO DA RENDA NOS REFLORESTAMENTOS	70
4.4 SOBRE O PREÇO DAS COMMODITIES AGRÍCOLAS E DO FRETE	72
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	78
5.1 GRADIENTES DE RENDA DA TERRA E DE RENDA DA ÁREA ÚTIL	78
5.2 GRADIENTE DE RENDA DAS PRINCIPAIS CULTURAS DA REGIÃO	82
5.2.1 Gradiente de renda da área útil para a cultura de fumo	83
5.2.2 Gradiente de renda da área útil para a cultura de milho	84
5.2.3 Gradiente de renda da área útil para a cultura de pinus	86
5.2.4 Gradiente de renda da área útil para a cultura de erva-mate	87
5.2.5 Gradiente de renda da área útil para a cultura de soja	88

5.2.6 Gradientes de renda da área útil comparados	89
5.2.7 Considerações finais	92
6 CONCLUSÃO	94
6.1 SUGESTÕES	96
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99
ANEXO 1: FORMULÁRIO DE PESQUISA	107

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1 Classificação das teorias sobre uso e ocupação do solo	10
Fig. 2 As curvas de gradiente de renda e os anéis concêntricos de uso da terra	26
Fig. 3 Perfil do relevo paranaense	58
Fig. 4 Mapa geo-político do Estado do Paraná com localização da APA	61
Fig. 5 Mapa geo-político da apa da serra da esperança	61
Fig. 6 Mapa do Macrozoneamento da Apa da Serra da Esperança	63
Fig. 7 Mapa parcial do Município de Mallet, setor Oeste	65
Fig. 8 Exemplo [1] de planilha com os dados e resultados de tabulação para uma amostra da pesquisa de campo	75
Fig. 9 Exemplo [2] de planilha com os dados e resultados de tabulação para uma amostra da pesquisa de campo	76
Fig. 10 Exemplo de planilha para cálculo da renda da terra baseada no modelo de von Thünen	77
Fig. 11 Gradiente de renda da terra na APA da Serra da Esperança, Mallet	79
Fig. 12 Simulação de Gradiente de renda da terra “linear” na APA da Serra da Esperança, Mallet	81
Fig. 13 Gradiente de renda da terra e gradiente de renda da área útil na APA da Serra da Esperança, Mallet	82

Fig. 14	Gradiente de renda da área útil para a cultura do fumo	84
Fig. 15	Gradiente de renda da área útil para a cultura de milho	85
Fig. 16	Gradiente de renda da área útil para a cultura de pinus	86
Fig. 17	Gradiente de renda da área útil para a cultura de erva-mate	87
Fig. 18	Gradiente de renda da área útil para a cultura de soja	89
Fig. 19	Comparativo dos gradientes de renda da área útil: produtos principais	90

LISTA DE TABELAS

Tab. 1. Superfície da APA da Serra da Esperança relativa aos Municípios	53
Tab. 2. Preços de produtos e transporte de produtos	74
Tab. 3. Síntese dos dados referentes às cinco principais opções de uso do solo	91

RESUMO

GRADIENTE DE RENDA DA TERRA EM ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO EM ZONA DE USO AGROPECUÁRIO NA SERRA DA ESPERANÇA

A pesquisa “Gradiente de renda da terra em Áreas de Proteção Ambiental: estudo em Zona de Uso Agropecuário na Serra da Esperança” parte do pressuposto de que a taxa de variação da renda da terra em Unidades de Conservação de Uso Sustentável possa constituir-se em um indicador econômico para análise das tendências de ocupação territorial em tais Unidades e para a formulação de diretrizes político-econômicas regionais ambientalmente adequadas. Utilizou-se o modelo de von Thünen como exemplo de metodologia operacionalmente acessível, com o objetivo de identificar as opções de uso da terra e analisar o desempenho econômico das atividades produtivas em uma Área de Proteção Ambiental. O cálculo dos gradientes de renda para os produtos da Zona de Uso Agropecuário da APA da Serra da Esperança em Mallet representa um exemplo de como o modelo pode ser utilizado em diagnósticos de economia ambiental regional e análise das tendências do desenvolvimento regional

Palavras-chave: gradiente de renda da terra, planejamento regional, área de proteção ambiental, desenvolvimento sustentável, economia ambiental.

ABSTRACT

LAND BID RENT GRADIENT IN ENVIRONMENTAL PROTECTION AREAS: THE CASE OF AGRICULTURAL USE ZONE AT SERRA DA ESPERANÇA

The research “Land bid rent gradient in Environmental Protection Areas: the case of Agricultural Use Zone at *Serra da Esperança*” starts from the conjecture that the land bid rent gradient at Environmental Protected Area for Sustainable Use may turn out as an economic indicator for environmental economics and regional planning. The von Thünen model adoption aim to identify the land use options and the economic performance of agricultural activities at an EPA for methodological reference of similar researches. The EPA of *Serra da Esperança* is defined as a region. The Mallet case presented is a practical example of how the von Thünen model helps to recognize regional development trends.

Key words: land bid rent gradient, regional planning, Environmental Protected Area, sustainable development, environmental economics.

1 INTRODUÇÃO

Este é um trabalho de microeconomia, sobre a aplicação do modelo de von Thünen em uma área de proteção ambiental. A pesquisa de campo foi desenvolvida em Zona de Uso Agropecuário da APA da Serra da Esperança, entorno rural do Município de Mallet, no centro-sul do Estado do Paraná, Brasil. O foco da pesquisa esteve em configurar o modelo de cálculo do gradiente de renda da terra mais adaptável a situações em que os agentes econômicos envolvidos desenvolvem suas atividades na área rural e são pouco familiarizados com a manipulação de dados econômico-financeiros de suas próprias atividades produtivas.

O modelo de von Thünen foi adotado em função de sua “lógica instrumental” e sua “acessibilidade operacional”. A lógica instrumental se refere à fundamentação matemática aplicada a identificação de um padrão espacial. A acessibilidade operacional se refere à simplificação do problema mediante análise de poucas variáveis. Isto garante fácil compreensão do modelo, característica positiva em relação à elaboração de políticas e estratégias ambientais formuladas de forma participativa. Este fator é importante para que o estudo de caso realizado com o modelo possa servir de referência, de forma acessível, para os agentes econômicos e gestores de políticas públicas em âmbito regional e local.

O modelo de von Thünen tanto pode ser utilizado como instrumento descritivo do padrão de distribuição espacial da produção, quanto pode ser utilizado como instrumento de predição das tendências de mudança no padrão de ocupação espacial de uma área geográfica. A variável dependente é o nível de renda da terra, calculado em função da distância a um ponto de referência no mercado (variável independente).

O resultado desta pesquisa mostra a análise do desempenho econômico, com base no cálculo do gradiente de renda da terra, das principais atividades produtivas em uma Zona de Uso Agropecuário na APA da Serra da Esperança, uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável. Com o presente estudo está se buscando contribuir com a elaboração de ferramental metodológico que possa ser facilmente utilizado por gestores de unidades de conservação e agentes da administração

pública que atuam com políticas e programas agroflorestais e ambientais. A produção de informações sobre as tendências de uso e ocupação do solo na região pode contribuir para a elaboração de diretrizes político-econômicas regionais e subsidiar a fundamentação de programas de administração pública em nível local.

O estudo na APA da Serra da Esperança, localizada em Mallet, cujos resultados são apresentados aqui, constitui-se ao mesmo tempo em um teste e uma demonstração prática sobre a utilização do modelo de von Thünen em unidades de conservação. O gradiente de renda da terra possibilita identificar as tendências de ocupação e uso das terras cultiváveis em função da distância para os principais mercados e corredores de circulação. Pressupõem-se que a identificação do gradiente de renda da terra para as principais atividades econômicas desenvolvidas em um território possa servir de referência para diagnosticar o potencial de impactos ambientais causados por tais atividades, devido ao estímulo que o nível de renda exerce sobre a intensidade de investimento na produção. Com a disponibilização de tais dados, as medidas de prevenção e adequação das políticas ambientais locais e regionais podem tornar-se mais efetivas.

A produção de informações úteis para a elaboração de um Plano de Manejo adequado à preservação dos ecossistemas da APA da Serra da Esperança constitui-se em um dos objetivos específicos deste trabalho. A identificação de problemas no processo de geração de renda para os pequenos produtores rurais em locais de proximidade e convivência com tantas riquezas naturais, obrigatoriamente nos remete a meditar sobre as dicotomias, tão longe de serem resolvidas, entre as necessidades de conservar os ecossistemas e as necessidades de alimentar as novas gerações em crescimento vivendo dentro de áreas protegidas. É demasiado chocante ouvir um pequeno produtor local concluir que sua terra “não tem valor” porque possui muita “aguada”, rios e arroios, justamente no período de 2006 em que ocorria a maior estiagem da história da região. Em sua visão, compartilhada socialmente na região, as aguadas impedem o máximo cultivo da terra fértil.

A APA da Serra da Esperança foi criada em 1992, oito anos antes da Lei Federal nº. 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Catorze anos depois de criada ela continua sem Plano de Manejo, embora a Lei 9985/2000, em seu Art. 27, § 3º, estabeleça que o Plano de Manejo de uma unidade de conservação deva ser elaborado no prazo de

cinco anos a partir da data de sua criação. A Zona de Uso Agropecuário pesquisada está legalmente definida pelo Macrozoneamento Ecológico-Econômico da APA (Decreto Estadual 1438/95), no Município de Mallet. A distância entre o local de produção/processamento e a Rodovia PR153 constituiu-se na principal variável espacial para o cálculo da renda da terra. Tal rodovia funciona como o principal corredor de escoamento da produção e de suprimento de insumos para as atividades produtivas locais.

A superfície da APA da Serra da Esperança, de 206.555,82 *ha* (duzentos e seis mil, quinhentos e cinqüenta e cinco hectares vírgula oitenta e dois) abrange o território de dez municípios no centro-sul do Estado do Paraná (Guarapuava, Prudentópolis, Inácio Martins, Irati, Rio Azul, Mallet, Paulo Frontin, Paula Freitas, União da Vitória e Cruz Machado). Noventa por cento da sua superfície, porém, estão contidos em cinco municípios (Guarapuava, Inácio Martins, Cruz Machado, Mallet e União da Vitória) (ver Tabela 1). Os três primeiros no Terceiro Planalto Paranaense, e os dois últimos no Segundo Planalto Paranaense (ver Figura 3). Por ser Mallet o município do Segundo Planalto com maior território dentro da APA, optou-se por estudar as características de uso e ocupação do solo na região da APA referentes ao Segundo Planalto primeiro em seus domínios. Considera-se que grande parte das observações aí realizadas são passíveis de generalização em relação às localidades que apresentem formação geológica similar.

Durante a pesquisa, por amostragem, foram levantados dados para análise da Renda da Terra dos principais produtos da região de forma agregada. Na complementação dos resultados é apresentado estudo comparativo entre a renda da terra gerada por plantações de pinus, milho e fumo, erva-mate e soja. Os resultados obtidos permitem inferir as tendências sobre opções de ocupação e uso da terra na região da APA da Serra da Esperança, em sua porção no Segundo Planalto Paranaense.

1.1 Objetivo Geral

O objetivo principal deste estudo é identificar as opções de uso da terra e analisar o desempenho econômico das atividades produtivas na APA Serra da Esperança através do cálculo do Gradiente de Renda da Terra utilizando o modelo de von Thünen.

1.2 Objetivos Específicos

- Identificar o Gradiente de Renda da Terra em Zona de Uso Agropecuário da APA Estadual da Serra da Esperança a fim de observar as tendências de impacto estimuladas pela rentabilidade das atividades econômicas na região;
- Identificar o padrão de uso e ocupação do solo na Zona de Uso Agropecuário da APA Estadual da Serra da Esperança, no Município de Mallet;
- Contribuir com informações econômicas relevantes para a elaboração do Plano de Manejo da APA Estadual da Serra da Esperança.

1.3 Hipótese

As atividades antrópicas no interior das Unidades de Conservação de Uso Sustentável exercem influência sobre a qualidade da proteção dos recursos naturais envolvidos. As atividades de produção comercial de bens no interior de uma Unidade de Conservação promovem impactos negativos cujos níveis são relativos à rentabilidade obtida por unidade de área. A hipótese subjacente neste estudo é de que a identificação das opções de uso da terra e a evolução do valor de sua renda podem apontar as tendências de mudança na ocupação do solo e o potencial de impacto ambiental causados por atividades de produção comercial dentro das Áreas de Proteção Ambiental.

A relevância de realizar diagnóstico antecipado do processo de expansão de determinadas atividades econômicas no interior de Unidades de Conservação está em possibilitar ações preventivas que amenizem o impacto ambiental de desenvolvimentos irreversíveis, ou que revertam determinadas tendências de desenvolvimento.

As Unidades de Conservação, em sua maioria, caracterizam-se como áreas rurais, cujas populações, em geral, carecem de formação ou de habilidade para lidar com dados econômico-financeiros sofisticados. Em função disto, faz-se necessário disponibilizar metodologias de análise e tecnologias adequadas aos gestores de unidades de conservação e aos gestores públicos do entorno de unidades de conservação.

1.4 Cálculo do gradiente de renda da terra

O cálculo do gradiente de renda da terra, obtido pela utilização do modelo de von Thünen, identifica a variação do valor da terra em função da distância aos centros de comercialização. A formulação original do conceito, proposto por von Thünen em 1826, permanece metodologicamente adequada para a situação de economias agrícolas de subsistência.

O modelo de von Thünen ainda se mostra adequado para a análise das opções de uso do terra em regiões rurais porque, em primeiro lugar, a ruralidade de uma atividade pode ser mensurada em função de um vetor de distância relativo a um centro urbano. Em segundo lugar, porque o modelo toma por base o fato de que a intensidade do uso da terra declina com a distância do mercado devido ao impacto que o custo do transporte exerce sobre a renda.

O estudo de caso realizado na Zona de Uso Agropecuário da APA Estadual da Serra da Esperança, no Município de Mallet, apresenta-se como um exemplo prático da adequabilidade do modelo de von Thünen ao estudo econômico em Unidades de Conservação e seu entorno.

1.5 Estrutura de apresentação desta pesquisa

A seqüência de exposição do resultado da pesquisa inicia no Capítulo 2 com uma Revisão Bibliográfica focada em economia ambiental. Procurou-se neste capítulo situar o modelo de von Thünen no âmbito das ciências que envidam esforços no estudo dos padrões de uso e ocupação do solo, bem como sua contemporaneidade apesar dos avanços técnicos obtidos com a elaboração de modelos mais complexos. No Capítulo 3 é apresentada a caracterização geopolítica da região onde se desenvolveu a pesquisa de campo, focando aspectos legais, geológicos e sócio-econômicos. O capítulo contém os mapas que permitem identificar a área pesquisada, mapas que exigiram prolongado trabalho de edição por parte do autor desta pesquisa, particularmente o mapa da “Zona de Uso Agropecuário” em Mallet, cuja referência original estava em precário estado de identificação. No Capítulo 4 está um sumário da metodologia adotada para a realização dos cálculos referentes à identificação dos gradientes de renda das principais atividades produtivas na área de estudo, bem como considerações sobre as condições de obtenção de dados

primários. O capítulo contém exemplo das planilhas de cálculo e o instrumento de pesquisa para obtenção dos dados na pesquisa de campo. No Capítulo 5 são apresentados os resultados da pesquisa com uma discussão sobre suas implicações. No Capítulo 6 estão as conclusões e algumas sugestões de ação diante da realidade investigada.

2 GRADIENTE DE RENDA DA TERRA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA COM FOCO EM ECONOMIA AMBIENTAL

2.1 FATORES ESSENCIAIS PARA O USO DOS RECURSOS NATURAIS

Qualquer área de terra situa-se em uma matriz cujos padrões de uso e posse dos recursos são diversificados. O uso de uma área de terra é influenciado pelas necessidades humanas, biológicas ou culturais, e pelas características ambientais. A capacidade de uso dos recursos situados em uma dada área de terra depende da acessibilidade e da qualidade dos mesmos (Barlowe, 1972). A acessibilidade se refere à sua localização, posição em relação ao mercado, condições para transporte e situação em relação a fontes de matéria prima. A qualidade se refere às condições de produção dos recursos disponíveis, o que envolve condições climáticas, características estéticas, hidrografia, vegetação, infraestrutura social e cultural, etc.

As definições sobre o melhor uso dos recursos de uma região, geralmente, são feitas com base em critérios macroeconômicos, tais como preços de mercado, acesso a transporte, padrões de posse de terra, densidade populacional humana, cultura local, etc. (Karanth e Madhusudan, 2002). As circunstâncias econômicas, como a escassez de recursos extrativos, a escassez de áreas disponíveis, o aumento dos preços de terras ou a oportunidade de comercializar os excedentes para financiar o usufruto de outras comodidades desejadas são também apontados por Schaik e Rao (2002) como o estímulo necessário para que as sociedades mudem em direção a um uso mais intensivo da terra, que requeira menos terra *per capita*. A intensidade do uso da terra e a produtividade, no entanto, variam de acordo com o tipo de atividade. O custo de transporte é variável com o tipo de produto e com a distância ao mercado.

Tomando por base o retorno financeiro potencial dos recursos de uma região, Barlowe (1972) identifica a seguinte ordem de prioridade para a melhor ocupação econômico das terras de um município: 1) comercial e industrial; 2) residencial; 3) agrícola e pecuário; 4) florestal; 5) depósito sanitário. Classificação semelhante é também sugerida por Hosokawa (1986) para as formas básicas de uso da terra: 1) áreas urbanas; 2) áreas ocupadas pela infra-estrutura de comunicação; 3) áreas

industriais; 4) áreas agrícolas; 5) áreas destinadas à pecuária; 6) áreas florestais.

As duas classificações são semelhantes, em ambas, a distância está implícita como um dos fatores preponderantes na determinação do padrão de uso da terra. Hosokawa (1986) não faz menção à localização da área destinada aos resíduos das atividades antrópicas, mas a previsão de Barlowe (1972) para o depósito sanitário, no entanto, é problemática para situações de adensamento demográfico e para situações em que as terras mais afastadas dos centros urbanos tendem a ser as mais adequadas para transformarem-se em áreas de proteção ambiental, por serem, geralmente, as menos alteradas pela ação entrópica.

2.2 TEORIAS SOBRE O USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

As teorias sobre o uso e ocupação do solo são classificadas por Briassoulis (2000) em três categorias: Economia Urbana e Regional; Sociologia e Economia Política; Ciências Naturais e Humanas (Fig. 1). Uma teoria sobre uso e ocupação do solo é um conjunto de proposições usadas para compreender "qual" o padrão de uso do solo de uma área e "porque" tal padrão pode mudar. A teoria deve descrever a estrutura das mudanças no uso e ocupação do solo, explicar porque ocorrem tais mudanças e como elas ocorrem.

As teorias sobre uso e ocupação do solo aqui apresentadas diferem entre si tanto em relação à fundamentação epistemológica quanto metodológica. O objetivo desta seção, no entanto, não é empreender uma discussão dos fundamentos epistemológicos ou metodológicos das teorias existentes, mas sim apresentar uma síntese do panorama científico relativo aos estudos sobre os padrões espaciais de uso e ocupação da terra.

Algumas das teorias sobre uso da terra estão associadas a modelos. Os modelos são elaborados para permitir racionalismo dentro de parâmetros idealizados de simplificação, representam generalizações da realidade que se referem apenas a alguns aspectos do fenômeno que representam. Sua utilização em análise do uso da terra deve-se ao fato de os padrões espaciais de uma região conterem mais informações do que se pode obter através de amostragens estatísticas. Para Krugman (1995) uma teoria econômica é feita de uma "coleção de modelos". Embora o embasamento teórico seja indispensável na elaboração de modelos, nem sempre isto ocorre na prática. Algumas teorias e modelos foram concebidos

simultaneamente, por isso, o uso do termo "teoria" e "modelo" são intercambiáveis ou denotam uma formulação conceitual e operacional sobre a realidade (Briassoulis, 2000).

2.2.1. Teorias de Economia Urbana e Regional

Na Economia Urbana e Regional adotam-se os princípios das ciências econômicas. A realidade é representada pelo uso de conceitos como preços dos fatores de produção, produtos e serviços, custo de transporte, custo marginal, economia de escala, externalidades e, principalmente, utilidade. Pressupõe-se que os indivíduos tomam decisões de modo racional e egoísta, sempre em busca da maximização da utilidade de suas escolhas.

2.2.1.1 Abordagens microeconômicas

As abordagens microeconômicas partem do comportamento individual do produtor/consumidor e posteriormente realizam agregação do comportamento de grupos de indivíduos para obter o padrão de uso e ocupação da terra resultante. Supõe-se que todos os integrantes do grupo agem de forma a maximizar a utilidade (maximização dos lucros ou minimização dos custos ou da distância).

2.2.1.1a Teoria da renda agrícola da terra.

A teoria da renda agrícola da terra foi proposta por von Thünen em 1826¹. Seu propósito era determinar a combinação mais rentável para o uso das terras rurais no entorno do mercado urbano. Seu conceito básico é o de "renda da terra", que representa o preço a ser pago pelo uso de uma área de terra, ou o preço dos serviços obtidos da terra durante um período específico de tempo (Hoover e Giarratani, 1999; Krumme, 2000). Sua idéia geral é a de estimar a renda da terra com base na localização, e para cada tipo de uso verifica-se um gradiente específico de renda da terra que se estende em todas as direções em relação ao centro de mercado (Brown, 2001).

¹ VON THÜNEN, J. H. *Der Isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie* (v. I, II, III). Hamburg: Frederich Perthes, 1826, 1850, 1863.

Fig. 1 Classificação das teorias sobre uso e ocupação do solo

ÁREA	FOCO	ABORDAGEM	TEORIA	MODELO
Economia Urbana e Regional.	Princípios das ciências econômicas	Microeconômica	Teoria da renda agrícola da terra	<i>von Thünen</i>
			Teoria do mercado imobiliário urbano	<i>Alonso</i>
			Teoria da estrutura espacial urbana e regional baseada nos atores sociais	<i>Agent-based</i> <i>Cellular automaton</i> <i>Dynamic Optimization</i>
		Macroeconômica	Teoria do equilíbrio econômico espacial	<i>Weber / Lösch</i>
			Teoria do desequilíbrio regional	<i>Cumulative causation</i>
				<i>Growth pole</i>
				<i>Backward-forward effect</i>
			Teoria keynesiana do desenvolvimento	<i>Harrod-Domar</i>
				<i>Export-base</i>
				<i>Factor-export</i>
		Teoria da física social	<i>Multiregional growth</i>	
			<i>Gravity</i>	
<i>Fractal growth</i> <i>Fractal structures</i>				
Teorias de ecologia matemática urbana e regional				
Sociologia e Economia Política	Influência das relações e instituições sociais sobre os padrões de uso e ocupação do solo	Funcionalista-comportamentalista	Teorias de Ecologia Humana	<i>Concentric zone</i> <i>Radial sector</i> <i>Multiple nuclei</i>
			Teorias de planejamento	<i>Place / non-place realm</i> <i>Hierarchical norms</i> <i>Human interaction</i>
		Estruturalista-institucionalista	Marxista (<i>Castells</i>)	
			Nexo da terra urbana	
			Desigualdade sócio-política	
		das relações centro-periferia	Difusão do desenvolvimento	
			Colonialismo interno	
		do comércio desigual e da dependência	Teoria do comércio desigual	
			Teoria do desenvolvimento dependente	
			Teoria do desenvolvimento desigual	
		da lógica do capital	Teoria da divisão espacial do trabalho	
Ciências Naturais e Humanas (multidisciplinar)	Mudanças ambientais globais	Teorias baseadas nas Ciências Humanas	História ambiental	
			Antropologia ambiental	
			Psicologia ambiental	
		Teorias baseadas nas Ciências Naturais	Determinismo ambiental	
			Ecologia cultural	
		Teorias baseadas nas Ciências Sociais	Teoria da cultura do consumo em massa	

Fonte: Baseado em Briassoulis (2000).

Segundo o modelo de von Thünen, as atividades agrícolas tendem a distribuir-se centripetalmente ao redor de um centro de mercado até uma distância onde os retornos por unidade de solo sejam nulos. Sua tese é de que no entorno de um mercado urbano isolado em meio a terras de igual qualidade e topografia, as culturas com o maior custo de transporte e com uso mais intensivo dos recursos se localizariam mais próximas ao mercado. A distância determina o valor da terra e o custo do transporte, portanto a margem de lucro precisa ser suficiente para cobrir tais custos. O resultado é a organização da produção agrícola na forma de anéis concêntricos cuja intensidade de produção decresce com o aumento da distância.

Para efeito de simplificação, pressupõe-se que a terra da área analisada seja uniforme, isotrópica (fertilidade igual), plana, que permite movimentos em todas as direções em torno do centro de mercado localizado no centro da região de interesse. A renda da terra varia apenas com a distância do centro. O custo de transporte é constante para qualquer distância. A intensidade de uso da terra para cada tipo de atividade e a produtividade por unidade de terra cultivada também é considerada fixa, independentemente dos preços relativos da terra, dos insumos e dos produtos. Considera-se que existe concorrência perfeita de mercado. A regra para determinar a localização de cada atividade em relação ao mercado central considera que cada atividade ocupa a área em que o usuário pode pagar valor superior ao que outros possíveis usuários poderiam pagar. O valor que um usuário pode pagar depende do valor dos produtos e da produtividade da área. Ou seja, o usuário cuja produção agrega maior valor pode oferecer mais pela terra e superar concorrentes que não podem pagar o mesmo valor.

Na formulação de von Thünen, a atividade que obtém a maior produtividade (maior valor de produção) apresenta o gradiente de renda mais acentuado, e por isso pode localizar-se mais próxima do mercado, onde o valor da terra é maior. As demais atividades, em ordem decrescente quanto à inclinação do seu gradiente de renda, ocupam as áreas contíguas mais distantes do centro de demanda. Desta forma se estabelece um padrão de anéis concêntricos em volta do centro de mercado, cada um com seu uso específico.

A validade da teoria de von Thünen é justificada em termos de sua lógica racionalista (Barnes, 2003). Considera-se que a teoria de von Thünen foi precursora

direta da teoria da “hierarquia do local central” de Christaller (1933)² e Lösch (1940)³, da teoria da localização e análise da estrutura espacial urbana e regional de Isard (1956)⁴ e da teoria da economia imobiliária urbana de Alonso (1964)⁵. Desde von Thünen, qualquer modelo de economia regional leva em conta a existência da renda da terra e seus impactos na distribuição espacial das atividades produtivas (Ruiz, 2003).

2.2.1.1b Teoria do mercado imobiliário urbano

Após 140 anos da apresentação da teoria de von Thünen, Alonso (1964)⁶ formulou a “teoria do mercado imobiliário urbano”, que se baseia na proposição original de von Thünen. Trata-se de uma teoria para descrever e explicar as escolhas dos indivíduos em relação à localização de suas moradias e como tais escolhas influenciam a formação da estrutura espacial de uma área urbana. O conceito central da teoria é o de “função da disputa pela terra” (*bid-rent function*), que representa o valor máximo que pode ser pago por uma unidade de terra, considerando a distância ao centro comercial da cidade, para que o indivíduo mantenha um determinado nível de utilidade pelo uso de tal área (Hoover e Giarratani, 1999). Geometricamente, se a variação dos valores da terra em relação à distância constituir uma curva R , tal curva representa a função da disputa pela terra equivalente ao valor da terra na cidade. A curva R reflete o resultado do processo pelo qual a terra é disponibilizada para usos concorrentes (residencial, comercial, industrial, lazer, etc.) e indica o Gradiente de Renda da Terra equivalente.

Os pressupostos da teoria de Alonso coincidem com aqueles da teoria de von Thünen, e o modelo resultante de sua teoria apresenta os mesmos tipos de simplificações, tais como mercado de concorrência perfeita, terra plana, maximização da utilidade, etc.. A satisfação (utilidade) de um proprietário ou arrendatário depende do tamanho do imóvel, da distância ao centro comercial (custo do transporte) e de outras características correlatas. O resulta disto é o gradiente de renda da terra diminuir de forma diretamente proporcional à distância. Curvas

² CHRISTALLER, W. *Die zentralen orte in Suddeutschland*. Jena: Gustav Fischer, 1933.

³ LÖSCH, A. *Die räumliche ordnung der wirtschaft*. Jena: Gustav Fischer, 1940.

⁴ ISARD, W. *Locational and space-economy*. Cambridge: MIT, 1956.

⁵ Citação feita.

⁶ ALONSO, W. *Location and land use: towards a general theory of land rent*. Cambridge, Mass.: Harvard University, 1964.

acentuadas do gradiente de renda estão associadas com alto custo de transporte e baixa demanda por espaço; curvas pouco acentuadas estão associadas com baixo custo de transporte e alta demanda por espaço.

De acordo com Badia Roig (2005), Alonso adaptou o programa proposto por Isard (1956)⁷ sobre economia regional.

2.2.1.1c Teorias da estrutura espacial urbana e regional baseadas nos atores sociais.

Várias teorias procuram descrever e explicar a evolução da estrutura espacial urbana e regional com base nos padrões decisórios e interações dos agentes sócio-econômicos que atuam no contexto do mercado. Geralmente, tais teorias enfatizam as características, os processos e as condições sob as quais ocorrem as interações, considerando a estrutura do mercado, sem referência explícita ao uso da terra enquanto espaço físico (Briassoulis, 2000). Para explicar a formação de *clusters* ou a dispersão de algumas atividades, são utilizados os conceitos de economia externa, externalidades e relações entre as atividades. Para explicar as tendência de desenvolvimento de uma região ao longo do tempo utilizam-se os conceitos de forças centrípeta e centrífuga sobre o comportamento dos atores econômicos.

As forças centrípetas derivam da existência de economias de escala e da aglomeração de algumas atividades numa determinada localização; elas promovem a coesão e a formação de *clusters* (Hoover e Giarratani, 1999; Krugman 1995). As forças centrífugas derivam da existência de concorrência entre atividades, dos custos de transporte ou dos custos operacionais. Elas promovem dispersão na localização das atividades. Admite-se que a estrutura espacial possa ter vários padrões de equilíbrio e não apenas um único. Os padrões de estrutura regional, monocêntricos ou policêntricos, dispersos ou lineares, etc., resultam da interação entre forças centrífugas e centrípetas sobre as decisões individuais dos atores econômicos.

Além das forças centrípeta e centrífuga, considera-se que outros fatores podem influenciar as decisões dos atores econômicos em relação à localização de uma atividade, tais como especulação imobiliária, durabilidade da infra-estrutura, custo da

⁷ Citação feita.

conversão para outra atividade, vantagens ou desvantagens oferecidas por outras localizações.

O ponto crucial da teoria baseada no comportamento dos atores econômicos refere-se à conclusão de que as decisões e ações dos individuais são influenciadas pelas decisões locacionais do passado e influenciam as decisões locacionais do futuro. Sendo assim, os padrões de distribuição espacial resultante entre as atividades são determinados endogenamente. Tais teorias apresentam a vantagem, em relação ao modelo monocêntrico de mercado, de considerar a flexibilidade de vários fatores para as decisões sobre localização.

Os modelos derivados desta tradição teórica, ou influenciados por ela, recebem a denominação genérica de *agent-based model* (ABM). Constituem-se em uma abordagem analítica capaz de tratar interações não-lineares que pode ser usada para representar indivíduos heterogêneos, adaptáveis e interativos, em sistemas complexos. Os modelos *agent-based* têm sido usados para fornecer “prova de existência” de padrões espaciais resultantes da ação de agentes individuais com regras de comportamento bastante simples (Brown, 2006).

2.2.1.2 Abordagens macroeconômicas

As abordagens macroeconômicas partem do comportamento agregado e indicam como os padrões de agregação são produzidos.

2.2.1.2a Teoria do equilíbrio econômico espacial.

A “teoria do equilíbrio econômico espacial” teve como precursores Weber (1909)⁸ e Lösch (1940)⁹. Constitui-se na aplicação da teoria de maximização da utilidade econômica dos bens sociais à economia desagregada espacialmente (Briassoulis, 2000). Pressupõe que uma quantidade finita de regiões com oferta e demanda é representada no espaço por pontos interconectados de várias formas com a especificação da estrutura de custo para transporte dos insumos e produtos. De forma geral, é uma teoria que busca determinar, entre tais pontos, os preços de equilíbrio dos bens e serviços, e os valores de equilíbrio para o nível salarial que permita uma distribuição eficiente da oferta, da demanda e dos fluxos de bens e

⁸. WEBER, A. Über den standort der industrie. 1909.

⁹ Citação feita.

fatores de produção. Tal distribuição deriva da maximização do bem estar (utilidade) da população residente nos pontos de demanda ou dos produtores localizados nos pontos de oferta. O bem estar dos consumidores é medido através da renda, do consumo de bens, etc. (Takayama e Labys, 1986).

A simplificação dos modelos baseados nesta teoria ocorre com a suposição de que há economia de mercado com concorrência perfeita, a distribuição da população e dos recursos é uniformes, há acessibilidade irrestrita e equalizada aos bens e à tecnologia, e as preferências das populações são similares. Entre as várias soluções possíveis para maximizar o bem estar das populações, utiliza-se o critério “ótimo de Pareto”¹⁰. Após a década de 50 tais modelos evoluíram com a incorporação de programação matemática.

2.2.1.2b Teorias do desequilíbrio regional.

As duas teorias mais significativas de “desequilíbrio regional” são a “teoria da causalção circular cumulativa” de Myrdal (1957)¹¹ e a “teoria do pólo de crescimento” de Perroux (1955)¹². Os dois autores atribuíram grande importância aos fatores dinâmicos da aglomeração, com a incorporação da “complementariedade” entre os produtores e da noção de economia de escala mínima de produção como fator de localização (Amaral F^o., 2003).

A “teoria da causalidade cumulativa” considera as diferenças naturais e humanas entre as regiões e postula que o desenvolvimento começa a partir das regiões com mais recursos econômicos. Considera, também, que a industrialização de uma região representa transferência de capital oriundo das regiões agrícolas para a que está se industrializando, o que acentua as diferenças econômicas entre as regiões. O processo torna-se cumulativo à medida que a região mais desenvolvida domina as demais, atraindo para si os produtos e os fatores de produção. Em compensação, há uma tendência de difusão do crescimento econômico para as regiões menos desenvolvidas, embora a acumulação seja sempre maior na região de economia dominante. Tal teoria assume que há um início espontâneo de desenvolvimento na

¹⁰ Critério de escolher, em problemas de múltiplos objetivos, a solução que maximiza o bem estar da maioria, não havendo qualquer outra solução que possa aumentar o valor de uma utilidade sem reduzir o valor de outra.

¹¹ MYRDAL, G. *Economic theory and underdeveloped regions*. London: Duckworth, 1957.

¹² PERROUX, F. Note sur la notion de pole de croissance. In: *ECONOMIE APPLIQUE*, n.7, p.307-320, 1955.

região com alguma vantagem competitiva, e não faz parte de seu escopo apresentar uma ordenação dos padrões de uso da terra.

A “teoria do pólo de crescimento”, similar à anterior, foi concebida por Perroux em 1955 e aperfeiçoada por Boudeville em 1966¹³. Tem como pressuposto a idéia de que o crescimento de uma região é inicialmente impulsionado por um tipo de atividade nela localizada e posteriormente disseminado para as regiões vizinhas. Há, no entanto, a possibilidade de que a região pólo ao crescer subtraia das demais regiões os fatores de produção e os mercados para seus produtos. Briassoulis (2000) observa que esta teoria não especifica os mecanismos que levam ao crescimento do pólo.

2.2.1.2c Abordagens keynesianas do desenvolvimento.

Keynes propunha a intervenção estatal na vida econômica com o objetivo de manter o crescimento da demanda em paridade com o aumento da capacidade produtiva da economia, a fim de alcançar o pleno emprego. Algumas teorias de desenvolvimento regional têm seu foco na “demanda”, baseadas na macroeconomia keynesiana. Entre eles está o modelo Harrod¹⁴-Domar¹⁵, precursor do modelo de crescimento exógeno, que considera o crescimento econômico como consequência dos níveis de poupança e produtividade do capital. Outros exemplos de modelos keynesianos são: o modelo de base de exportação, o modelo de fator de exportação, a análise neoclássica do crescimento multirregional e os modelos “*Input-Output*”, entre outros.

Os modelos keynesianos dedicam pouca atenção aos aspectos espaciais propriamente ditos, como a adequação da terra ao uso desejado ou as externalidades negativas oriundas de uso inadequado do solo (Briassoulis, 2000). As transformações ocorrem em função de fatores externos, como por exemplo, a alteração da demanda por produtos e serviços da região, que podem ocasionar mudanças na renda, nos investimentos, no consumo, nas importações e exportações, etc.

¹³ BOUDEVILLE, J.R. *Problems of regional economic planning*. Edinburgh: Edinburgh University, 1966.

¹⁴ HARROD, R. F. An essay in dynamic theory. In: *ECONOMIC JOURNAL* IL, p.14-33, 1939.

¹⁵ DOMAR, E. Capital expansion, rate of growth and employment. In: *ECONOMETRICA*, 1946.

2.2.1.3 Abordagens de Ciência Regional

Estas abordagens utilizam conceitos tanto da economia quanto da sociologia, com ênfase nos fatores econômicos e nos processos de mudanças espaciais.

2.2.1.3a Física social

Física social é um termo usado para estudos de fenômenos sociais através de analogias com a Física. Seu foco dirige-se às interações entre os indivíduos e os grupos sociais, tratando-os de acordo com as leis físicas referentes às partículas. Originou-se desta abordagem o modelo “gravitacional” de análise regional, que postula que a magnitude da interação entre duas atividades, localizadas a uma distância d uma da outra, é proporcional à "massa" destas atividades e inversamente proporcional à distância entre elas. A medida de "massa", normalmente, inclui a população residente nos dois pontos, ou a renda da população, ou a área ocupada pelas atividades, ou o volume de vendas. O conceito de entropia, como medida das incertezas de um sistema, e outros conceitos da mecânica dos corpos, foram introduzidos por Wilson (1967)¹⁶ para a elaboração de um modelo de gravidade em nível macro (Briassoulis, 2000).

Outros conceitos das ciências naturais, como “fractal”, foram introduzidos nos modelos de análise das estruturas espaciais e do crescimento das aglomerações produtivas e residenciais com base na idéia de que é possível haver analogia entre tais estruturas e o crescimento dos organismos ou a dinâmica das partículas. Dentre os modelos mais significativos, está o de “autômatos celulares” (*cellular automata model*) (Tobler, 1979; White e Engelen 1993; White, Straatman e Engelen, 2004). Em nível macro, o modelo integra variáveis naturais, sociais e econômicas. Em nível micro, o modelo aponta a tendência para as parcelas individuais de terra, baseado nos fatores institucionais, físicos e ambientais, e nos tipos de atividades desenvolvidas no seu entorno. De acordo com (Briassoulis, 2000) a adoção do conceito de crescimento e estrutura não explicam as causas da adoção de alternativas de uso dos territórios, mas baseiam-se nos padrões observados empiricamente.

¹⁶ WILSON, A. G. A statistical theory of spatial distribution models. In: TRANSPORTATION RESEARCH, n. 1, p.253-269, 1967.

2.2.1.3b Ecologia matemática urbana e regional

As abordagens da “ecologia matemática urbana e regional” são voltadas ao estudo dos padrões de crescimento urbano e regional com base em idéias e conceitos da ecologia, da teoria matemática da bifurcação e das teorias sociológicas da Escola de Ecologia Humana da Universidade de Chicago (Wilson 1981¹⁷, Dendrinós e Mullaly 1985¹⁸, Nijkamp e Reggiani 1998¹⁹). Os padrões de crescimento das aglomerações produtivas e suas populações são abordados de acordo com as interações ecológicas de simbiose, predação, competição, etc.

Segundo Briassoulis (2000), o objetivo das abordagens da “ecologia matemática urbana e regional” concentra-se principalmente em analisar a dinâmica do comportamento dos sistemas urbanos e regionais, tais como ciclo de vida, crescimento repentino, descontinuidades, suburbanização, formação de áreas de pobreza, etc. de forma semelhante à utilizada na teoria da evolução.

2.2.2 Teorias de Sociologia e Economia Política

Na Sociologia e Economia Política, baseada nos princípios das ciências sociais em geral, a ênfase da análise está na influência que as relações sociais e as instituições sócio-culturais exercem sobre os padrões de uso e ocupação do solo, políticas públicas, economia de mercado e outros aspectos correlatos. As variáveis consideradas referem-se a modos de produção, regulamentações, estilo de vida, etc.

2.2.2.1 Abordagens funcionalistas-comportamentalistas

2.2.2.1a Modelos de Ecologia Humana.

Os “modelos de ecologia humana” aplicam conceitos da ecologia às relações dos humanos com o meio ambiente e definem que as aglomerações produtivas e residenciais resultam do processo de competição territorial entre grupos sociais. Os

¹⁷ WILSON, A.G. *Catastrophe theory: applications in urban and regional geography*. London: Croom Helm / Berkeley: University of California, 1981.

¹⁸ DENDRINOS, D.S.; H. MULLALY. *Urban evolution: studies in the mathematical ecology of cities*. Oxford: Oxford University, 1985.

¹⁹ NIJKAMP, P.; REGGIANI, A. *The economics of complex spatial systems*. Amsterdam: Elsevier, 1998.

precursores destas teorias foram Robert Park e Ernest Burgess²⁰ com sua “teoria de ecologia urbana”, segundo a qual a competição por recursos escassos leva à divisão do espaço em nichos ecológicos distintos onde as pessoas compartilham as mesmas pressões ecológicas, e as áreas mais desejáveis representam maior renda (Brown, 2001). Para desenvolver suas pesquisas Park e Burgess estimularam a elaboração e o uso intensivo de mapas, prática renovada nos anos recentes com o desenvolvimento de mapas computadorizados, notadamente o GIS (*Geographical Information Systems*) (Goodchild, 2000). Destacam-se entre os modelos de ecologia humana: “modelo das zonas concêntricas” (Park, Burgess e McKenzie, 1925)²¹; “modelo dos setores radiais” (Hoyt, 1939)²², “modelo dos núcleos múltiplos” (McKenzie, 1933²³; Harris e Ullman, 1945²⁴); e “modelo da ecologia fatorial” (Sweetzer e Bell, 1950; Berry, 1961²⁵). De forma geral, estes modelos são criticados por não considerarem os determinantes econômicos em suas análises.

2.2.2.1b Teorias de planejamento.

Refere-se a um conjunto de teorias sobre a dinâmica das estruturas espaciais urbanas e regionais influenciadas pelas teorias de Webber (1964)²⁶, Foley (1964)²⁷ e Chapin (1965)²⁸. A base destas teorias está na idéia de que a estrutura espacial é reflexo da estrutura social e de que normas sociais, necessidades humanas e acessibilidade à tecnologia orientam os padrões de uso do espaço territorial. Não há proposições de padrões pré-estabelecidos para a distribuição espacial dos grupos sociais e das atividades produtivas, a ênfase está nos fatores determinantes para o uso e ocupação do solo (Briassoulis, 2000). Os pressupostos sobre a dinâmica da estrutura social são fundamentados na teoria de Talcott Parsons, que considera quatro sistemas funcionais integrados: social, cultural, pessoal e físico. Na

²⁰ ROBERT. P.; BURGESS, E. W.; MCKENZIE, R. D. *The city*. Chicago: University of Chicago, 1925.

²¹ Idem.

²² HOYT, H. *The structure and growth of residential neighborhoods in American cities*. Washington, DC.: Federal Housing Administration, 1939.

²³ MCKENZIE, R. D. *The metropolitan community*. New York: McGraw-Hill, 1933.

²⁴ HARRIS, C.D.; ULLMAN, E.L. *The nature of cities*. In: AMERICAN ACADEMY OF POLITICAL AND SOCIAL SCIENCES. *The Annals*, n. 242, p.7-17, 1945.

²⁵ BERRY, B. J. L.. *City size distributions and economic development*. In: ECONOMIC DEVELOPMENT AND CULTURAL CHANGE, n. 9, p.593–587, 1961.

²⁶ WEBBER, M. *The urban place and the non-place urban realm*. In: WEBBER, M. (ed.). *Explorations in urban structure*. Philadelphia: University of Philadelphia, 1964.

²⁷ FOLEY, D. *An approach to metropolitan spatial structure*. In: WEBBER, M. (ed.). *Explorations in urban structure*. Philadelphia: University of Philadelphia, 1964.

²⁸ CHAPIN, F. S. Jr. *A model for simulating residential development*. In: JOURNAL OF THE AMERICAN INSTITUTE OF PLANNERS, v. 31, n. 2, p.120-136, 1965.

formulação de Webber há a percepção do surgimento de comunidades sem territórios definidos (*non-place urban realms*) em decorrência do desenvolvimento das estruturas de transportes e das tecnologias de comunicação, que estendem as interações humanas para o nível global e liberam as estruturas espaciais das limitações regionais.

As críticas a este tipo de abordagem atacam o fato de que espaço, distância e as cidades em si são reificadas como forças que determinam de forma automática as dimensões sociais e econômicas das estruturas territoriais. O planejador, portanto, é idealizado como o profissional que deve assumir a missão de elaborar o “plano mestre” para remover os problemas econômicos, sociais e ambientais a fim de promover a ordem sócio-espacial desejada para a cidade. Graham e Healey (1999) afirmam que as gerações mais recentes adeptas das teorias de planejamento afastaram-se do determinismo extremo e consideram como sendo de fundamental importância as interligações entre produção de conhecimento, ação e planejamento. Com esta nova perspectiva, adotada por autores como o próprio Healey²⁹, King³⁰ e Ellin³¹, as cidades já não consideradas como “unidades integradas”, mas como locais heterogêneos e fragmentados.

2.2.2.2 Abordagens estruturalistas-institucionalistas

As abordagens estruturalistas concebem as estruturas de ocupação territoriais e o comportamento dos agentes sociais como sendo determinados, principalmente, pelas relações de poder. Sendo assim, a análise espacial é baseada na análise das políticas econômicas e nos conflitos de interesses entre grupos e classes sociais no que se refere às contradições entre capital (associado ao espaço de produção) e trabalho (associado aos espaços de consumo). Os autores estruturalistas, como por exemplo Castells³², Scott³³ e Harvey³⁴, preocupam-se fundamentalmente com o desenvolvimento urbano nas sociedades capitalistas e nem sempre conseguem explicar as conexões entre os fatores político-institucionais e os padrões de uso da terra (Briassoulis, 2000).

²⁹ HEALEY, P. Collaborative planning: shaping places in fragmented societies. London: Macmillan, 1997.

³⁰ KING, R. *Emancipating Space*. New York: Guildford, 1997.

³¹ ELLIN, N. (ed.). *Architecture of Fear*. New York: Princeton Architectural, 1997.

³² CASTELLS, M. *City, class, and power*. London: Macmillan, 1978.

³³ SCOTT, A. *The urban land nexus and the state*. London: Pion, 1980.

³⁴ HARVEY, D. *Social justice and the city*. London: Edward Arnold, 1973.

2.2.2.3 Abordagens das relações “centro-periferia”

As abordagens das relações “centro-periferia” analisam as relações entre as regiões em função da desigualdade de poder quanto aos aspectos sócio-econômicos e políticos. Explicam a organização espacial das atividades humanas como resultante da dependência econômica que as regiões mais desenvolvidas impõem às regiões menos desenvolvidas. De acordo com autores como Friedmann (1966)³⁵ e Hechter (1975)³⁶, citados por Briassoulis (2000), o desenvolvimento é explicado como um processo de difusão que ocorre a partir do crescimento das economias dominantes. No longo há tendência à integração espacial e equilíbrio econômico entre as regiões, embora o equilíbrio possa não ser alcançado porque os benefícios do desenvolvimento são apropriados de maneira desigual e as regiões mais desenvolvidas mantêm o domínio econômico sobre as regiões periféricas.

2.2.2.4 Teorias do “comércio desigual” e da “dependência”

As teorias do “comércio desigual” (Emmanuel, 1972³⁷; Amin, 1976³⁸ e 1978³⁹) e da “dependência” (Frank, 1967⁴⁰; dos Santos, 1970⁴¹; Cardoso e Faletto, 1970) dão ênfase à análise das forças externas que impõem a situação de crescimento econômico desigual e desenvolvimento dependente aos países não industrializados. Uma das bases teóricas está na teoria do valor do trabalho, segundo a qual a diferença de custos de reprodução da força de trabalho entre os países faz com que o valor dos produtos no comércio internacional não alcance equivalência em termos de valor social. Como nos países mais pobres a força de trabalho tende a ser menos organizada, utiliza tecnologias de menor produtividade e concorre com um grande número de desempregados dispostos a aceitar menores salários, há ocorrência de exploração socialmente injusta das regiões com menores salários. Ainda que o crescimento das importações nos países desenvolvidos represente transferência de

³⁵ FRIEDMANN, J. *Regional development policy: a case study of Venezuela*. Cambridge, Mass.: MIT, 1966.

³⁶ HECHTER, M. *Internal colonialism: the Celtic fringe in British national development, 1536-1966*. London: Routledge and Kegan Paul, 1975.

³⁷ EMMANUEL, A. *Unequal exchange*. London: New Left Books, 1972.

³⁸ AMIN, S. *Unequal development*. Brighton: Harvester, 1976.

³⁹ AMIN, S. *The law of value and historical materialism*. New York: Monthly Review Press, 1978.

⁴⁰ FRANK, A.G. *Capitalism and underdevelopment in Latin America*. New York: Monthly Review, 1967.

⁴¹ DOS SANTOS, T. The structure of dependence. In: AMERICAN ECONOMIC REVIEW (Supp.), n. 60, p.231-236, 1970.

capital para os países pobres, a diferença de desenvolvimento e acúmulo de capital entre as regiões permanece. No longo prazo predomina a dependência tecnológica das regiões menos desenvolvidas, em detrimento dos modos locais de produção (Briassoulis, 2000).

As “teorias do desenvolvimento desigual” enfatizam o argumento de que se um país ou região consome mais do que lhe é possível produzir com seus próprios recursos, então há apropriação dos recursos de outras regiões, originando a tese de “apropriação da capacidade de suporte”. A capacidade de suporte de uma área se refere aos limites máximos quanto ao volume dos fluxos biofísicos dos recursos (água, nutrientes, ar, etc.) e à assimilação dos resíduos gerados durante os processos produtivos de uma população por unidade de tempo. A diferença entre as importações e exportações de produtos, recursos naturais e capacidade de suporte entre os países leva a uma relação de exploração em que o uso da terra dos países pobres é controlado pelas demandas de mercado dos países ricos (Briassoulis, 2000).

As teorias da dependência enfatizam a imposição de condições que perpetuam relações econômicas assimétricas, tais como o uso de tecnologias oriundas dos países dominantes ou a implantação de modelos desenvolvimentistas desvinculadas das necessidades locais. Na versão de Cardoso e Faletto (1970) a dependência resulta das relações de interesse e poder entre os grupos e classes sociais envolvidos, sejam eles internos ou externos, que operam em conformidade com as estruturas política e produtiva existentes.

2.2.2.5 Teorias do “desenvolvimento desigual”

As teorias sobre “desenvolvimento desigual” consideram o desenvolvimento sócio-econômico como resultante local do processo global de acumulação capitalista e refutam as teorias sobre a tendência “natural” de expansão da economia a partir de um núcleo de desenvolvimento, tais como os modelos da tradição neoclássica sobre equilíbrio geral e dos estágios de crescimento. A origem das estruturas econômicas regionais está em sua história e nas escolhas de seus personagens ao longo do tempo, nas relações de poder, dominação e subordinação, sem padrões pré-determinados de desenvolvimento (Massey, 1995).

De acordo com Lipietz (1980) a lógica de acumulação do capital promove a

convivência de economias com diferentes níveis de investimentos e tecnologias, desde as estruturas pré-capitalistas de comunidades rurais produzindo *commodities* de baixo valor agregado, até as estruturas pós-industriais dominadas pelo capital financeiro que controlam a produção de bens com alto valor agregado. Em tal processo ocorre o reforço do modelo de reprodução da força de trabalho conforme a lógica taylorista de separação entre trabalhadores do conhecimento (que planejam) e trabalhadores tarefeiros (que executam), em níveis cada vez mais especializados (Benko e Lipietz, 1991).

2.2.3 Teorias das Ciências Naturais e Humanas

As teorias com foco nas relações entre sociedades humanas e natureza, segundo Briassoulis (2000), em geral recebem abordagens multidisciplinares, com o objetivo de analisar as interações entre a natureza, a economia e as instituições sociais, com perspectivas diferentes em cada ciência. Uma característica comum na interdisciplinaridade entre as Ciências Naturais e as Ciências Humanas é a ênfase em análises sobre mudanças ambientais globais (aquecimento global, redução da biodiversidade, desertificação, etc.).

Segundo Coccoisis (1991)⁴², citado por Briassoulis (2000), a maioria de tais teorias aplica a idéia de “equilíbrio ecológico”. Dentro desta perspectiva, as mudanças na estrutura espacial das regiões são resultantes das mudanças nas condições de equilíbrio entre os fatores relevantes (população, recursos naturais, tecnologia e instituições sociais), que tendem ao equilíbrio dinâmico permanente. As mudanças nas formas de uso da terra resultam de mudanças quantitativas e qualitativas na distribuição da população, inovação tecnológica, reestruturação econômica, organização social e políticas públicas.

2.3 O MODELO DE VON THÜNEN: ACESSIBILIDADE OPERACIONAL

A pesquisa apresentada neste trabalho situa-se no âmbito da Economia Urbana e Regional, uma abordagem microeconômica com a aplicação do modelo de von Thünen. Este modelo serviu ou serve de base para a maioria das teorias e modelos desenvolvidos nos últimos cento e cinquenta anos sobre localização e uso da terra.

⁴² COCCOSSIS, H. Historical land use changes: Mediterranean regions of Europe. In: BROUWER, F.M.; THOMAS, A.J.; CHADWICK, M.J. (ed.). *Land use changes in Europe: processes of change, environmental transformations and future patterns*. Dordrecht: Kluwer Academic, 1991, p.441-462.

Embora a evolução da tecnologia da informação tenha levado o desenvolvimento de novos modelos para o uso de análise multivariada e equilíbrio dinâmico, o modelo de von Thünen permanece como referência, e continua operacional para situações em que o nível de complexidade a ser analisado não é elevado, notadamente em economia agrícola.

Samuelson (1983) afirma que a simplicidade da teoria de von Thünen permite a qualquer pessoa, mesmo sem muito preparo intelectual, compreender seu modelo de economia e distribuição espacial da produção. Von Thünen explica como se desenvolvem os padrões de uso da terra quando proprietários alocam suas terras de modo a obter a renda máxima: os produtos que tem o maior custo de transporte, e os produtos perecíveis, tendem a ser produzidos mais próximos do mercado.

Para Hite (1999), o modelo de von Thünen, mesmo em sua forma mais simples, é suficiente para descrever as principais características econômicas observadas em áreas rurais, conforme características descritas por Deaver (1992)⁴³. Primeiro, porque possibilita a mensuração da ruralidade de uma atividade econômica em função da distância a um centro urbano. Segundo, porque demonstra que a intensidade das atividades econômicas declina com a distância ao centro de mercado em função do declínio da receita marginal causado pelo custo do transporte de insumos e produtos. Terceiro, porque aponta que a busca da maximização da renda leva à especialização das atividades econômicas, resultando na formação de zonas concêntricas de produção divididas por fronteiras de nível de renda.

Hite (1999) argumenta que von Thünen está para a moderna economia da localização, assim como Adam Smith está para a economia moderna. Seu modelo de localização foi o primeiro a ser elaborado e todos os outros que vieram depois dele têm um débito intelectual com sua teoria de distribuição espacial da produção. Seu modelo é considerado por Hite (1999) como um modelo geral de economia, tão abrangente quanto o modelo de equilíbrio geral de Walras, a teoria do preço de Stolper-Samuelson ou o modelo input-output de Leontief-Sraffa.

Um dos aspectos atrativos no modelo de anéis concêntricos de distribuição da produção de von Thünen é sua simplicidade e o fato de que muitos dos padrões de

⁴³ DEEVER, K. What is rural? In: POLICY STUDIES JOURNAL, v. 20, n. 2, p.184-189, 1992.

uso da terra no entorno das cidades podem ser previstos pelo modelo. Sua teoria simplifica a realidade ao concentrar-se nos efeitos de uma única variável primária, o custo de transporte no local da produção agrícola. A mesma simplicidade também limita o uso do modelo, por depender quase que exclusivamente da competitividade do mercado para identificar as tendências no padrão de uso da terra, negligenciando a importância da formação histórica e das relações de poder na sociedade. Tal simplificação é explicada por Nystuen (2002), citando o próprio von Thünen, como a valorização da restrição de axiomas a fim de se alcançar um entendimento claro dos efeitos de cada variável individualmente.

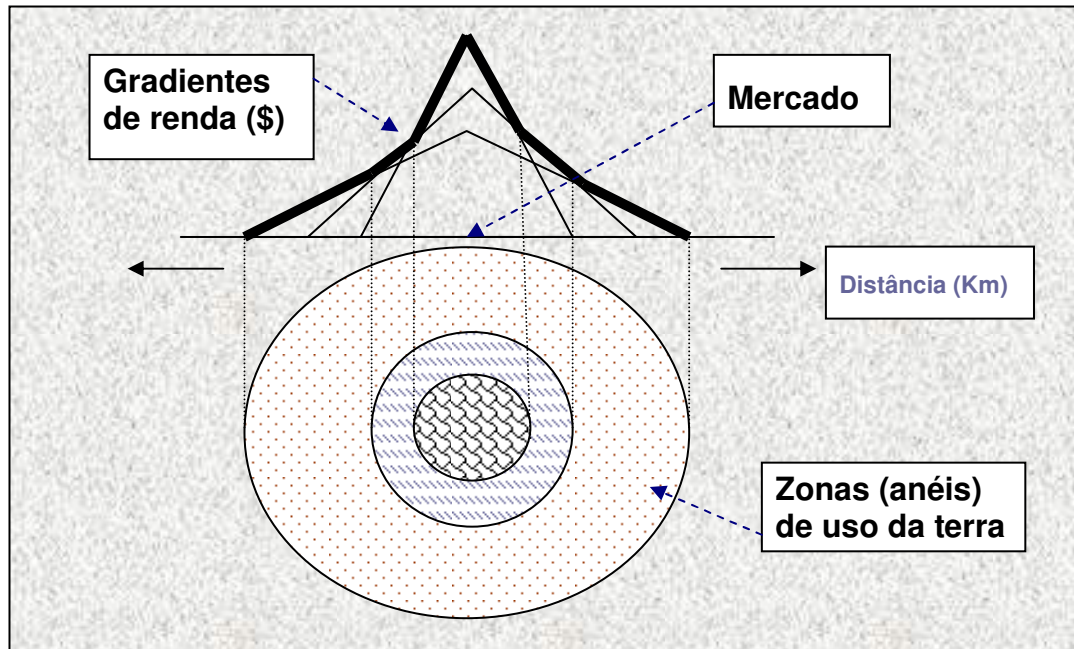
A regra para determinar a localização de cada atividade em relação ao mercado central considera que cada atividade ocupa a área em que o usuário pode pagar valor superior ao que outros possíveis usuários pagariam. O valor que um usuário pode pagar depende do valor dos produtos e da produtividade da área. Ou seja, o usuário cuja produção agrega maior valor pode oferecer mais pela terra e superar concorrentes que não podem pagar o mesmo valor.

Na formulação de von Thünen, a atividade que obtém a maior produtividade (maior valor de produção) apresenta o gradiente de renda mais elevado, e por isso pode localizar-se mais próxima do mercado, onde o valor da terra é maior. As demais atividades, em ordem decrescente quanto à inclinação do seu gradiente de renda, ocupam as áreas contíguas mais distantes do centro de demanda. Desta forma se estabelece um padrão de anéis concêntricos em volta do centro de mercado, cada um com seu uso específico. Ou seja, o modelo sugere que, *ceteris paribus*, o valor da terra diminui com a distância ao centro de mercado.

O modelo de Von Thünen é um modelo linear para o equilíbrio estático das alternativas concorrentes de uso da terra. Os modelos representam generalizações da realidade, utilizados porque os padrões espaciais de uma região contêm mais informações do que se pode obter através de amostragens estatísticas. A análise espacial estática lida com os seguintes tipos de fenômenos espaciais: (a) localização, (b) fluxos de interação, (c) mudanças na disponibilidade dos fatores de produção e (d) estruturas espaciais, tais como padrões de uso do solo, estruturas urbanas, redes de transporte e áreas de mercado ou suprimento (Andersson e Kuenne, 1986). Os modelos lineares para análise estática sobre uso da terra, segundo Brown (2005), apresentam limitação de uso diante de interações

complexas entre paisagem, valores culturais, normas, políticas públicas e mercado.

Fig. 2 As curvas de gradiente de renda e os anéis concêntricos de uso da terra



Um modelo pode apresentar dois tipos de características acuraciais. Por um lado, um modelo pode caracterizar-se por sua acurácia prognóstica, quando as predições que aponta sobre os padrões de uso da terra estão em alta correlação com o padrão real de uso da terra. Por outro lado, um modelo pode caracterizar-se por sua acurácia de processo, quando o processo utilizado para determinar localizações e padrões de uso da terra é consistente com os processos reais (Brown, 2005).

Por caracterizar-se como instrumento de prognóstico quanto à organização da produção agrícola no entorno dos centros urbanos, o modelo de von Thünen passou a constituir-se em referência importante para a Economia Rural, para a Geografia Econômica e para o Planejamento Urbano e Regional (Block e DuPuis, 2001; Brown, 2001). Porém, além de instrumento de previsão, o modelo de von Thünen também tem caráter prescritivo, tornando-o duplamente importante para os economistas rurais, para os formuladores de políticas agrícolas e para os planejadores urbanos e regionais. De acordo com Chisholm (1962)⁴⁴, citado por Block e DuPuis (2001), na teoria do “estado isolado” (*Isolierte Staat*) von Thünen apresentou um ideal sócio-econômico de como a produção agrícola deveria ser organizada para maximizar a

⁴⁴ CHISHOLM, M. *Rural settlement and land use*. London: Hutchinson and Co., 1962.

renda da sociedade. Barnes (2003) argumenta que o conceito de von Thünen sobre as fronteiras de renda salarial, a “recompense justa” pelo trabalho que asseguraria harmonia nas relações de trabalho, demonstram que von Thünen pensava não apenas em termos descritivos, mas em termos normativos sobre um mundo ideal harmonioso, a sociedade organizada de acordo com o melhor interesse de todos.

A formulação de von Thünen, portanto, constitui-se em um modelo geral que indica como o uso da terra deveria ser orientado, ainda que nunca venha a ser exatamente como planejado. Em síntese, o modelo proposto por von Thünen constitui-se tanto em um instrumento de previsão das tendências de uso da terra, quanto num modelo prescritivo para a formulação de políticas econômicas que regulamentam a distribuição espacial das atividades produtivas no entorno dos centros urbanos⁴⁵.

Elaborado há mais de um século e meio o modelo de von Thünen tornou-se uma espécie de formulação padrão nas análises do crescimento econômico urbano. Utilizado como modelo de localização, tem inspirado modelos mais complexos que incorporam outras variáveis (Hardie *et alli*, 2000). Dentre os pesquisadores da segunda metade do século XX cuja produção científica se inspirou nas idéias de von Thünen, pode-se citar como exemplo: Isard, (1956)⁴⁶, geralmente considerado o autor que tornou o modelo de von Thünen acessível aos economistas ingleses; Barlowe, 1958⁴⁷; Alonso, 1964⁴⁸; Found, 1971⁴⁹; White & Fleming 1980⁵⁰; Wheaton, 1982⁵¹; Alig 1986⁵²; Asami & Isard 1989⁵³; Kellerman 1989a⁵⁴, 1989b⁵⁵; Hill & Smith

⁴⁵ Como exemplo de uso prescritivo do modelo de von Thünen, Block e DuPuis (2001) apresentam o caso da regulamentação do mercado de laticínios nos Estados Unidos, que desde o pós-guerra tem se baseado na idéia de produtores de leite distribuídos em uma série de “anéis” ou zonas concêntricas no entorno das maiores cidades. No “anel” mais central localiza-se a produção do leite para consumo direto, cujo preço mínimo (regulamentado) é superior; nos “anéis” mais distantes, a produção do leite destina-se à indústria de laticínios em geral, cujo preço de mercado oscila conforme as relações de oferta e demanda. Economicamente, o padrão produtivo estabelecido pode ser satisfatoriamente explicado por uma combinação de renda da terra, valor do produto e custo do transporte. As fronteiras entre os “anéis”, no entanto, são socialmente negociadas, freqüentemente resultam em conflitos políticos, e a proteção de mercado depende das relações de poder entre as regiões.

⁴⁶ Citação feita, nota .nº. 3.

⁴⁷ BARLOWE, R.. *Land resource economics: the political economy of rural and urban land resource use*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1958.

⁴⁸ Citação feita, nota .nº. 2.

⁴⁹ FOUND, W.C. *A theoretical approach to rural land-use patterns*. London: Edward Arnold, 1971.

⁵⁰ WHITE, F.; FLEMING, F.. *An analysis of competing agricultural land uses*. In: SOUTHERN JOURNAL OF AGRICULTURAL ECONOMICS, n. 12, p.99-103,. 1980.

⁵¹ WHEATON W. C.. *Urban residential growth under perfect foresight*. In: JOURNAL OF URBAN ECONOMICS, n. 12, p.1-21, 1982.

1994⁵⁶; Plantinga 1996⁵⁷; Wang & Guldman 1997⁵⁸; Bailey (1997)⁵⁹; etc. De modo geral, as pesquisas têm confirmado os pressupostos de que a renda e as características da terra, tais como a localização e a produtividade do solo, determinam a escolha sobre o uso da terra (Mauldin *et alli*, 1999).

As idéias de von Thünen, todavia, continuam auxiliando na formulação de novos modelos de análise quantitativa do uso da terra, como mostram os seguintes exemplos de trabalhos recentemente publicados:

Liu (2000), análise da localização da mão de obra em atividades agrícolas que utilizam mão de obra intensiva, cujos trabalhadores concentram-se em grandes centros (vilas) de trabalho, concluindo que a distância em relação ao centro de trabalho é mais importante do que a distância ao mercado quando se trata de determinar o uso e a renda da terra;

Hardie *et alli* (2000, 2005), análise da elasticidade das opções de uso da terra com base nos determinantes de renda em relação à qualidade do solo e foco em políticas ambientais;

Block e DuPuis (2000, 2001), análise da política de distribuição espacial do mercado de laticínios nos Estados Unidos;

Sasaki e Box (2003), desenvolvimento de um modelo *agent-based* (ABM) para demonstrar em um ambiente hipotético que um grupo de indivíduos autônomos, mesmo sem possuir qualquer capacidade de otimização sistêmica, pode contribuir para a formação de um padrão espacial ótimo, conforme ao modelo de von Thünen;

Hammam *et alli* (2005), utilização do modelo de von Thünen como ambiente

⁵² ALIG, R.. Econometric analysis of the factors influencing forest acreage trend in the Southeast. In: FOREST SCIENCE, n. 32, p.119-134, 1986.

⁵³ ASAMI, T.; ISARD, W. Imperfect information, uncertainty and optimal sampling in location theory: an initial reexamination of Hotelling, Weber, and Von Thünen. In: JOURNAL OF REGIONAL SCIENCE, v. 29, n. 4, p.507-521. 1989

⁵⁴ KELLERMAN, A. Agricultural location theory 1: basic models. In: ENVIRONMENT AND PLANNING A, v. 21, n. 10, p.1381-1396, 1989a..

⁵⁵ KELLERMAN, A. Agricultural location theory 2: relaxation of assumptions and applications. In: ENVIRONMENT AND PLANNING A, v. 21, n. 11, p.1427-1446, 1989b.

⁵⁶ H., RON; SMITH, D. L. Is von Thünen alive and well?: a transport-cost surface for south Australian wheat. In: AUSTRALIAN GEOGRAPHICAL STUDIES, v. 32, n. 2, p.183-190, 1994.

⁵⁷ PLANTINGA, A.J. 1996. The effect of agricultural policies on land use and environmental quality. In: AMERICAN JOURNAL OF AGRICULTURAL ECONOMICS, n. 78, p. 1082-1091.

⁵⁸ WANG, F.; GULDMANN, J-M. A spatial equilibrium model for region size, urbanization ratio, and rural structure. In: ENVIRONMENT AND PLANNING A, v. 29, n. 5, p.929-941, 1997.

⁵⁹ BAILEY, K. W. Marketing and pricing of milk and dairy products in the United States. Ames, IA: Iowa State University, 1997.

espacial hipotético para simulação e verificação de um novo modelo chamado “agente vetor” (*vector agent*), formulado a partir das teorias de base dos modelos *cellular automata* (CA) e *agent-based* (ABM);

Grigorios *et alli* (2006), desenvolvimento de um modelo teórico para avaliar três efeitos da expansão urbana: conversão de terras agrícolas para uso urbano, efeito sobre a receita agrícola e o efeito especulativo em função do risco devido à conversão das terras agrícolas;

Kilkenny e Coleman, (2006), apresentação de um modelo para localização agroindustrial, aplicável a áreas continentais, que explica o surgimento do centro de mercado ao qual se aplica o modelo de ocupação da terra de von Thünen, em que a renda declina com a distância ao mercado.

Segundo Vanwey *et alli* (2003), a maior parte dos estudos recentemente empreendidos pelo Lucc (*Land Use and Land Cover Change Project*)⁶⁰ devem referência às formulações de von Thünen, porque uma das indagações fundamentais do projeto referente ao questionamento sobre como a localização afeta o uso potencial da terra, já havia sido formulada por ele como uma das principais questões relacionadas à maximização do bem estar social.

2.3.1 Gradiente de Renda da Terra

O uso da terra, normalmente, é controlado pelo sistema de preço e renda. Em geral, cada parcela de terra fica com quem está disposto a pagar mais por ela, e quem tem a posse da terra busca maximizar seus ganhos econômicos utilizando-a para as atividades mais rentáveis (Princípio de Von Thünen). O preço da terra é a melhor medida da intensidade da demanda e da concorrência por sua posse. Seu valor depende da qualidade e do acesso, o que faz as áreas urbanas alcançarem maior valorização (Hoover e Giarratani, 1999). Atividades como agricultura, produção florestal e recreação ao ar livre, por necessitarem de grandes extensões de terra em relação ao valor da produção e por serem bastante sensíveis ao custo do transporte, estão sujeitas à forte influência da concorrência pelo uso, embora não

⁶⁰ Lucc (Land Use and Land Cover Change Project) foi um projeto interdisciplinar do International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP) e do International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change (IHDP), desenvolvido entre 1996 e 2005, com o objetivo de pesquisar a dinâmica das alternativas de uso da terra e suas relações com as mudanças climáticas globais. Home page disponível em: <<http://www.geo.ucl.ac.be/Lucc/lucc.html>>. Acesso em: abr.2006.

disputem terras urbanas. O preço da terra, praticamente, representa a capitalização da expectativa de renda em função do seu melhor uso. A renda da terra equivale ao excedente financeiro obtido pela produção, após a remuneração do investimento (Berger, Garlipp e Pereira, 1983).

Para cada tipo de atividade há tipos mais adequados e preferíveis de características geográficas pelas quais os interessados estariam dispostos a pagar valores maiores. Devido a isto, em uma área contínua de terra, há espaços mais desejáveis e outros menos desejáveis, de forma a se estabelecer uma variação escalar dos valores que os interessados estariam dispostos a pagar por uma fração de terra. Ao longo de um roteiro a escala de variação no valor da terra é chamada de gradiente de renda da terra. O valor da terra e seu gradiente são variáveis em função dos usos possíveis para uma área.

De forma geral, segundo Fillebrown (1917), costuma-se atribuir valor econômico a uma área de terra agrícola com base na sua fertilidade, e a uma área urbana com base na sua localização. No entanto, citando Henry George⁶¹, Fillebrown (1917) argumenta que a renda ou o valor da terra não se origina da produtividade ou utilidade da terra, porque a terra sozinha não pode produzir renda sem aplicação de trabalho, e o fator diferencial na renda da terra é a proximidade aos centros de mercado. Ou seja, ao invés de a fertilidade dar valor a um local, é a localização que dá valor à fertilidade. Sendo assim, substituindo fertilidade por localização, pode-se concluir que o valor da fertilidade natural de qualquer área é o valor da localização da área em relação ao centro de mercado.

A “teoria do centro econômico” é útil para analisar as relações entre a ocupação de terras rurais e a distância a ser percorrida até o mercado de bens e serviços (Fina, 1999). Trata-se de uma teoria estática baseada na suposição de que a economia de aglomeração orienta todas as atividades econômicas de uma cidade e seu entorno a se referenciar no seu centro comercial. A teoria considera que ocorre uma troca entre o preço do imóvel e o custo do transporte, e usa tal pressuposto para prever o preço da terra ao longo do percurso que necessita ser percorrido para se alcançar o centro do mercado. A validade da predição sobre o preço de imóveis e da organização espacial das atividades humanas depende da suposta relação entre o acesso ao centro econômico e a distância (Fina, 1999). À

⁶¹ GEORGE, H. *Progress and poverty*. 4. ed. New York: D. Appleton and Co., 1882.

medida que cresce o custo para se alcançar o centro comercial, pode-se prever decréscimo no preço do imóvel. Sendo assim, as terras mais próximas aos centros urbanos, que permitem acesso mais fácil a serviços e empregos, são consideradas mais valiosas. Outro fator que leva à redução do preço dos imóveis mais distantes é o fato de haver maior disponibilidade de terras ao longo de extensões radiais em relação ao centro de mercado. A aplicação desta teoria origina o gradiente de renda da terra, que descreve o decréscimo do preço da terra à medida que cresce a distância ao centro econômico.

O gradiente de renda da terra é a relação estimada entre o preço da terra e o custo de transporte aos centros de mercado, justificado pelo escalonamento do custo de transporte com o aumento da distância. A teoria subjacente ao gradiente de renda da terra é a de que o valor de uma área de terra em uma determinada localização é determinado pelo nível de acessibilidade ao centro econômico. O gradiente é um reflexo do valor que os indivíduos atribuem pela proximidade do centro, e que teoricamente deve corresponder ao custo do deslocamento até o centro de mercado. Para as áreas urbanas, Fina (1999) afirma que as especificações do gradiente de renda da terra são baseadas no pressuposto de que os indivíduos fazem uma opção de troca entre a distância ao centro de mercado e o preço do imóvel. Em conseqüência, na medida em que o preço do imóvel diminui o custo de acesso aos centros econômicos aumenta.

Ao se considerar um número variável de atividades econômicas em relação a um centro de comercialização, a comparação dos seus respectivos gradientes de renda em função da distância indicará qual das atividades terá maior vantagem competitiva em cada local de uma área contínua. A seqüência otimizada de localização de uma atividade em relação ao mercado resulta da análise das características determinantes de cada atividade, considerando que a intensidade do uso e a produtividade de cada área de terra são variáveis, independentemente da atividade econômica, enquanto que o custo de transporte é diferenciado para cada tipo de produto.

Com base no modelo de von Thünen, o preço de equilíbrio é determinado pelo ponto de tangência entre a curva do gradiente de renda da terra e a curva do máximo valor possível a ser oferecido por uma área de terra (Hoover e Giarratani, 1999). A capacidade de uma atividade produtiva bancar os custos de locação de

uma área de terra, portanto, depende das características da produção e do custo de transporte, cuja principal variável é a distância ao centro de comercialização.

A economia em transporte resultante de uma localização mais central depende principalmente de dois fatores: (1) a quantidade de produtos transportados em relação ao custo total e (2) o valor da taxa de frete por unidade de produto. As atividades que conseguem vantagem competitiva em função da redução da distância ao principal mercado são aquelas que (1) podem fazer uso mais intensivo da terra e (2) possuem maior custo fixo por unidade de terra. Sendo assim, as atividades predominantes em uma área são as que conseguem sobrepor-se economicamente às demais alternativas de uso da terra. Isto é, a vantagem competitiva pelas áreas próximas ao centro de mercado pertence às atividades que permitem maior produção de renda por unidade de área utilizada, cuja realização implica em alto custo de transporte e cujos custos operacionais são menos afetados por aumento na intensidade do uso da terra.

2.4 DEFINIÇÃO DE REGIÃO

Para operacionalizar a presente pesquisa, a Área de Proteção Ambiental Estadual da Serra da Esperança, está sendo abordada como uma região. O conceito de região utilizado considerou o aspecto administrativo, ou seja, a delimitação legal da área como critério distintivo prático

A definição de região depende do objetivo com que é delimitada. De acordo com Hoover e Giarratani (1999), instrumentalmente uma região é considerada como uma entidade a fim de se efetuar descrição, análise, administração, planejamento ou políticas públicas. O aspecto comum às definições de região é a de que seja uma área geográfica contínua com características comuns que permitam generalizações sobre alguns aspectos em toda a sua extensão. Um atributo normal de uma região é a noção de que haja interesses comuns entre seus habitantes a fim de que se desenvolvam esforços coletivos para melhorar a situação de todos. Sua demarcação pode basear-se na homogeneidade interna ou na integração funcional. Tanto homogeneidade quanto funcionalidade são os aspectos básicos para a caracterização de uma região, mesmo que outros aspectos, como política, história, ações militares, etc., tenham sido importantes para a demarcação regional.

A região homogênea é baseada na uniformidade interna, todas as suas partes

são similares. A região funcional é baseada na integração e interdependência entre suas partes, sua delimitação é orientada por técnicas estatísticas referentes a dados sobre *commodity*, serviço, finanças, migração, ou fluxo de comutação entre as regiões a fim de identificar as relações de interdependências entre as regiões e entre os setores de atividade dentro delas.

O crescimento de uma região e as oportunidades para seus habitantes depende da variedade de atividades nelas desenvolvidas. Elas podem caracterizar-se por especialização em alguns tipos de atividades, ou por diversificação de atividades.

A maior parte das terras pode ser utilizada para um grande número de atividades, porém, a degradação da qualidade ambiental tornou escassos recursos antes abundantes como água potável e ar puro ou privacidade, o que restringe o uso da terra para algumas atividades. Embora se considere que o principal fator na escolha para a localização de atividades econômicas seja a distância do mercado ou dos recursos produtivos, Hoover e Giarratani (1999) afirmam que a maior parte dos problemas reais em economia regional refere-se ao uso da terra ('Qual o melhor uso para a área?') e não à localização em si ('Onde as instalações são mais bem situadas?').

Toda atividade humana requer espaço para ocorrer, e em função da demanda o espaço tornou-se um recurso escasso. Os atributos de uma área de terra incluem topografia, estrutura, possibilidades agrícolas, disponibilidade de minerais e água potável, condições climáticas e qualidade do ar, além de características ambientais como quietude, privacidade, aparência estética e outras amenidades. Tais atributos, somados à oferta de mão de obra, serviços, insumos e acessibilidade a mercados, são os componentes importantes no processo de avaliação para uso de uma área de terra.

A base para as preferências de localização normalmente podem ser apresentadas em termos de fatores como suprimento de insumos produzidos localmente e demanda por produtos e serviços, local ou não, incluindo os intangíveis. Sendo assim, observa Isard (1985), as diferenças entre regiões podem ser analisadas fundamentalmente através das listas de produtos exportados e importados na matriz insumo-produto (*input-output*) de cada região.

A perspectiva de renda, segundo Hoover e Giarratani (1999), tende a ser o

determinante mais importante na preferência da localização, ainda que outros aspectos possam influenciar a tomada de decisão, dentre os quais estão a segurança, o clima, a estrutura político-institucional e os interesses sociais. A variável renda da terra, portanto, constitui-se no fator mais importante para comparar as localizações em nível micro espacial.

Sob outra perspectiva, é possível afirmar que a escolha do uso da terra tende a considerar a alternativa que proporciona a maior vantagem comparativa para seu proprietário ou para a sociedade (Barlowe, 1972). Os critérios de comparação dependem da capacidade de uso e das demandas sociais presentes. Tanto valores monetários quanto valores sociais intangíveis podem ser utilizados para efetuar a comparação, ou uma combinação de ambos. Considerando o nível macro espacial ou inter-regional, Barlowe (1972) afirma que se costuma medir a vantagem comparativa em função da habilidade econômica de uma região para competir com outras regiões na produção de bens ou serviços específicos.

A teoria das vantagens comparativas, por sua vez, é criticada por Clemente (1992) como limitada a uma perspectiva de curto prazo, sendo que, no longo prazo, o desequilíbrio regional evolui de forma crescente em função dos efeitos da especialização na produção. Assim sendo, tal desequilíbrio beneficia as regiões mais desenvolvidas porque são as que têm capacidade para oferecer vantagens comparativas.

As características dos recursos disponíveis e as instituições sócio-culturais locais são consideradas por Karanth e Madhusudan (2002) como os principais fatores diferenciais nos tipos de uso e ocupação espacial das áreas de terra. Devido a isto, o uso dos recursos de uma região, em geral, é definido com base em critérios macroeconômicos, tais como preços de mercado, acesso a transporte, padrões da posse de terra, densidade populacional humana e cultura local. A intensidade da demanda e competição pela terra é a melhor medida pelo preço da terra, que varia de acordo com a qualidade e a acessibilidade, atingindo o nível máximo nas áreas urbanas.

2.5 CUSTO DE TRANSPORTE

O custo de transporte para locomover pessoas, insumos, equipamentos e produtos é um dos principais fatores para definir os padrões de utilização e de

produção numa área. O fator locacional afeta o uso econômico e o valor dos recursos porque, devido à dimensão espacial dos mercados e suas distâncias em relação aos centros econômicos, os fluxos de transporte e de informação aumentam os custos da produção e eliminam a condição de concorrência perfeita. No custo do transporte são contabilizados os valores do transporte em si, o tempo gasto, o esforço, e as inconveniências de transportar insumos, equipamentos, produtos e pessoas. Os custos de transporte de produtos e de transporte de insumos são diretamente comparáveis, mas o transporte de insumos é menos desejável do que o transporte de produtos, porque a interrupção do suprimento de insumos pode inviabilizar a produção (Clemente, 1992). Por isto, a atratividade de uma fonte de insumo é diretamente proporcional às dificuldades de estocagem e de substituição do insumo na produção de bens, sendo diretamente proporcional à densidade do valor do insumo.

Para Clemente (1992) o custo de transporte não deve ser utilizado como critério para separar as áreas de mercado, porque a produção tende a ser espacialmente concentrada em função da economia de escala. Ou seja, o custo de transporte dos produtos não apresenta ganhos significativos de escala porque são incorporados aos custos totais e compõem uma fração do custo médio. Por sua vez, o custo de transporte de insumos soma-se aos demais custos de produção e é incorporado aos preços cobrados do consumidor.

Se o custo do transporte igualar-se a zero as atividades comerciais são estimuladas a concentrar-se no ponto de menor custo operacional, o que levaria as economias de aglomeração a se concentrarem todas em um único local. Por outro lado, se o custo de transporte tornar-se infinitamente alto (i.e., impossível de ser pago), cada localidade teria que se tornar auto-suficiente na oferta de bens e serviços (Hoover e Giarratani, 1999). Daí se pode concluir que a redução no custo do transporte estimula o crescimento dos centros econômicos.

Por outro lado, devido à possibilidade de substituição de insumos por outros mais caros, a redução no custo do transporte também pode estimular um acréscimo da quantidade de transporte utilizado em relação à produção, o que significa que as distâncias entre vendedores e compradores poderiam aumentar e as áreas comerciais poderiam ser menos concentradas. Hoover e Giarratani (1999) chamam isto de “efeito substituição” (*substitution effect*). Tal hipótese inclui a ocorrência do

“efeito renda” (*income effect*), porque se o custo do transporte for menor o preço dos produtos será menor e os consumidores poderão comprar mais e estimular a economia dos pequenos mercados. Assim, os pequenos mercados poderiam desenvolver economia de escala, permitindo a possibilidade de mais centros comerciais sobreviverem. A conclusão é que o “efeito renda” resultante da redução no custo dos transportes levaria à redução no tamanho das áreas de abrangência dos centros comerciais, de forma similar ao efeito causado pelo aumento da demanda em função de aumento na densidade populacional, na renda *per capita*, ou devido a ambas as coisas.

A formação de *clusters* constitui-se em outra forma em que a redução no custo dos transportes afetar o tamanho das áreas de mercado. Como a concentração da produção e comercialização em locais de baixo custo operacional depende das despesas com transporte e da magnitude do diferencial no custo operacional, se o valor de transporte diminuir enquanto o diferencial do custo operacional permanecer o mesmo, então haverá tendência à formação de *clusters* em locais onde há otimização do custo operacional. No entanto, observam Hoover e Giarratani (1999), a redução no custo de transporte tende a reduzir a diferença entre os custos operacionais devido ao fato de promoverem aumento da mobilidade dos trabalhadores e outros fatores de produção. Portanto, neste caso, a redução no custo do transporte pode tanto levar à aglomeração quanto à dispersão das atividades econômicas.

Os custos de transporte envolvem uma grande parcela de custos fixos, o que permite economia de escala em relação aos volumes de carga, tráfego, depósito e tamanho das unidades transportadas. Sendo assim, o preço dos transportes não é diretamente proporcional às distâncias percorridas nem aos volumes transportados porque, em função da economia de escala, as empresas de transporte podem conceder descontos quando isto permite melhorar o uso da capacidade disponível, enfrentar a concorrência e aumentar os lucros (Hoover e Giarratani, 1999). Por outro lado, o custo do tempo é um importante fator do custo total em transporte de bens perecíveis ou de alto valor e, especialmente, em transporte de pessoas e informações.

De forma geral, pode-se dizer que a questão central na organização espacial das atividades produtivas refere-se à acessibilidade. Devido aos avanços em tecnologia

da informática, os custos para transferência de informações reduziram-se acentuadamente, diminuindo a diferenciação de vantagens entre as regiões. No entanto, as restrições de transporte devido ao acesso a sistemas limitados de rotas e pontos de serviço aumentam as vantagens locais de alguns mercados, fontes de insumos, e infra-estruturas viárias.

De acordo com Hoover e Giarratani (1999), as decisões locais dos indivíduos e das pequenas empresas, geralmente, são feitas em situações de incerteza e fortemente influenciadas por preferências pessoais, sem considerar cálculos sobre custo ou retorno financeiro. Mas em se tratando de um setor de atividade como um todo, é necessário considerar a interdependência entre os produtores e comerciantes concorrentes.

Se dois comerciantes vendem produtos similares que possuem o mesmo custo de produção, o alcance da área de mercado de cada um situa-se, naturalmente, num ponto intermediário entre a localização dos dois. No caso de um deles possuir vantagem de custo sua abrangência de mercado amplia-se para além do ponto intermediário. Esta ampliação da abrangência de mercado também ocorre para o caso de taxas menores por quilômetro de transporte, ou se as taxas de transporte forem proporcionalmente menores do que o aumento da distância percorrida. A sobreposição de áreas de venda pode representar a absorção dos custos de transporte por parte do vendedor, do comprador ou da empresa de transporte (Hoover e Giarratani, 1999).

A relação entre os padrões de preço de produtos e custo de transporte pode ser demonstrada através das linhas de isopreço. Supondo uma variação espacial de preços ao longo de um roteiro, de forma que se verifica uma linha ligando pontos com preços em níveis específicos, as linhas de isopreço (*isotims*) correspondem ao preço máximo possível nas áreas de maior déficit, e as linhas correspondentes aos menores preços ocorrem nas áreas de maior oferta. O gradiente de preço ao longo de qualquer trajetória é determinado pela frequência com que se cruzam sucessivas linhas de isopreço. Assim sendo, o envio de mercadorias tende a ser feito para as áreas onde os preços são maiores, ocorrendo onde a curva do gradiente de preço é tão acentuada quanto a curva do gradiente de custo de transporte. Em situações de equilíbrio o gradiente de preço acompanha a variação do gradiente de custo de transporte.

O fator transporte, como determinante da acessibilidade ao mercado, exerce impacto direto sobre a renda da terra. Se a acessibilidade for facilitada por melhorias na infra-estrutura de locomoção de bens, pessoas ou informações, a renda da terra pode crescer em função do estímulo para expansão das atividades urbanas que afetam positivamente a oferta e a demanda de bens e serviços (Fina, 1999).

2.6 SUSTENTABILIDADE NA RELAÇÃO ENTRE HUMANOS E AMBIENTE

O aumento populacional dentro de uma área exaure gradativamente os recursos naturais utilizados para sobrevivência das comunidades, o que gera mudanças nos usos tradicionais dos recursos e induz ao consumo intensivo com investimentos de capital e trabalho na produção de bens com o máximo valor agregado (Pearce, 1996; Schaik e Rao, 2002). Isto leva a novos padrões de consumo e modos de vida nas comunidades, aumentando a probabilidade de haver falhas nos mercados local e global.

A opção social de usar a terra de forma mais intensiva, utilização de menos terra *per capita*, é estimulada por circunstâncias econômicas do tipo escassez de recursos extrativos, escassez de áreas disponíveis, aumento no preço das terras, oportunidades para comercialização de excedentes a fim de financiar o usufruto de outras comodidades desejadas, etc. (Schaik e Rao, 2002). O valor de uso dos recursos naturais, porém, é afetado negativamente pelo aumento de preços, que também estimula a utilização de materiais substitutos (Sedjo, 1996).

À medida que o nível de escassez dos recursos naturais afeta os padrões de consumo e à medida que o nível de informação e tecnologia disponíveis permite novas formas de aproveitamento dos recursos, os valores culturais vão sendo transformados. Um exemplo disto é a evolução da percepção predominante dos seres humanos sobre as florestas que, ao longo dos séculos, passou da reverência espiritual dos povos primitivos à exploração utilitarista das sociedades contemporâneas MacCleery (1994).

Intensificam-se os investimentos em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias que maximizam o aproveitamento dos recursos naturais e, em conseqüência, geram produtos com alto valor agregado que permitem aos investidores capturar no mercado renda sobre as inversões de capital em inovações (Auchincloss, 1994).

O objetivo das atividades econômicas é prover condições de subsistência para as pessoas, portanto, um dos aspectos centrais em Economia Regional é a diferença da renda dos indivíduos entre as regiões, as oportunidades encontradas e o crescimento populacional. Como força de trabalho, as pessoas representam um dos elementos mais caros do processo de produção de bens e serviços.

As pessoas manifestam preferências idiossincráticas por localizações específicas, devido às distintas combinações entre as amenidades locais e as ligações sentimentais ou práticas que possuem com um lugar. O custo de mudar, associado à conveniência em relação ao mercado de trabalho (presente e futuro), influencia as pessoas a decidirem permanecer em determinadas localizações (Anas, Arnott e Small, 1998).

O desejo das pessoas em viver em um lugar específico pode incluir, por exemplo, clima, cultura, relações sociais e acesso a outros locais que gosta de visitar. De maneira geral, porém, a decisão de permanecer ou transferir-se de um local depende muito da avaliação da relação custo-benefício com a mudança. O potencial migrante pesa o que terá que deixar (custo de oportunidade da transferência) e as vantagens do novo local. Aspectos importantes a serem avaliados são os custos da residência e do transporte para o trabalho. Segundo Hoover e Giarratani (1999), o custo de vida tende a ser maior onde a renda financeira é maior, principalmente devido ao custo dos serviços e de mão de obra que oneram os orçamentos dos indivíduos.

A mobilidade espacial refere-se à propensão das pessoas em migrar de um local para outro devido a algum incentivo percebido como "rendimento real" ao comparar os salários e o custo de vida. Se a mobilidade fosse perfeita, a diferença percentual dos salários seria igual à diferença percentual do custo de vida, mas na prática não é o que ocorre, porque há situações em que os empregadores necessitam atrair a mão de obra para viver próximo às instalações de produção e comercialização.

O grau de estímulo à migração depende do custo e da dificuldade para realizar a viagem. Os três principais fatores condicionantes da migração são as características das áreas de origem e de destino e a distância entre elas e as características do migrante (Hoover e Giarratani, 1999). As regiões com maior desenvolvimento econômico tendem a atrair mais pessoas, porém os migrantes procuram minimizar os riscos e incertezas seguindo rotas utilizadas por antecessores da mesma região

de origem. A escolha tende a considerar lugares sobre os quais possuem alguma informação e onde possam contar com a ajuda de algum parente ou amigo, o que ajuda a reduzir a distância sócio-cultural e o tempo de adaptação.

2.7 GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

2.7.1 Economia ambiental e ecológica

As atividades produtivas que satisfazem vontades e necessidades humanas existem por razões econômicas. Para que os setores mercantis passem a atender necessidades ecológicas são necessárias mudanças no ambiente econômico que sustenta sua racionalidade. Sob a ótica econômica, as decisões sobre meio ambiente buscam reduzir riscos futuros e aproveitar oportunidades de agregar valor aos bens e serviços produzidos, o que consiste no objetivo central das atividades empresariais: criar e capturar valor (Reinhardt, 1999). O valor de um ecossistema natural, porém, não se limita à sua utilidade imediata para os seres humanos, ele possui um valor de existência que extrapola sua importância econômica (Miller, 1997), por isso, em alguns casos torna-se necessário restringir o acesso e o uso de tais recursos com o objetivo de assegurar condições de vida adequadas para as gerações futuras. O crescimento populacional, no entanto, tem levado os seres humanos a ocupar espaços inadequados para morar ou produzir (Fernandez, 2000), reduzindo as possibilidades de que as políticas preservacionistas sejam efetivas.

De acordo com Struhsaker (2002, p. 123), a avaliação do cumprimento das metas de conservação de uma área é feita através da avaliação das condições de sobrevivência da flora e da fauna, cujas condições mínimas são classificadas em quatro categorias de variáveis: 1) a paisagem circunvizinha e os padrões de uso da terra, 2) as atividades humanas na área, 3) o plano de manejo e sua execução, 4) os parâmetros bióticos e abióticos intrínsecos à área.

De acordo com Hosokawa *et al.* (2000), a economia ecológica considera insuficiente o tratamento das questões ambientais como mera internalização das 'externalidades', ou seja, pela contabilização dos custos sociais dos bens ambientais, para os quais não há preço de mercado, através da atribuição de um preço sombra. Seu argumento é de que a otimização da relação custo-benefício, considerando a inclusão das externalidades, não conduz necessariamente à

utilização sustentável dos recursos naturais.

Há três mecanismos básicos para induzir o mercado a internalizar os custos ambientais e pagar pelos custos da poluição: comando e controle, auto-regulamentação e instrumentos econômicos Schmidheiny (1992). A utilização de um *mix* adequado destes mecanismos pode encorajar o desenvolvimento de inovações e promover redução nos custos do *compliance* empresarial e diminuir os custos governamentais. O mecanismo de "comando e controle" refere-se basicamente às regulamentações governamentais sobre padrão tecnológico, nível de efluentes e emissões, etc. A auto-regulamentação refere-se a iniciativas empresariais para regulamentar suas próprias atividades através do estabelecimento de padrões tecnológicos, metas de redução da poluição, etc., que podem prevenir regulamentações governamentais mais rigorosas e mais custosas. Os instrumentos econômicos, como impostos e taxas, visam afetar os custos de produção e de consumo, alterando os preços de mercado dos recursos e produtos, para incentivar mudanças de comportamentos de poluidores e consumidores quanto a escolha sobre processos industriais e compra de bens. Um instrumento econômico só é efetivo se afeta comportamentos no mercado, por isto precisa ser acompanhado por outras medidas que incentivem os comportamentos desejáveis.

Nem todos os custos ambientais podem ser quantificados por isso não podem ser internalizados. O conceito de "cobrança do custo total", portanto, é um modelo ideal impraticável. Não obstante, as sociedades humanas são pressionadas pela degradação ambiental a orientar-se em busca de modelos de sustentabilidade, ainda que disponham apenas de conhecimentos incompletos e instrumentos imperfeitos. Em defesa da abordagem mercadológica para a política ambiental, Schmidheiny (1992) argumenta que os riscos são superados pelas novas oportunidades inerentes à concorrência, eficiência e inovação, observando que sem haver empenho pelos novos objetivos sociais o desenvolvimento não alcança sustentabilidade.

Segundo Pearce (1996), a economia ambiental deve poder explicar a degradação ambiental de forma ampla a partir dos mecanismos que lidam com as falhas do mercado. As falhas, que às vezes ocorrem ao mesmo tempo, podem ser de origem governamental (intervenção), inabilidade do mercado local ou predomínio do mercado global (apropriação). O principal desafio está em demonstrar e inventar formas de capturar os valores pelo não-uso dos recursos naturais, diferenciando os

benefícios locais e globais propiciados pela conservação.

As intervenções governamentais nas forças de mercado conduzem a falhas porque tendem a subsidiar a conversão das fontes de recursos naturais em recursos exploráveis, incentivando aumento da exploração sem contrapartida fiscal compatível, além de encorajar processos ineficientes de industrialização, que aumentam a quantidade de recursos necessários e levam à depleção dos recursos não renováveis. A falha do mercado local consiste na inabilidade em capturar os valores não-comerciais e outros valores econômicos dos recursos naturais devido a fatores como: direitos de propriedade mal definidos ou inexistentes, falta de mercados, custos inibidores nas trocas por benefícios conservacionistas, falta de apoio público aos benefícios conservacionistas, imperfeições de mercado, altas taxas de desconto, aversão a incertezas e riscos, irreversibilidade. As falhas globais originam-se na necessidade de criação de mercados mundiais, o que pode inviabilizar a apropriação dos valores ambientais pelos países menos desenvolvidos porque os valores globais dominam os valores locais e torna-se difícil estabelecer o equilíbrio entre conservação e desenvolvimento. Os direitos de desenvolvimento podem ser negociáveis em nível internacional, assim como os fluxos do setor privado podem ser estimulados a capturar benefícios ambientais. Várias formas de negociação podem ser adotadas, como a troca da dívida externa pela conservação da natureza (*debt-for-nature swaps*), o mercado de seqüestro de carbono, o financiamento de projetos pelo *Global Environment Facility* (GEF), etc., mas nem sempre isto é suficiente.

O comércio internacional exerce influência direta e indireta sobre o meio ambiente. As condições ambientais, as políticas e as legislações influenciam o acesso ao mercado e a competitividade dos produtores individualmente, afetando o fluxo comercial. O comércio de produtos florestais é considerado como o principal fator para a gestão sustentável dos recursos naturais, embora a liberalização do comércio internacional e as reformas correspondentes das políticas macroeconômicas nacionais tenham levado à expansão das exportações dos países em desenvolvimento, principalmente de *commodities*, e conseqüentemente aumentando as pressões sobre o meio ambiente (Sedjo, 1996). Como a redução da exploração em uma região estimula o sistema global de mercado a compensar com a exploração em outras áreas, o problema, portanto, passa a ser onde explorar.

As políticas públicas para a administração dos recursos naturais não podem assegurar estabilidade econômica igual para todas as localidades, assim como não é possível assegurar sustentabilidade econômica e ambiental para uma comunidade a partir de políticas públicas locais (Schallau, 1990). O nível global das atividades econômicas e as estruturas políticas em nível hierárquico nacional reduzem o poder das administrações municipais em relação à preservação ambiental e em relação à geração de renda. Há casos, no entanto, em que a gestão municipal da preservação ambiental pode tornar-se um fator de maximização da geração de renda, como é o caso da cidade de Bonito, na Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul.

A facilitação de crédito ou outro tipo de incentivo, se comparada à criação de impostos ou taxas ambientais, pode ser uma forma mais efetiva para se alcançar os objetivos de conservar ou criar habitats ou biodiversidade. Há evidências de que a criação de impostos normalmente leva à redução da biodiversidade e habitats, assim como as regulamentações tem motivado a liquidação de florestas maduras, adoção de rotações de curto prazo e cortes seletivos de espécies porque no longo prazo há maior risco de exposição à regulamentações restritivas (Pearce, 1996; Lippke, 1996). Os incentivos para que os proprietários de terra invistam em bens e serviços ambientais objetivam o provimento de compensação se houver redução na renda proveniente da atividade econômica principal, garantir financiamento do fluxo de caixa para os pequenos proprietários e reduzir o risco em relação às regulamentações restritivas. Geralmente as restrições ambientais ao uso de recursos em uma área promovem um aumento dos custos à medida que reduzem o valor presente dos recursos pelo retardo na utilidade. Alguns benefícios globais, como trocar dívida externa por conservação e negociação de direitos para estimular investimentos privados em imagem ambiental, podem não ser grandes o suficiente para suplantar os benefícios desenvolvimentistas da exploração imediata dos recursos disponíveis (Pearce, 1996). Para Schmidheiny (1992) os subsídios que levam a degradação ambiental não representam uma falha do mercado, mas sim uma falha de política ambiental.

O uso inadequado dos recursos naturais de uma área é atribuído por Castle (1996) a sistemas inadequados de posse da terra, principalmente quando não refletem o custo social adequado. Os três grandes problemas a serem resolvidos para se alcançar o uso adequado dos recursos naturais, portanto, são apontados por

Castle (1996) como sendo: (1) um sistema de posse dos recursos que reflita o custo social de sua exploração, (2) eliminação da pobreza e (3) redução das instabilidades dos grandes sistemas. Nas sociedades com baixo grau de desenvolvimento, no entanto, a instabilidade pode ser considerada como o custo necessário para se alcançar o acúmulo de renda que alavanque os primeiros estágios de desenvolvimento, afirma Schallau (1990).

2.7.2 Política ambiental

As diretrizes políticas ambientais objetivam estimular a proteção do meio ambiente, ajustar as estruturas produtivas para maior eficiência e mudar comportamentos de consumo.

Como os recursos naturais são socialmente definidos, as políticas ambientais resultam das escolhas humanas diante dos recursos disponíveis. As controvérsias ambientais freqüentemente resultam da diferença entre opiniões nas comunidades. As alternativas políticas concorrentes originam-se nas diferenças de percepção e significância dos recursos naturais para diferentes indivíduos e dos valores que eles lhes atribuem. Estudos citados por Hays (1990) mostram que a diferença entre os líderes políticos e empresariais em relação aos demais membros de uma comunidade deve-se ao fato de os líderes estarem mais interessados nos índices de emprego, no valor das propriedades e no custo dos impostos, enquanto a comunidade está mais preocupada com a qualidade do meio ambiente. À medida que o significado dos recursos e as interações humanas com a natureza modificam-se com a produção de novos conhecimentos, um grande problema está em entender a evolução das escolhas humanas em relação aos recursos ambientais.

Pearce (1996) afirma que algumas políticas de desenvolvimento podem ser mais eficazes para proteger benefícios ambientais locais e globais do que as políticas ambientais, estando em marcha uma tendência de aproximação entre estes dois tipos de política. Também Donaire (1995) observa que as regulamentações formais do mercado evoluíram do paradigma de priorizar os objetivos econômicos das empresas para o paradigma de priorizar a responsabilidade social das empresas. Para o mercado isto representa, pelo lado da oferta, que a credibilidade e a competitividade das marcas e produtos passam a ser variáveis dependentes da política de exploração e utilização dos recursos naturais (Saunders & McGovern,

1997). Pelo lado da demanda, significa incorporar critérios ambientais no processo de escolha, principalmente no que se refere às práticas dos produtores em relação à redução e reaproveitamento de dejetos, cumprimento da legislação ambiental vigente, prática da renovabilidade dos recursos e compromisso com o bem estar das gerações futuras. A incorporação destas variáveis ambientais acarreta custos adicionais aos processos de produção de bens, o que leva ao problema sobre o pagamento da conta pela depleção do meio ambiente. A solução proposta pelo "Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável" (*World Business Council for Sustainable Development - WBCSD*) é de que a conta deve ser paga proporcionalmente ao nível do consumo (Schmidheiny, 1992), ou seja, pelos consumidores. A migração do capital financeiro facilitada pelas transferências eletrônicas de ativos monetários faz com que a redução das atividades econômicas em uma região ou localidade seja compensada por crescimento econômico em outra localidade. Embora, teoricamente, isto possa contribuir para a estabilidade econômica global, em geral tende a causar ruptura econômica e estímulo ao uso de tecnologias poluidoras nas comunidades descapitalizadas. Como em nível global o ritmo acelerado das transformações tecnológicas aprofunda a diferença entre a capacidade de investimento das regiões ricas e das regiões pobres, o problema de desequilíbrio nos mercados requer a disseminação de tecnologias limpas e a incorporação dos custos ambientais aos preços dos produtos.

A consideração dos fatores econômicos é fundamental para a elaboração e implementação de políticas públicas ambientais. Um dos importantes fatores de distorção na economia de uma região é a posse de terras por indivíduos que habitam em outra região (Pearce, 1996), porque isto leva à evasão de divisas e faz com que a riqueza gerada em um local seja usufruída em outro mercado. Decorrendo maior dificuldade para acumulação de capital e maior limitação das possibilidades de desenvolvimento na região.

O objetivo de estabelecer políticas normativas sobre o meio ambiente é o de alcançar soluções de sustentabilidade para o uso da terra, o que significa prescrever as mudanças que estimulem preservação ambiental e bem estar social e justiça (Briassoulis, 2000).

2.7.3 Desenvolvimento sustentável

O equilíbrio entre o sistema de consumo humano com o sistema de assimilação da natureza requer, de acordo com Hosokawa (1986), manutenção da capacidade produtiva das fontes de recursos, desenvolvimento de tecnologia para melhor aproveitamento dos recursos e uso sustentável da natureza.

Há dois modos de definir a sustentabilidade. De forma restrita, a sustentabilidade é considerada como a racionalização da produção para gerar fluxo contínuo de matéria prima em uma área específica durante um período de tempo. De forma abrangente, significa planejar e buscar a obtenção de fluxo contínuo dos bens e serviços necessários para satisfazer as sociedades humanas por várias gerações. Do ponto de vista ambiental, a sustentabilidade requer que deixemos um legado de sobrevivência do maior número possível de ecossistemas naturais pelo maior prazo de tempo possível, para que o nível de utilidade dos recursos para as gerações futuras seja pelo menos igual aos das gerações presentes.

O conceito de desenvolvimento sustentável apresenta a concorrência de dois paradigmas opostos em relação ao desenvolvimento das sociedades humanas (Castle, 1996). Numa visão naturalista o desenvolvimento das sociedades humanas teria alcançado o ponto limite para que os recursos naturais possam prover o bem estar humano, de forma que para o desenvolvimento ser sustentável é necessário manter os recursos naturais em níveis não-declinantes, por serem insubstituíveis. Numa visão tecnicista, considera-se que vários dos recursos naturais podem ser substituídos por produtos industrializados, de forma que a sustentabilidade do desenvolvimento seja dependente do desenvolvimento de tecnologias que compensem o declínio dos recursos naturais. No primeiro caso, os recursos naturais e os recursos industrializados são considerados como complementares entre si, no segundo caso, como substitutos entre si.

Segundo Castle (1996), a segunda concepção tem prevalecido sobre a primeira, apoiada na leitura histórica de que o progresso humano vem sendo alcançado em função da substituição do capital natural pelo capital produzido pelo trabalho humano. Ou seja, a engenhosidade humana é a responsável por garantir a satisfação das necessidades e desejos da humanidade, não algum recurso natural específico.

Uma posição intermediária entre as duas concepções é defendida por Castle (1996), considerando a sustentabilidade como dependente de se evitar situações de

irreversibilidades e de se adotar um padrão mínimo de segurança em relação aos níveis de exploração dos recursos naturais. Em abordagem convergente a esta, Schaik e Rao (2002) defendem que a sustentabilidade com a conservação da biodiversidade é mais bem definida como a estabilidade do uso da terra, o que implica em sustentação de serviços ecológica (nutrientes, solos, clima, etc.). Desta forma, o desenvolvimento sustentável pode ser atingível através do estímulo à intensificação do uso direto e de atividades de uso indireto da terra.

Qualquer que seja a concepção de desenvolvimento sustentável, as metas de crescimento econômico devem estar vinculadas aos custos e benefícios sócio-ambientais, porque os limites para o crescimento econômico não estão apenas na escassez dos recursos não renováveis, mas encontram-se principalmente na limitação dos sistemas naturais de absorção de lixo (Schmidheiny, 1992). Além disto, pragmaticamente, torna-se necessário a disseminação de uma ética social baseada na igualdade de oportunidades entre nações e entre gerações, que fundamente práticas de mercado em que os preços incorporem os custos ambientais, as tecnologias apropriadas sejam internacionalmente disseminadas e os bens necessários à sobrevivência das nações sejam adequadamente distribuídos.

A busca da sustentabilidade econômica apresenta-se como um objetivo difícil por tratar-se de um ideal perseguido em condições de extrema incerteza em função de os prazos serem longos, as relações de produção e consumo serem complexas, as tecnologias mudarem bastante diante da escassez de recursos e dos novos conhecimentos, e a renda não permanecer constante. Tais variáveis afetam os indicadores de escolha sobre consumo e fazem com que as preferências entre as gerações não sejam constantes. As incertezas relativizam as noções de "visão correta" sobre o mundo, e o custo das decisões incorretas tornam-se uma variável política e econômica importante. Sendo assim, flexibilidade e adaptabilidade são necessárias para evitar custos sociais excessivamente altos diante de decisões incorretas. O importante, portanto, não está em argumentar se os recursos naturais e os recursos produzidos são substitutos ou complementares, mas em evitar irreversibilidades na natureza Castle (1996). Tal abordagem direciona a atenção para as instituições e processos de decisão que reconhecem o contexto específico da situação de cada recurso individualmente. Isto demanda que as informações sejam avaliadas e disponibilizadas, e que o gerenciamento de recursos adapte-se às

necessidades da sustentabilidade. Na prática, porém, nem sempre há coincidência entre as propostas de desenvolvimento sustentável e a preservação da natureza, reforçando sua característica "utópica" (Terborgh e Schaik, 2002)

Três fatores são apresentados por Lambin (2005) para nortear a interrelação dos seres humanos com o meio ambiente a fim de que se alcance sustentabilidade: informação, motivação e capacidade. Informação sobre a situação do meio ambiente, motivação para buscar sustentabilidade e capacidade para implementar a gestão ambiental sustentável. Estes três fatores são influenciados por aspectos culturais, institucionais, econômicos e políticos, e não deveriam ser tratados de forma isolada, mas com o reconhecimento de suas interdependência e interações. Os aspectos sociais da sustentabilidade ambiental afetam cada vez mais as decisões de consumo, independentemente das variações na demanda decorrentes do crescimento demográfico e das flutuações econômicas (Hartikainen, 1994).

2.7.4 Planejamento para unidades de conservação ambiental

O planejamento sobre o uso da terra requer uma aproximação entre os fatores político, social e técnico (Shannon, 1990). De modo geral, as definições de recursos emergem das comunidades, que são a base para a ordem social das populações humanas, onde as atitudes e os valores humanos são adquiridos (Lee *et al.*, 1990). O compartilhamento de conhecimento é necessário para a superação da dicotomia entre responsabilidade ambiental e necessidades econômicas.

As unidades de conservação ambiental sempre estão localizadas dentro de uma matriz de usos e padrões diversificados de posse da terra. Elas tendem a tornar-se "ilhas de diversidade biológica" pressionadas por assentamentos humanos ao seu redor (Lash, 1997), exigindo que o plano de manejo dê especial atenção às alternativas que possam reduzir tal pressão. A interação entre as pessoas e a natureza em seus locais de trabalho e em suas interações sociais no entorno das áreas protegidas é fundamental para que seus objetivos sejam alcançados. O manejo deve buscar otimizar o valor intrínseco, político, econômico, social, cultural e ecológico dos recursos, e reduzir as ameaças externas às áreas protegidas promovendo o desenvolvimento sustentável em seu entorno (Miller, 1997; Schaik e Rijkssen, 2002).

O sucesso de uma unidade de conservação depende da sustentabilidade dos

processos ecológicos que mantêm sua diversidade biológica no longo prazo (Powel et al, 2002; Struhsaker, 2002). Além das variáveis biológicas intrínsecas, como o tamanho e a demografia populacional de plantas e animais, a integridade ecológica e o estado sucessional da comunidade, as atividades humanas do passado influenciam a situação das unidades de conservação devido aos seus efeitos de longo prazo. A conservação da vida silvestre em unidades de conservação possui, de acordo com Karanth, Madhusudan (2002), quatro requisitos: 1) preservação das espécies, 2) uso sustentável daquelas que se apresentam em abundância, 3) mitigação de prejuízos à vida selvagem e 4) mitigação de situações conflitantes entre necessidades concorrentes.

As APAs (Áreas de Proteção Ambiental) são consideradas por Dourojeanni (2002) como "áreas de proteção branda", porque, praticamente, qualquer atividade humana é permitida, sem diretrizes efetivas em relação ao respeito necessário para com os processo biofísicos que garantiriam a possibilidade de preservação.

A preservação e a conservação requerem a imposição de medidas de fiscalização e controle, legalmente estabelecidas, sendo que o manejo de unidades de conservação ambiental é freqüentemente mais uma tarefa política do que técnica. As imposições legais devem ser fortes o suficiente para impedir que os indivíduos levem muito longe seus interesses egoístas. A proteção ambiental pode ser tecnicamente fácil e socialmente difícil porque requer persistência para persuadir as populações afetadas a aceitar integralmente as regulamentações legais (Schaik e Rijksen, 2002; Brockelman et al, 2002). Muitos projetos de proteção ambiental e desenvolvimento sustentável têm falhado devido à pressuposição errônea de que as populações do entorno estejam interessadas em uso sustentável ou em conservação da biodiversidade. Falhas também ocorrem por carência de meios para neutralizar a corrupção e a exploração ilegal dos recursos naturais. E há falhas ocasionadas pelo uso inadequado das tecnologias de apoio aos projetos de conservação. O envolvimento direto das comunidades locais em atividades de conservação, como assistentes de pesquisa, guardas e outros, mostra-se mais efetivo para se conseguir apoio local à conservação do que as falsas promessas de prosperidade associada a iniciativas insustentáveis de desenvolvimento (Oates, 2002).

As sociedades tendem a estabelecer áreas de conservação apenas depois de

perder espécies ou paisagens significativas, e o apoio popular geralmente demora a acontecer, especialmente por parte dos residentes locais de uma área protegida (Davenport e Rao, 2002). O processo de criação de áreas de proteção é dificultado pelo fato de haver mais opositores do que defensores, o que faz com que seja uma manifestação de vontade política, e há mais vontade política para criá-las do que para administrá-las adequadamente. A criação é uma ação altamente visível, enquanto votar fundos para o manejo '...não chama a atenção e traz poucos votos' (Dourojeanni, 2002, p. 347). A oposição às iniciativas de preservação ambiental tem resquícios históricos em dois fenômenos que deixaram marcas na psique humana: o "problema da ação coletiva" (a "tragédia dos comuns"), e o "problema da preferência do tempo". A "tragédia dos comuns", conforme apresentado por Hardin (1968), ocorre em um sistema de acesso livre onde um indivíduo obtém maior vantagem explorando os recursos imediatamente do que se o fizer gradualmente, porque ele será punido pelos outros que utilizarem o sistema de forma imediatista. O "problema do desconto" ocorre em função do custo de oportunidade ("desconto") embutido no consumo futuro, que leva à preferência pelo consumo no presente, quando o recurso é mais valioso, porque no futuro tanto o indivíduo quanto o recurso podem não estar mais presentes.

Oates (2002) afirma que as estratégias de conservação que enfatizam as atividades de desenvolvimento socioeconômico como essenciais para atingir os objetivos propostos falham porque incrementam ameaças aos recursos naturais e à vida silvestre, como por exemplo, caça ilegal e exploração madeireira. Os conflitos tendem a ser menores se os principais projetos de desenvolvimento econômico forem localizados longe das áreas de conservação, preferencialmente próximos às áreas urbanas já existentes. As possibilidades de sobrevivência de uma unidade de conservação no longo prazo são diretamente proporcionais ao nível de prioridade atribuída à mitigação de conflitos com as comunidades locais (Karanth e Madhusudan, 2002). A 'compra' do apoio da população local através de incentivos financeiros é problemática, porque as forças do mercado mudam, as populações crescem, as necessidades se expandem, as demandas e expectativas aumentam (Struhsaker, 2002). Os problemas com os planos de compensação financeira estão relacionados à inadequação da compensação, aos atrasos e à corrupção de funcionários, além das reclamações fraudulentas (Karanth e Madhusudan, 2002).

As dificuldades em fortalecer os regulamentos das áreas de conservação frente à persistência dos conflitos com as comunidades locais têm feito surgir a noção de que a limitação do uso dos recursos naturais é injusta. Há tendência em se acreditar que a população local deveria ser a principal beneficiária com a conservação de uma área e, se isso não é possível, deveria ser compensada pelas oportunidades perdidas. No entanto, as unidades de conservação são criadas para benefício de todos. As comunidades locais, porém, raramente têm a formação ou os incentivos necessários para manejar recursos de significância nacional ou global (Brockelman et al, 2002). O plano de manejo é uma ferramenta indispensável para a administração de uma unidade de conservação. É o plano de manejo adequadamente elaborado que instrumentaliza os gestores das unidades de conservação a superarem os conflitos de interesse que ocorrem no entorno e dentro das áreas protegidas. Os planos devem ser documentos concisos e práticos baseados no bom senso e nas experiências locais, sem nenhum viés de meticulosidade acadêmica que possa interferir com as boas práticas administrativas.

2.7.5 Financiamento de unidades de conservação

O desenvolvimento sustentável requer financiamento de longo prazo. Os recursos podem ser disponibilizados através de campanhas bem fundamentadas, patrocínio com horizonte de longo prazo e transição gradual para o manejo auto-sustentado. Os projetos devem ser concebidos mais em função dos resultados do que dos procedimentos, imbuídos de suficiente flexibilidade para responder rapidamente às mudanças de natureza e localização das ameaças (Schaik e Rijksen, 2002).

A questão central na criação de uma unidade de conservação é a adoção de medidas para financiar as ações requeridas ao longo do tempo com o manejo (Dourojeanni, 2002,). Segundo Spergel (2002), há três modos básicos para se conseguir o financiamento de áreas protegidas: a) alocações anuais do orçamento do governo; b) taxas pagas por usuários e taxas ambientais que sejam destinadas aos parques e à conservação da natureza; e c) verbas e doações de indivíduos, corporações, fundações, ONGs e agências internacionais de doação. Inclui-se também o uso de mecanismos financeiros como a 'troca da dívida pela natureza' e fundos fiduciários de conservação, que podem ser utilizados para prolongar os

períodos de financiamento ou para multiplicar o valor local das moedas fortes oriundas das doações estrangeiras. As três formas precisam ser utilizadas porque uma só não é suficiente.

O ecoturismo é um exemplo de atividade econômica que pode ser utilizada para financiar a manutenção de unidades de conservação. É uma atividade considerada sustentável por ser compatível com a conservação da biodiversidade, ajuda a preservar patrimônios ambientais, gera renda para comunidades locais, contribui para a educação ambiental em geral e alia interesses mercantis aos da preservação da natureza. Ao promover a aceitação de longo prazo de unidades de conservação, estimula o público em geral a perceber as unidades de conservação como instituições sociais legítimas. Embora nem sempre o ecoturismo apresente o melhor retorno de oportunidade no uso da terra, ao lado da proteção da biodiversidade e da criação de parques, oferece a vantagem de ser um benefício permanente (Davenport et al, 2002).

Entre os principais problemas associados ao ecoturismo estão a degradação de áreas naturais por turismo não regulamentado, o que normalmente também é não rentável, e a incapacidade de manejo eficaz do ecoturismo estrangeiro por parte das agências de manejo (Davenport et al, 2002). Outros problemas sérios que podem estar associados ao ecoturismo são: obtenção insuficiente de renda com o turismo para cobrir os custos de manejo na grande maioria das áreas protegidas, obtenção insuficiente de renda com o turismo para cobrir os custos de oportunidade ou para desestimular a retirada ilegal de produtos e invasões, ressentimentos entre os residentes locais pobres devido à noção de que as áreas são apenas para turistas ricos “forasteiros”.

3 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO PESQUISADA

A APA da Serra da Esperança foi criada pela Lei Estadual 9905, de 27 de janeiro de 1992. O seu Macrozoneamento Ecológico-Econômico foi aprovado pelo Decreto Estadual 1438, de 6 de dezembro de 1995, de acordo com a regulamentação estabelecida pela Resolução do CONAMA 10/88. Sua área, 206.555,82 ha, abrange partes dos municípios de Guarapuava, Inácio Martins, Cruz Machado, Prudentópolis, Irati, Rio Azul, Mallet, Paulo Frontin, Paula Freitas e União da Vitória. Dentro da APA encontra-se o centro urbano do município de Inácio Martins.

Tab. 1 Superfície da APA da Serra da Esperança relativa aos Municípios.

MUNICÍPIOS	SUPERFÍCIE			
	TOTAL (ha)	APA (ha)	% Municipal	% da APA
Guarapuava	360.570,00	51.913,10	14,4	25,13
Inácio Martins	89.843,10	45.819,93	51,0	22,18
Cruz Machado	154.965,50	36.456,35	23,5	17,64
Mallet	70.076,00	26.237,30	37,4	12,70
União da Vitória	72.117,00	24.944,43	34,6	12,08
Prudentópolis	246.158,50	14.177,09	5,8	6,9
Irati	86.885,00	3.232,4	3,7	1,6
Rio Azul	61.309,50	1.824,55	3,0	0,9
Paula Freitas	43.188,70	1.453,67	3,4	0,7
Paulo Frontin	35.180,00	497,00	1,4	0,2
TOTAL	-----	206.555,82	-----	-----

FONTE: IAP, 1998.

O principal objetivo da APA da Serra da Esperança é o de proteger a escarpa que divide o 2º e o 3º Planalto Paranaense (PARANÁ, 1992). Dentre os principais objetivos para sua criação estão a proteção de mananciais de abastecimento público para os municípios de Guarapuava e União da Vitória, a conservação de ecossistemas regionais como a floresta ombrófila mista, a proteção de paisagens singulares e monumentos naturais, a proteção de solos frágeis, o resgate do patrimônio genético de espécies florestais raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção, especialmente a *Araucaria angustifolia* (pinheiro do Paraná), a *Ocotea porosa* (imbuia), a *Ocotea odorifera* (canela sassafrás) e a *Genoma elegans*

(palmeira guaricana) (PARANÁ, 1995).

O território amostral abordado nesta pesquisa foi a Zona de Uso Agropecuário, definida pelo Macrozoneamento Ecológico-Econômico da APA da Serra da Esperança (Decreto Estadual 1438/95), situada no Município de Mallet, 2º Planalto Paranaense.

3.1 ASPECTOS LEGAIS DAS ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

As áreas de proteção ambiental são unidades de conservação estabelecidas no Brasil pela Lei Federal 6902/81:

Art. 8º - O Poder Executivo, quando houver relevante interesse público, poderá declarar determinadas áreas do Território Nacional como de interesse para a proteção ambiental, a fim de assegurar o bem-estar das populações humanas e conservar ou melhorar as condições ecológicas locais.

Art. 9º - Em cada Área de Proteção Ambiental, dentro dos princípios constitucionais que regem o exercício do direito de propriedade, o Poder Executivo estabelecerá normas, limitando ou proibindo:

- a) a implantação e o funcionamento de indústrias potencialmente poluidoras, capazes de afetar mananciais de água;
- b) a realização de obras de terraplenagem e a abertura de canais, quando essas iniciativas importarem em sensível alteração das condições ecológicas locais;
- c) o exercício de atividades capazes de provocar uma acelerada erosão das terras e/ou um acentuado assoreamento das coleções hídricas;
- d) o exercício de atividades que ameacem extinguir na área protegida as espécies raras da biota regional.

Quase vinte anos depois, a Lei Federal 9985/2000 (Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação), em seu Artigo 7º define as unidades de conservação em dois grupos: 1) Unidades de Proteção Integral, com o objetivo básico de preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, exceto nos casos previstos na Lei; 2) Unidades de Uso Sustentável com o objetivo básico de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. As APAs são classificadas como unidades de uso sustentável (Art. 14), e definidas no Artigo 15:

Art. 15. A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

§ 1º A Área de Proteção Ambiental é constituída por terras públicas ou privadas.

§ 2º Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Proteção Ambiental.

§ 3º As condições para a realização de pesquisa científica e visitação pública nas áreas sob domínio público serão estabelecidas pelo órgão gestor da unidade.

§ 4º Nas áreas sob propriedade privada, cabe ao proprietário estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público, observadas as exigências e restrições legais.

§ 5º A Área de Proteção Ambiental disporá de um Conselho presidido pelo órgão

responsável por sua administração e constituído por representantes dos órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente, conforme se dispuser no regulamento desta Lei.

A regulamentação do Artigo 15 da Lei Federal 9985/2000 está no Decreto 4340/2002, que versa sobre a criação de unidades de conservação, características dos planos de manejo, formação do conselho consultivo ou deliberativo, formas de gestão compartilhada com Organizações da Sociedade Civil, autorização para a exploração de bens e serviços dentro das unidades, compensação por danos ambientais, reassentamento de populações tradicionais que se fizerem necessários e reservas da biosfera.

A normatização para os limites de ocupação e uso dos recursos naturais de uma APA é estabelecida dentro dos parâmetros de um Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), considerado obrigatório pela Resolução do CONAMA nº. 010/88, Art. 2º. Tal resolução classifica cinco tipos diferenciadas de Zona dentro de uma APA: Zona de Preservação da Vida Silvestre (obrigatória), onde são proibidas as atividades antrópicas que alteram a biota; Zona de Conservação da Vida Silvestre, onde pode ser admitido o uso auto-sustentado da biota; Zona de Uso Agropecuário, onde se permitem atividades agrícolas ou pecuárias limitadas; Zona de Uso Especial, para o caso de haver situações especiais de proteção ambiental administradas efetivamente pelo Poder Público e; Zona de Recuperação, onde se fizer necessário recompor ecossistemas naturais que estejam sendo utilizados de forma predatória.

As APAs são consideradas unidades de conservação pouco eficazes na proteção dos recursos naturais, devido à característica de, ao serem criadas, não causarem interferência no sistema de posse das terras e, também, por ser tolerado legalmente em seu interior vários tipos de atividades antrópicas impactantes (Sonda, 1997). Pode-se afirmar que as APAs são conjuntos de pequenas áreas de conservação intercaladas por espaços onde atividades econômicas de pequeno ou grande porte são desenvolvidas. Em função disto não há necessidade de que se estabeleçam áreas de amortecimento em seu entorno (LF 9985/2000, Art. 25), pois elas em si se assemelham a áreas de amortecimento.

Como a criação de uma APA não implica em negação de direito ao usufruto da propriedade privada da terra, então não origina necessidade de pagamento de indenizações por parte do poder executivo que as institui, criá-las pode parecer um

procedimento cômodo para os administradores públicos responderem às demandas sociais por proteção ambiental. Vale lembrar que, normalmente, há mais vontade política para instituir unidades de conservação do que para conservá-las, porque a criação por decreto ou lei é uma ação de alta visibilidade pública e publicidade política, mas "...votar fundos para o manejo, no entanto, não chama a atenção e traz poucos votos" (Dourojeanni, 2002, p.347).

A Lei Federal 9985/2000 determina, também, a obrigatoriedade da elaboração de um Plano de Manejo para as unidades de conservação, bem como, a obrigatoriedade de participação popular na criação, implantação e gerenciamento das mesmas:

Art. 27. As unidades de conservação devem dispor de um Plano de Manejo.

§ 1º O Plano de Manejo deve abranger a área da unidade de conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas.

§ 2º Na elaboração, atualização e implementação do Plano de Manejo das Reservas Extrativistas, das Reservas de Desenvolvimento Sustentável, das Áreas de Proteção Ambiental e, quando couber, das Florestas Nacionais e das Áreas de Relevante Interesse Ecológico, será assegurada a ampla participação da população residente.

§ 3º O Plano de Manejo de uma unidade de conservação deve ser elaborado no prazo de cinco anos a partir da data de sua criação.

Art. 28. São proibidas, nas unidades de conservação, quaisquer alterações, atividades ou modalidades de utilização em desacordo com os seus objetivos, o seu Plano de Manejo e seus regulamentos.

A obrigatoriedade de participação popular, por conseguinte, exige estudos técnicos e fornecimento de informações adequadas ao público antes de haver audiências públicas. A execução de tal obrigação legal requer, no entanto, a superação de muitos obstáculos, como o treinamento de técnicos de diferentes áreas do conhecimento para trocar idéias entre si e ouvir pessoas leigas, além de as comunidades interessadas aprenderem a falar e a ser ouvidas (Milder, 2004).

Sobre a gestão das unidades de conservação, a lei permite que sejam geridas por ONGs e que possam receber donativos de qualquer natureza:

Art. 30. As unidades de conservação podem ser geridas por organizações da sociedade civil de interesse público com objetivos afins aos da unidade, mediante instrumento a ser firmado com o órgão responsável por sua gestão.

(...)

Art. 34. Os órgãos responsáveis pela administração das unidades de conservação podem receber recursos ou doações de qualquer natureza, nacionais ou internacionais, com ou sem encargos, provenientes de organizações privadas ou públicas ou de pessoas físicas que desejarem colaborar com a sua conservação.

Sem haver o compromisso para garantir a efetividade das unidades de conservação, decorrem conflitos entre os interesses privados de desenvolvimento econômico e os interesses públicos de proteção ambiental. Diante disto, Côrte

(1997) propõe que na gestão das APAs deve-se priorizar as “ações de mediação de conflitos entre uso do solo e proteção dos recursos naturais”, levando em consideração a capacidade de suporte da área, porque as APAs destinam-se à conservação ambiental e não à preservação.

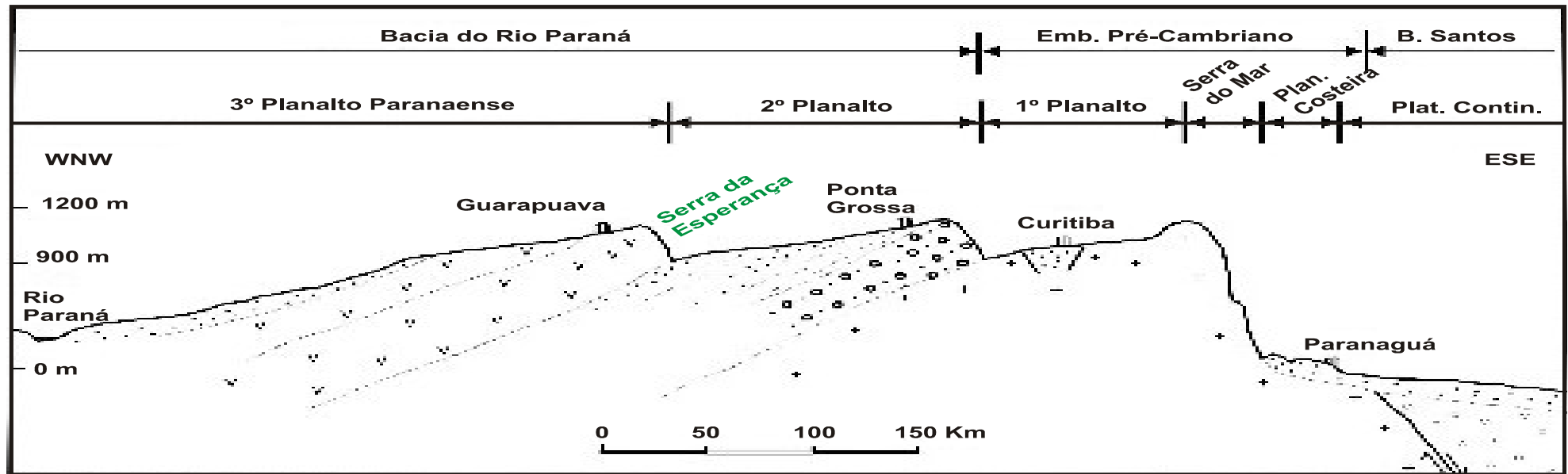
3.2 CARACTERÍSTICAS GEO-FÍSICAS

Serra da Esperança é a designação dada no Paraná ao trecho da Serra Geral (ou Escarpa Mesozóica), na Bacia do Rio Paraná, que estabelece uma divisão natural entre o segundo e o terceiro planalto paranaense (Decreto Estadual nº. 1438/95) (ver Fig. 3). Na porção da APA correspondente ao segundo planalto predominam os terrenos sedimentares da era Paleozóica (com idade estimada entre 416 e 359 milhões de anos). Na porção correspondente ao terceiro planalto, formação Serra Geral, as rochas foram geologicamente constituídas por vulcanismo basáltico dos períodos jurássico e cretáceo (Wildner et al., 2004).

O Segundo Planalto Paranaense formou-se por subsidência a partir do Siluriano/Devoniano Inferior e atingiu expansão máxima ao final do Permiano com a deposição dos sedimentos do Subgrupo Irati (Hachiro & Coimbra, 1993). No início do Cretáceo ocorreram os extravasamentos das lavas basálticas que se acumularam sobre a base sedimentar e originaram a Formação Serra Geral (ver Fig. 4 e 5).

O Terceiro Planalto Paranaense, constituído pela Formação Serra Geral, representa dois terços de superfície do Estado do Paraná e é considerado por Bigarella et al. (1994) como sendo a região paranaense fisiograficamente mais simples, devido ao relevo levemente ondulado e às chapadas de encostas suaves. O clima da região é o Cfb, clima subtropical úmido (mesotérmico), com média do mês mais quente superior a 22°C e do mês mais frio inferior a 18°C, sem estação seca, verão brando e geadas severas freqüentes.

Fig. 3 Perfil do relevo paranaense



Fonte: Meneguzzo & Melo, s/d.

A Formação Serra Geral é dividida em duas porções: a “seqüência básica” e a “seqüência ácida” (Wildner et al., 2004). A seqüência básica predomina em área e volume sobre a ácida, oriunda de derrames de um magma básico de filiação toleítica, gerado no manto superior, que compôs uma superfície de basalto, andesito, basalto com vidro, brechas vulcânicas e sedimentares, diques e soleiras de diabásio e corpos de arenitos interderrames. Os arenitos interderrames, que ocorrem na forma de camadas descontínuas de arenitos eólicos, eventualmente fluviais, são considerados como prova da existência de condições desérticas concomitantes ao derrame magmático. A seqüência ácida foi constituída por derrames de dacitos pórfiros, dacitos felsíticos, riolitos felsíticos, riodacitos felsíticos, basaltos pórfiros e fenobasaltos vítreos.

Testes de rocha realizados em Guarapuava, em sítio próximo ao território de abrangência da APA da Serra da Esperança, identificaram a presença do andesito-basalto pórfiro (rocha ácida), o qual apresenta coloração cinza-clara a cinza escura, com predomínio de plagioclásio (andesina), piroxênio (hiperstênio e augita), opacos (magnetita) e quartzo (Schneider, 1970). A Embrapa (1999) classifica tal solo como Latossolo Bruno ácrico húmico (LBw).

A Zona de Uso Agropecuário, do Macrozoneamento da APA, situada no Município de Mallet, onde os dados da presente pesquisa foram coletados, situa-se sobre a formação Rio do Rasto (ver Fig. 5). A deposição da Formação Rio do Rasto é atribuída a um ambiente marinho raso que transiciona para depósitos de planície costeira e passando posteriormente à implantação de uma sedimentação flúvio-deltaica. A Formação Rio do Rasto apresenta contato por discordância erosiva com a Formação Botucatu que lhe é sobrejacente e transicional com a Formação Teresina, que lhe é subjacente. O contato entre os seus Membros Serrinha e Morro Pelado é concordante e gradacional. O conteúdo fossilífero desta formação é representado, principalmente, por pelecípodes, conchostráceos, palinomorfos, restos de plantas e pelo anfíbio Labirintodonte. Tais fósseis posicionam esta formação entre o Permiano Superior (topo do andar Tatariano) e o Triássico Inferior (andar Anisiano) (Orlandi F^o., Krebs, Giffoni, 2002). Tal formação é dividida em dois membros, o inferior, denominado Serrinha, e o superior, Morro Pelado (Orlandi F^o., Krebs e Giffoni, 2002).

O Membro Serrinha é constituído por arenitos finos, bem selecionados, intercalados com siltitos e argilitos cinza-esverdeados, amarronados, bordôs e avermelhados, podendo localmente conter lentes ou horizontes de calcário margoso. Os arenitos e siltitos possuem laminação cruzada, ondulada, *climbing* e *flaser*, sendo, às vezes, maciços. As camadas síltico-argilosas mostram laminação plano-paralela, *wavy* e *linsen*. Os siltitos e argilitos exibem desagregação esferoidal bastante desenvolvida, a qual serve como um critério para a identificação desta unidade. As cores progressivamente mais avermelhadas do Serrinha são consideradas como uma indicação de que as condições ambientais são mais oxidantes no sentido da base para o topo da unidade. Sua origem resultou de avanços gradativos de clásticos de planícies de marés. (Orlandi F^o., Krebs e Giffoni, 2002).

O Membro Morro Pelado é constituído por lentes de arenitos finos, avermelhados, intercalados em siltitos e argilitos arroxeados. O conjunto também apresenta cores em tonalidades verdes, chocolate, amareladas e esbranquiçadas. Suas principais estruturas sedimentares são a estratificação cruzada acanalada, laminação plano-paralela, cruzada, e de corte e preenchimento. As camadas apresentam geometria sigmoidal ou tabular. O ambiente deposicional deste membro é tido como estritamente continental, contendo sedimentos de lagos e planícies aluviais sendo recobertos por dunas de areia sob condições climáticas áridas (Orlandi F^o., Krebs, Giffoni e 2002).

Fig. 4 Mapa geo-político do Estado do Paraná com localização da APA

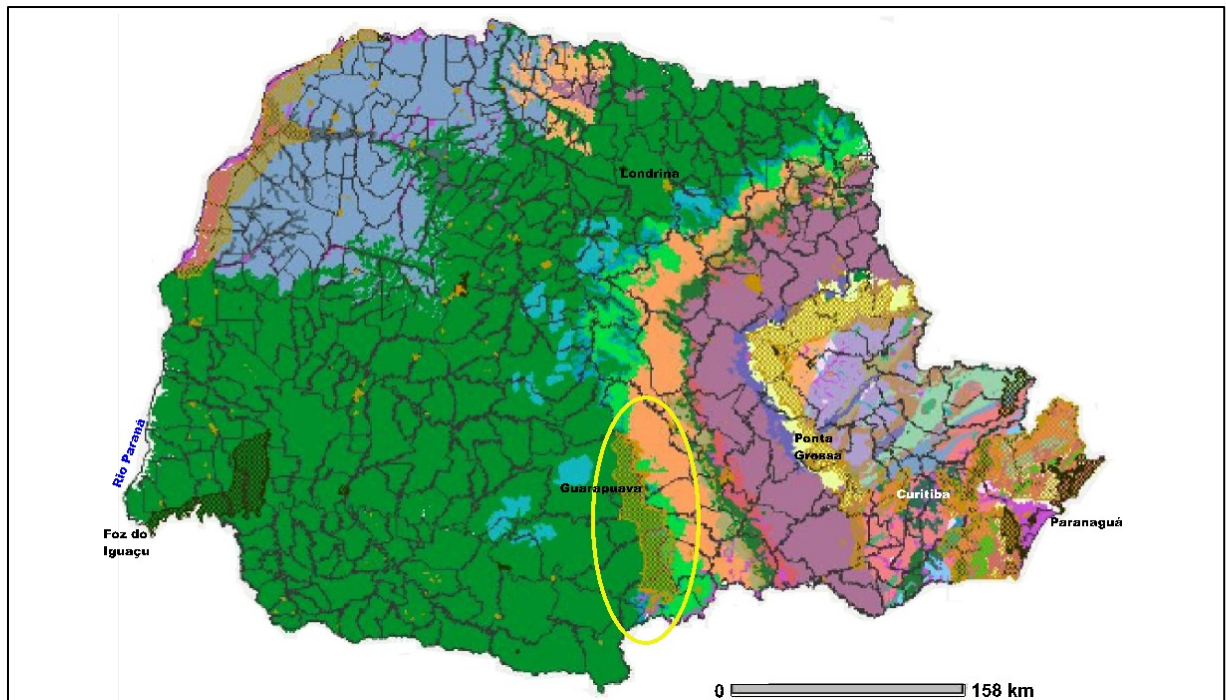
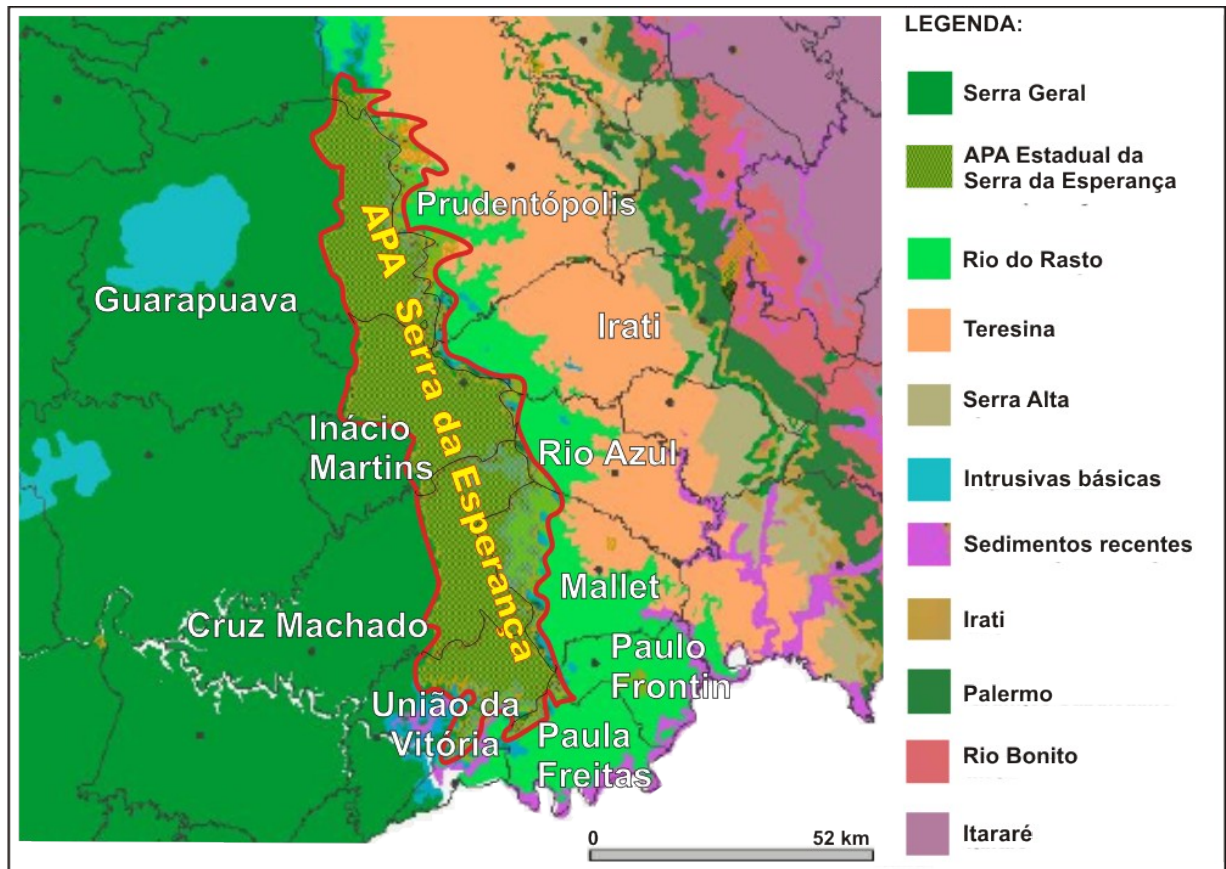


Fig. 5. Mapa geo-político da APA da Serra da Esperança



Fonte: PARANÁ (SEMA), s/d (Zoneamento Ecológico Econômico do Paraná).

3.3 CARACTERÍSTICAS SÓCIO-ECONÔMICAS

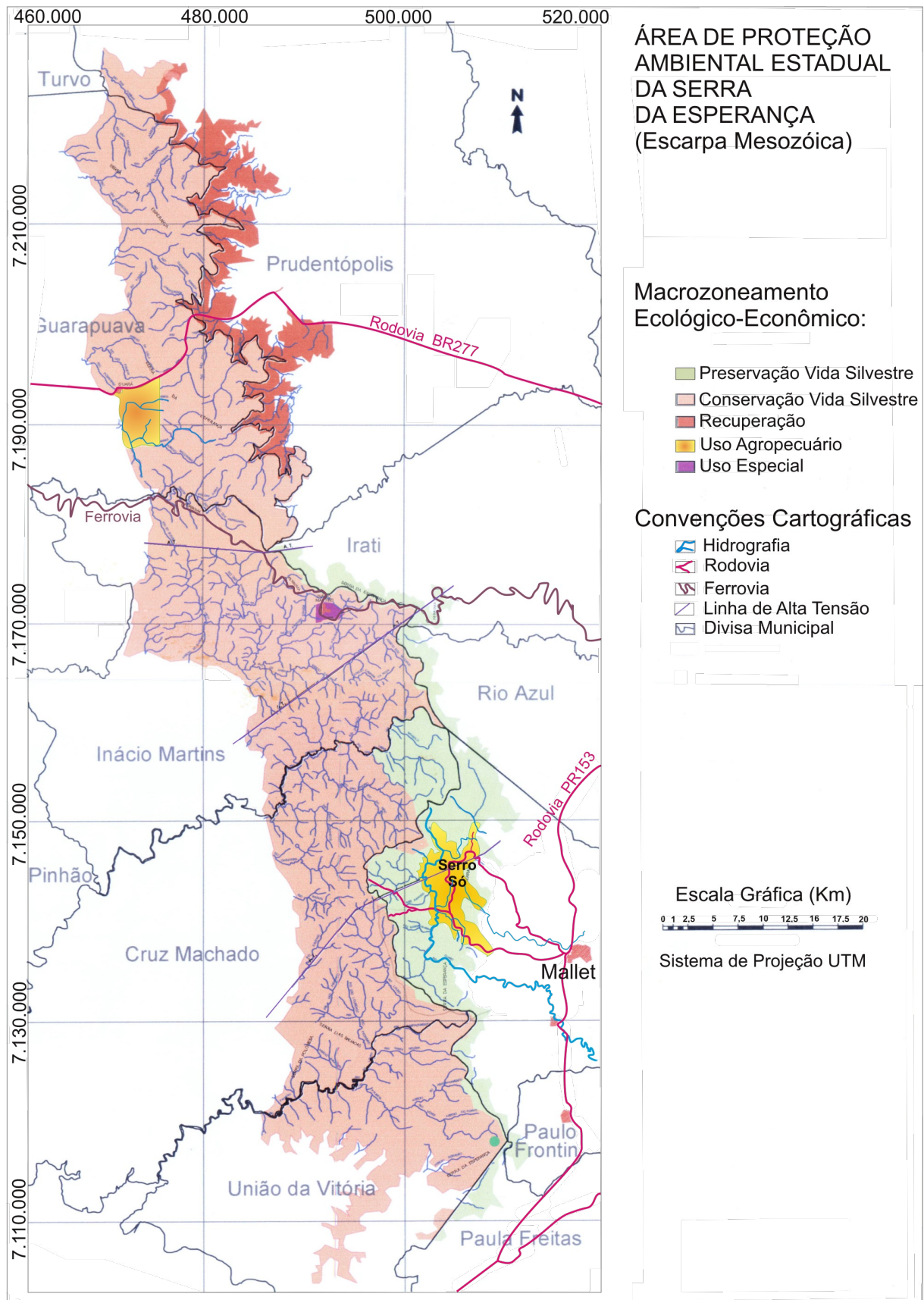
No diagnóstico realizado para a elaboração do macrozoneamento, instituído pelo Decreto Estadual 1438 de 6 de dezembro de 1995, concluiu-se que a maior parte do território destinado à formação da APA é constituída por áreas íngremes e de uso agrícola limitado. No segundo planalto, onde se localizam os municípios de Prudentópolis, Irati, Rio Azul, Mallet e Paulo Frontin, a estrutura fundiária é caracterizada pelo predomínio de pequenas propriedades em que se pratica agricultura de subsistência. No terceiro planalto, onde se localizam os municípios de Guarapuava, Cruz Machado, União da Vitória, Inácio Martins e Paula Freitas, a estrutura fundiária caracteriza-se pela ocorrência de grandes propriedades em que se pratica a pecuária e o extrativismo de madeira e erva-mate (Decreto Estadual nº. 1438/95).

Na Zona de Uso Agropecuário, em Mallet, onde esta pesquisa foi realizada, predominam as pequenas propriedades com cultura de subsistência de milho e feijão. Vários dos pequenos proprietários depositam esperança de auferir renda com o cultivo do fumo, estimulados por financiamento e infraestrutura de serviço proporcionados por grandes corporações multinacionais dedicadas à produção de cigarros.

A distribuição territorial da APA entre os dez Municípios que a congregam determina em parte o grau de prioridade que a administração Municipal de cada um deles orienta lidar com as questões de conservação e preservação. O principal estímulo para o estabelecimento de políticas ambientais municipais é o ICMS Ecológico (Lei Estadual Complementar nº. 59/91), que define que os municípios têm direito de receber cinco por cento ICMS por critério ambiental, dos quais, metade é distribuída aos municípios do Estado que possuem em seus territórios, mananciais de abastecimento público para municípios vizinhos e a outra metade, aos municípios que possuem Unidades de Conservação (Decreto Estadual nº.791/96).

O mapa do Macrozoneamento Econômico-Ecológico da APA, definido pelo Decreto Estadual nº. 1438/95, mostra as Zonas de Preservação da Vida Silvestre, Conservação da Vida Silvestre, Recuperação, Uso Agropecuário (Serro Só, Mallet; Guará, Guarapuava) e Uso Especial (Cidade de Inácio Martins) (ver Fig. 6).

Fig. 6 Mapa do Macrozoneamento da APA da Serra da Esperança



Fonte :PARANÁ. Decreto Estadual nº. 1438/95. SEMA/IAP, 2004.

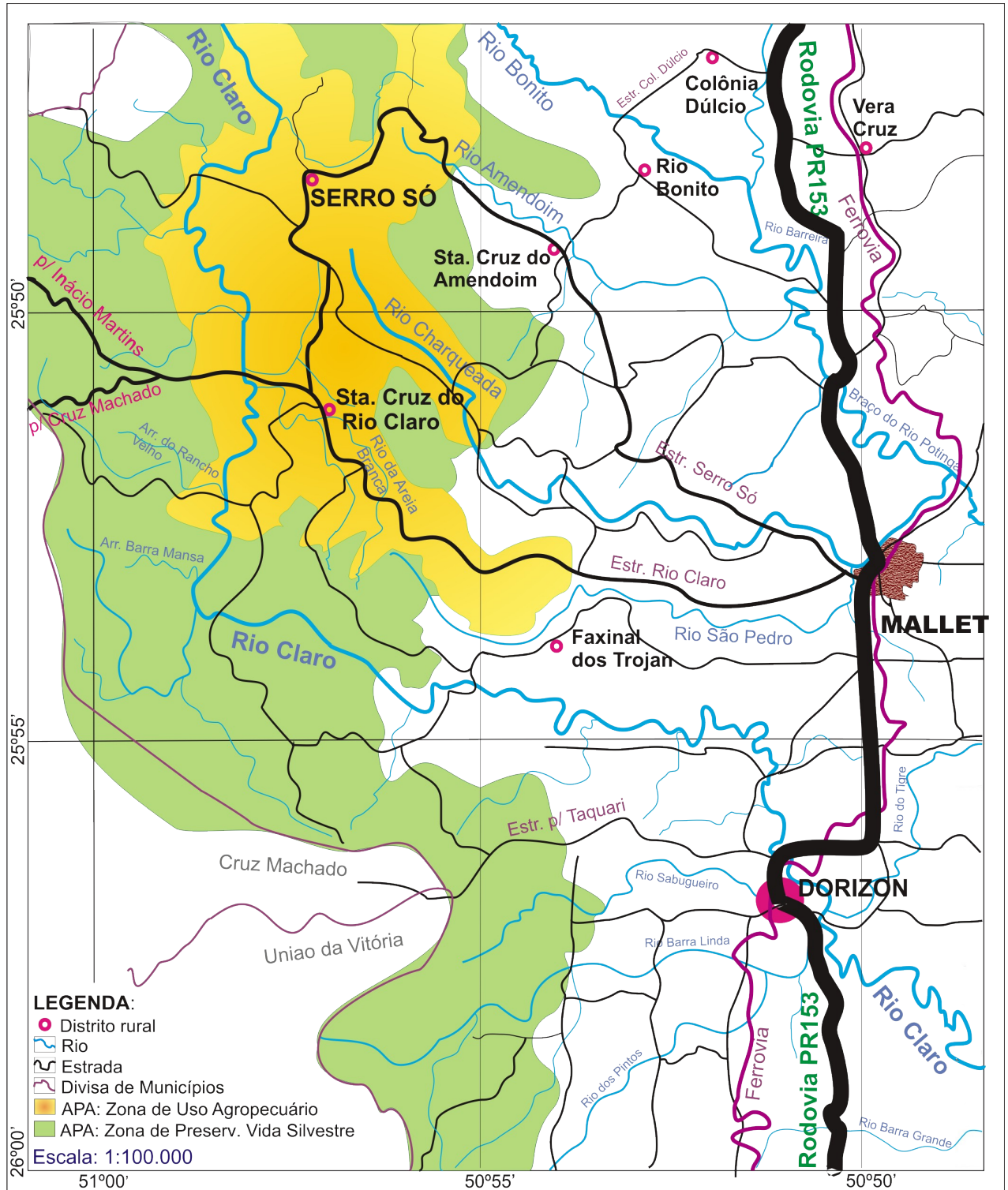
De forma geral, os Municípios que congregam a APA da Serra da Esperança não possuem um recenseamento do quantitativo populacional residindo dentro dos limites da APA. Sabe-se, basicamente, que praticamente toda a população em seu interior desenvolve atividades rurais, exceto a população da sede do Município de Inácio Martins, que é urbana, e vivem em uma Zona de Uso Especial, conforme designação do Macrozoneamento Ecológico-Econômico.

A coleta de dados para a presente pesquisa realizou-se na Zona de Uso Agropecuário, integrante do Macrozoneamento Ecológico-Econômico da APA, localizada no Município de Mallet. Trata-se de uma vasta área que, no sentido norte-sul, está delimitada entre as bacias do Rio Claro e do Rio Bonito; no sentido leste oeste, inicia aproximadamente a cinco quilômetros da Rodovia PR153 e se estende até a divisa com o Município de Cruz Machado (ver Fig. 7)

O principal roteiro pesquisado foi ao longo do trajeto compreendido pelo circuito que liga o centro de Mallet aos distritos de Santa Cruz do Rio Claro, Serro Só e Santa Cruz do Amendoim, através da Estrada do Rio Claro e da Estrada do Serro Só (ver Figura 4), onde predominam pequenos produtores de milho e fumo. O segundo roteiro mais visitado foi o da Estrada Municipal do Rio Claro, que liga Mallet a Cruz Machado e Inácio Martins, ao longo da qual as propriedades são bastante variados quanto ao tamanho, com a presença mais marcante de plantações de *Pinus spp* e algumas lavouras de soja. O terceiro roteiro incluiu o Distrito de Dorizon onde residem produtores de *Pinus spp* que têm suas terras em vários pontos do Município de Mallet e, eventualmente, reflorestamentos que se expandem para o Município de Cruz Machado ou União da Vitória.

A Rodovia Estadual PR153, cujo percurso liga União da Vitória à Irati e Imbituva, percorre o segundo planalto paranaense longitudinalmente em sentido paralelo à Escarpa Mesozóica (Serra da Esperança). No Município de Mallet a Rodovia PR153 tem seu traçado a uma distância média de aproximadamente 25 km do topo da Serra. No Município de Irati a Rodovia PR153 faz entroncamento com a Rodovia BR277 que liga Foz do Iguaçu ao Porto de Paranaguá. No Município de Paula Freitas a Rodovia PR153 faz entroncamento com a BR476 que liga União da Vitória à Curitiba através do Município de São Mateus do Sul.

Fig. 7 Mapa parcial do Município de Mallet, setor Oeste



Fonte: MALLETT, 1980. Escala 1:100.000

4 METODOLOGIA PARA CÁLCULO DA RENDA DA TERRA

4.1 MODELO DE VON THÜNEN: SIMPLIFICAÇÕES NECESSÁRIAS

A teoria de von Thünen simplifica a realidade ao concentrar-se nos efeitos de uma única variável primária, o custo de transporte no local da produção agrícola. A mesma simplicidade também limita o uso do modelo, por depender quase que exclusivamente da competitividade do mercado para identificar as tendências no padrão de uso da terra.

As simplificações no modelo de von Thünen implica em que se faça a abstração de qualquer situação geográfica real para se alcançar um entendimento claro dos efeitos de cada variável individualmente. Pressupõe-se que:

1. O terreno seja plano, sem fronteiras, que possibilite movimento livre em qualquer direção em torno do centro de mercado localizado no centro da região de interesse.
2. O custo do transporte seja linear em relação à distância e o valor do frete por unidade de distância seja constante para qualquer distância, sem alternativa concorrente para o sistema de transporte.
3. A terra da área analisada seja uniforme e isotrópica (fertilidade e produtividade idênticas) para todas as terras.
4. A intensidade de uso da terra para cada cultura e a produtividade por unidade de terra cultivada seja considerada fixa, independentemente dos preços relativos da terra, dos insumos e dos produtos.
5. Não haja mercado consumidor concorrente, todos os produtores vendem todos os seus produtos no mesmo mercado que, por sua vez, fornece os bens manufaturados aos produtores.
6. Exista concorrência perfeita de mercado, ocorra estabilidade de preços (fixos) e os produtores sejam tomadores de preços no mercado.
7. Não ocorra intervenção governamental e toda produção seja sempre reação às condições econômicas.

8. Os produtores sejam otimizadores, não haja assimetria de informação e todos conheçam as conseqüências de suas ações.

Com tais condições, a renda da terra varia apenas com a distância do centro. Cada tipo de uso apresenta um gradiente de renda específico que se estende em todas as direções a partir do centro.

A contribuição de von Thünen foi mostrar que o custo de transporte é a causa e a renda é a conseqüência da diferenciação espacial da produção em função de sua distância ao mercado. Como os preços e os custos diferem entre os tipos de cultura, cada uma mostra uma capacidade peculiar para ocupar uma área de terra conforme sua distância ao mercado (Badia Roig, 2005).

4.2 MÉTODO GERAL PARA CÁLCULO DA RENDA DA TERRA

A equação para calcular a renda da terra relativa à produção agrícola em função da distância ao centro de mercado é obtida a partir da equação utilizada para calcular o lucro de uma atividade produtiva:

$$L = q.p - c - t.q.d - R \quad (1)$$

Onde:

L = lucro

q = quantidade produzida.

p = preço unitário do produto no mercado.

c = custo total por unidade de área.

t = custo do transporte ao mercado por unidade do produto por quilômetro.

d = distância ao mercado.

R = renda da terra.

Considerando que os mercados de insumos e produtos são competitivos, que a acessibilidade ao mercado reduz o custo do transporte e que a concorrência pela terra (*the land bid-rent*) aumenta o seu preço, pode-se deduzir que os lucros tendem a zero. Portanto:

$$L = p.q - c - t.q.d - R = 0 \quad (2)$$

Ao se igualar o lucro a zero a equação pode-ser resolvida para R :

$$R = q.p - c - t.q.d \quad (3)$$

Graficamente, em um espaço $R-d$, a intersecção é dada por $[p.q-c]$, e a inclinação da curva por $[\partial R/\partial d = -t.q]$.

Um aperfeiçoamento no modelo de von Thünen foi introduzido por Hoover e Giarratani (1999) ao formularem a equação para o cálculo da renda da terra decompondo os custos de produção (c) em fixos e variáveis. Os custos variáveis são apresentados na forma exponencial como função da quantidade. Desta forma, a equação para determinar o gradiente de renda da terra é dada pela seguinte expressão:

$$R = (p - td) q - aq^b - F \quad (4)$$

Onde:

R = renda da terra.

p = preço unitário do produto no mercado.

t = custo do transporte ao mercado por unidade do produto por quilômetro.

d = distância ao mercado..

q = quantidade produzida.

F = custos fixos.

a, b = coeficientes que caracterizam a tecnologia da atividade.

aq^b = custos variáveis.

$b > 1$

Derivando-se a Renda em relação à quantidade, obtém-se:

$$\partial R/\partial q = p - td - abq^{b-1} \quad (5)$$

$$\partial^2 R/\partial q^2 = (1 - b) abq^{b-2} < 0 \quad (6)$$

Como a derivada segunda é negativa, pois $b > 1$, tal resultado é descartado. Ao se igualar a derivada primeira à zero obtém-se o produto que maximiza R :

$$p - td - abq^{b-1} = 0 \quad (7)$$

Donde:

$$q = [(p - td)/ab]^{1/(b-1)} \quad (8)$$

Substituindo (8) em (4) e simplificando, obtém-se a renda da terra em relação à distância do mercado:

$$R = a(b - 1) [(p - td)/ab]^{b/(b-1)} - F \quad (9)$$

Sendo assim, o gradiente de renda da terra sempre apresenta variação inversamente proporcional à distância do mercado:

$$\partial R/\partial d = -t [(p - td)/ab]^{1/(b-1)} < 0 \quad (10)$$

$$\partial^2 R/\partial d^2 = [t^2/ab(b - 1)] [(p - td)/ab]^{(2-b)/(b-1)} > 0 \quad (11)$$

A partir da equação (11) é possível verificar que graficamente o gradiente de renda da terra é sempre representado por uma curva côncava para cima.

Nos pontos de intersecção de duas curvas de gradiente de renda para atividades concorrentes com diferentes valores para a , b , F ou t , a identificação da atividade com maior vantagem econômica para localizar-se mais próxima do mercado é feita com base no preço de mercado p^* . Sendo R^* e d^* as coordenadas dos pontos de intersecção, tem-se:

$$R^* = a(b - 1) [(p^* - td^*)/ab]^{b/(b-1)} - F \quad (12)$$

Donde,

$$(p^* - td^*)/ab = [(R^* + F)/a(b - 1)]^{(b-1)/b} \quad (13)$$

Substituindo em (9) obtém se o valor de p^* no ponto de intersecção:

$$p^* = -t [(R^* + F)/a(b - 1)]^{1/b} \quad (14)$$

Daí:

$$\partial p^*/\partial a > 0$$

$$\partial p^*/\partial b > 0$$

$$\partial p^*/\partial F < 0$$

$$\partial p^*/\partial t < 0$$

Destes resultados é possível concluir que, se duas atividades possuem curvas de gradiente de renda que se cruzam e se ambas possuírem três dos quatro parâmetros (a , b , F , t) iguais, a atividade com a curva mais inclinada (mais negativa)

no ponto de intersecção será a atividade com o menor a , ou com o menor b , ou com o maior F , ou com o maior t (Hoover e Giarratani, 1999).

Por derivação, Hoover e Giarratani (1999) obtêm a equação (9), na qual a renda da terra é calculada como função dos coeficientes que caracterizam a tecnologia da atividade utilizada. Considerando que a maioria dos produtores da região pesquisada não realiza gestão contábil dos custos básicos, muito menos de variações de produtividade em função de métodos e tecnologias de produção, os valores de a e b não são disponíveis, o que torna inviável a adoção da fórmula de Hoover e Giarratani para o escopo desta pesquisa.

4.3 CÁLCULO DA RENDA NOS REFLORESTAMENTOS

O modelo de Faustmann da “renda do solo” é a principal referência para calcular a renda da produção florestal, cujo ciclo produtivo não é anual. Na presente pesquisa, porém, optou-se por não se utilizá-lo por dois motivos: primeiro, porque nem sempre a idade das plantações era informada e segundo, porque não se objetivava determinar o valor futuro total da floresta na hora da colheita, mas sim efetivar a comparação da geração anual de renda com culturas de safras anuais.

O modelo de Faustmann se aplica para converter os cálculos de valor em situações de custo e receita não-contínuos nos equivalentes de periodicidade anual, a fim de se obter o fluxo da renda (Gaffney, 2006; Ince, 1999; Berger, Garlipp e Pereira, 1983). O valor da taxa de juros (i) referente ao tempo de rotação (n) da plantação é acrescentado ao custo de plantação (C_p) para que seja possível comparar o valor futuro da plantação em pé (VPF) com o valor líquido da plantação ($VLF = \text{preço de venda menos o custo da colheita}$). Feito o cálculo, o valor obtido é anualizado através da multiplicação pelo fator de desconto do capital investido (SFF). O objetivo é consolidar todos os valores intermediários em um ponto do tempo n e, posteriormente anualizar a renda do solo. A fórmula de Faustmann mostra que a renda varia inversamente à taxa de juros.

$$FDC = i/(e^{in} - 1) \quad (15)$$

$$RS = (-C_p e^{in} + VLF) \times FDC \quad (16)$$

n = tempo de rotação

i = taxa de juros

FDC = fator de desconto do capital invertido (Sinking Fund Factor)

C_p = custo da plantação

VLF = valor líquido da plantação

VPF = valor futuro da plantação em pé = $-C_p e^{in} + VLF$

RS = renda do solo (Bodenrente)

Diante das limitações na obtenção de dados precisos, a fim de se obter um parâmetro de comparação da geração anual de renda de florestas com culturas de safras anuais, utilizou-se um índice simples de produtividade anual por hectare. Tal procedimento apresenta a limitação de não considerar o custo de oportunidade, depreciação do capital no longo prazo, do investimento na implantação da floresta e, portanto, não pode ser utilizado para verificar o rendimento do reflorestamento ao longo do seu ciclo de vida. No entanto, como as demais culturas estão sendo consideradas pela renda de apenas uma safra anual, a utilização do índice simples de produtividade anual dos reflorestamentos não implica em distorções significativas nos resultados da pesquisa empreendida.

A grande dificuldade em se trabalhar com valores absolutamente reais é a carência de dados da parte dos produtores, grandes ou pequenos. De maneira geral, eles não dispõem de dados sistematizados sobre custos e receitas. Dentre os cinquenta produtores entrevistados, houve duas exceções a este fato. Por isto, para conseguir realizar os cálculos de renda da terra quando havia lacunas no conjunto de dados, os dados de outros produtores foram utilizados como referência. Para o caso dos reflorestamentos, um índice médio de produtividade anual das florestas da região foi multiplicado a um valor médio da madeira no mercado de laminação e, assim, utilizado dentro do modelo.

O nível de produtividade das plantações de *Pinus spp* declarado pela grande companhia reflorestadora local é de 35m³/ha/ano. No entanto, considerando que a produtividade média nacional é tida como em torno de 25m³/ha/ano (Bacha e Barros, 2004; Dossa et al., 2000), consideramos que este pudesse ser um valor mais adequado para aplicar ao cálculo de incremento das plantações dos pequenos produtores. Mas diante da favorabilidade climática para o *Pinus* na região, utilizamos uma taxa de produtividade anual de 30m³/ha.

No caso do *Eucalyptus* o nível de incremento foi considerado para uma média de 33m³/ha/ano (Dossa et al., 2000).

Para manter simplificado o modelo de cálculo da renda da terra, não se considerou a diferenciação de preço de mercado em função do diâmetro da tora de madeira, atribuindo-se um valor médio fixo de R\$ 80,00/m³ (oitenta reais por metro cúbico de madeira), exceto no caso em que o produtor tenha informado um preço diferente para sua produção. Como a maioria dos produtores entrevistados ainda não possui florestas em fase de corte raso, por isso não informaram o valor de venda, o valor médio foi aplicado para a maioria dos casos.

O preço do transporte de toras de madeira, para longos percursos é de aproximadamente R\$ 0,30/m³/Km (trinta centavos de real por metro cúbico por quilômetro). Para distâncias até 30 Km (trinta quilômetros) o preço do frete é negociado a um valor médio de R\$ 10,00/m³ (dez reais por metro cúbico).

4.4 SOBRE O PREÇO DAS COMMODITIES AGRÍCOLAS E DO FRETE

Os preços dos produtos agrícolas estão sujeitos a variações sazonais em função de suas safras e, freqüentemente, em função do câmbio. Para definir o valor da produção, utilizou-se o preço pago pelos cerealistas atacadistas da região no mês de setembro/2006. Neste período, a saca do feijão era comprada por R\$45,00 (quarenta e cinco reais), a saca do milho por R\$12,00 (doze reais), e a saca da soja por R\$27,00 (vinte e sete reais). O arroz não tinha cotação porque não é comum ser produzido para comercialização na região.

O frete de qualquer um destes produtos, em um raio de até 30 Km (trinta quilômetros), custava, em média, R\$1,20/saca (um real e vinte centavos por saca). Este valor de frete foi considerado para as situações em que o entrevistado não soube informar quanto pagava de frete. Muitos dos produtores utilizam veículos de tração animal para levar sua produção ao mercado mais próximo, e tendem a não considerar o custo desta operação. Nos casos em que o produtor informou o valor recebido pelo produto buscado pelo atacadista ou consumidor no portão da propriedade, a distância ao mercado principal foi considerada igual a zero, porque o custo de transporte incorrido pelo comprador já foi descontado do preço pago ao produtor.

No caso da produção de fumo, o valor médio do quilograma do produto foi considerado de acordo com o valor que o produtor declarou que receberia pelo produto. O valor de mercado da produção de fumo é totalmente controlado pelo comprador, pois é um mercado de monopólio, o produtor não tem alternativa de escolha porque, normalmente a produção é financiada por uma das duas grandes companhias multinacionais operando na região (Souza Cruz e Alliance One).

Em 2006 a rentabilidade da produção na região tende a ser relativamente baixa. No início do ano a safra de milho sofreu com os resquícios da ratada da taquara do anterior, alguns produtores alegam ter que realizar a semeadura duas ou três vezes, porque os ratos comem as sementes no campo. O valor da soja manteve-se abaixo dos preços verificados nos anos anteriores em função da taxa de câmbio desfavorável. O feijão iniciou o ano a R\$62,00/saca (sessenta e dois reais por saca) e alcançou setembro a R\$45,00/saca. Além disto, este foi um ano de grande estiagem, o que fez muitas plantações serem abandonadas porque não compensariam os investimentos da colheita. A seca também aumentou a incidência de pragas, notadamente no fumo, tornando muito difícil a obtenção de folhas de boa qualidade, reduzindo as expectativas de lucro. A produção florestal foi a única atividade de cultivo da terra, na região, que não sentiu os efeitos da estiagem, embora a taxa de câmbio tenha reduzido as atividades madeireiras voltadas à exportação, reprimindo a demanda por toras de madeira, e conseqüentemente afetando os planos financeiros de curto prazo de alguns produtores.

Os dados sobre pecuária são os mais difíceis de se obter. Nas visitas a duas unidades produtivas predominantemente vocacionadas para a produção de gado bovino para corte, constatou-se que os proprietários nem mesmo residem na região. Nestes casos, os funcionários que manejam a criação não conhecem os dados econômicos da atividade, sequer tem um palpite sobre quanto custa manter cada cabeça de gado ou qual o preço da carne no mercado. Além disto, percebe-se que a atividade está em decadência na região, com as pastagens, aos poucos, sendo substituídas por reflorestamentos.

No caso dos pequenos produtores, a criação de alguns poucos animais, em poteiros próximos a sua residência, sequer é considerada como uma atividade produtiva, ainda que possam auferir renda com a venda periódica de leite ou renda eventual com o abate de algum animal. Em geral são animais utilizados como tração

animal e para consumo de subsistência.

Os bosques de Araucária, embora presentes em algumas propriedades, não são considerados pelos proprietários como um ativo econômico, por isto não aparecem como dados na pesquisa.

Tabela 2 Preços de produtos e transporte de produtos.

Produto	Unidade	Preço (R\$)	Transporte (R\$)
Milho	Saca	12,00	0,06 sc/Km
Feijão	Saca	45,00	0,06 sc/Km
Arroz	Saca		0,06 sc/Km
Soja	Saca	24,80	0,06 sc/Km
Pinus	m ³	80,00	0,30 m ³ /Km
Boi	Kg	3,00	0,06 Kg/Km
Fumo	Kg	3,80	1,20 ton/Km
Erva-mate	Kg	0,48	1,20 ton/Km

Fig. 8 Exemplo [1] de planilha com os dados e resultados de tabulação para uma amostra da pesquisa de campo.

Amostra (n)	Distância. (Km)	Área (ha)	Cultura	Área (ha)	Produção (un./ano)	Preço (R\$/un.)	Transporte (R\$/ano)	Equipamento (R\$/ano)	Insumo (R\$/ano)	Custo anual	Receita anual	Lucro anual	Renda Área útil	RENDA DA TERRA	
12	8	Total = 97 Útil = 95 Reserva = 2	Fumo	3,6	9.000	3,80	86,40	4.000,00	10.000,00	14.086,40	34.200,00	20.113,60	5.587,11		
			Milho	17	1.411	12,00	677,28	2.500,00	5.000,00	8.177,28	16.932,00	8.757,72	514,98		
			Soja	12	552	24,80	264,00	1.900,00	7.500,00	9.664,00	13.689,60	4.025,60	335,47		
			Bovino	62,4	3.000	3,00	28,80	200,00	500,00	728,80	9.000,00	8.271,20	132,55		
Capital próprio = R\$ 400.000,00		Capital Financiado = R\$ 0,00			Juros (%aa) = 0			Encargo financeiro (R\$)		0,00				(Lucro anual / Área utilizada)	(Lucro anual / Área total)
Recursos Humanos (fixo) = 0		Rec. Humanos (temporário) = 0			Salário (R\$/mês) = R\$ 0,00		Custo anual c/ RH (R\$/ano)		0,00						
TOTAL ANUAL										32656,48	73821,60	41165,12	433,32	424,38	

Fig. 9 Exemplo [2] de planilha com os dados e resultados de tabulação para uma amostra da pesquisa de campo.

Amostra (n)	Distância. (Km)	Área (ha)	Cultura	Área (ha)	Produção (un./ano)	Preço (R\$/un.)	Transporte (R\$/ano)	Equipamento (R\$/ano)	Insumo (R\$/ano)	Custo anual	Receita anual	Lucro anual	Renda Área útil	RENDA DA TERRA
29	17	Total = 206	Pinus	32	960	80,00	4.896,00	2.860,00	X	5.182,00	76.800,00	71.618,00	2.238,06	
		Útil = 32												
		Reserva = 174												
Capital próprio = R\$ 412.250,00		Capital Financiado = R\$ 0,00		Juros (%aa) = 0			Encargo financeiro (R\$)		0,00					
Recursos Humanos (fixo) = 1		Rec. Humanos (temporário) = 4		Salário (R\$/mês) = R\$ 420,00			Custo anual c/ RH (R\$/ano)		11.000,00				(Lucro anual / Área utilizada)	(Lucro anual / Área total)
TOTAL ANUAL										16182,00	76.800,00	71.618,00	2.238,06	347,66

Fig. 10 Exemplo de planilha para cálculo da Renda da Terra baseada no modelo de von Thünen

RENDA DA TERRA = Receita – (Custo fixo + Custo variável + Custo de transporte) (R\$ / ha / ano)								
RECEITA ANUAL		CUSTOS ANUAIS (fixos + variáveis)				TRANSPORTE: CUSTO ANUAL		
Quantidade produzida	Preço mercado	Despesa: equipamento	Despesa: insumo	Despesa: RH	Despesa: financeira	Valor do frete	Distância ao mercado	Quantidade produzida
9000 Kg x R\$ 3,80		R\$ 4000,00	R\$ 10000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00			
R\$ 34200,00		R\$ 14000,00					1,20 Km/ton x 8 Km x 9 ton	
							R\$ 86,40	
$34200,00 - 14000,00 - 86,40 = \text{R\$ } 20.113,60$ (Lucro anual com fumo na "Amostra 12")								
$\text{R\$ } 20.113,60 / 3,6 \text{ ha} = \text{R\$ } 5.587,11/\text{ha/ano}$ (Renda da Área Útil c/ fumo)								

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 GRADIENTES DE RENDA DA TERRA E DE RENDA DA ÁREA ÚTIL

Neste capítulo são analisados os resultados encontrados após a tabulação dos dados coletados na Zona de Uso Agropecuário da APA da Serra da Esperança, em Mallet. São apresentados os resultados gráficos do gradiente de renda da terra na região e os gráficos do gradiente de renda da área útil para os cinco principais produtos da região, pinus, erva-mate, milho, soja e fumo. Outras culturas tradicionais, como feijão e arroz, não foram objeto de análise específica por ocuparem extensão de área pouco significativa nas propriedades onde são cultivadas, na maioria dos casos sendo culturas de subsistência.

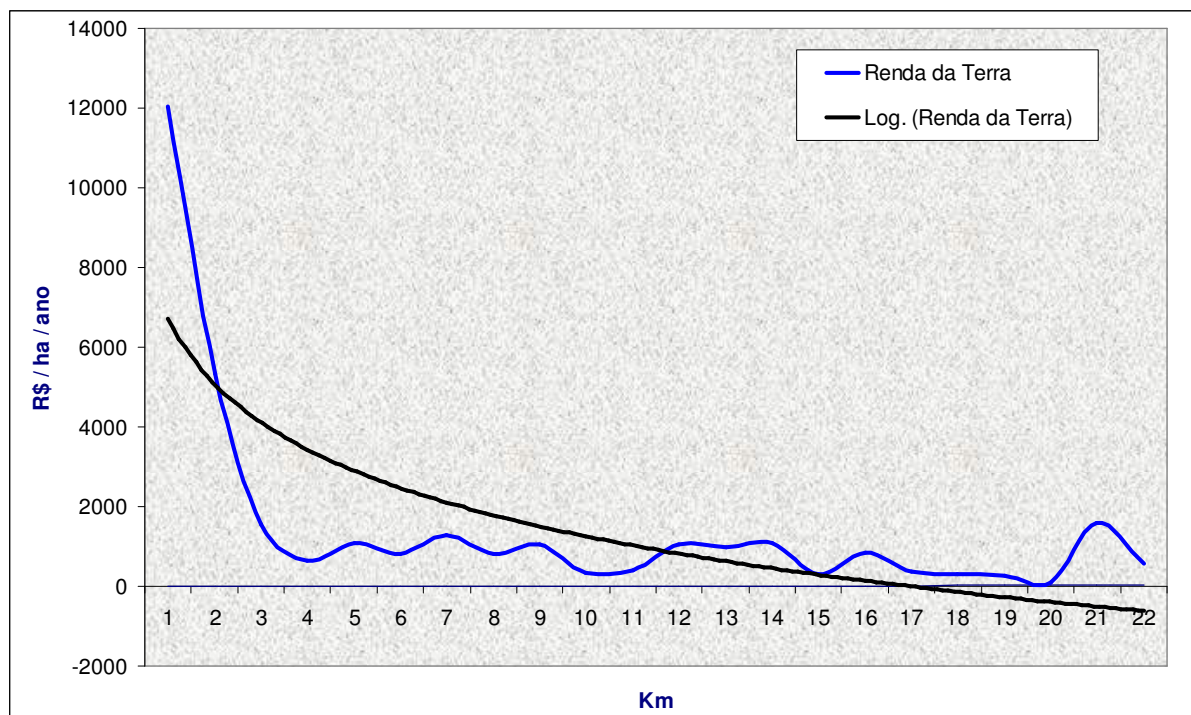
Durante a pesquisa, através de formulário (ver Anexo 1), foram levantados dados sobre custos e receitas relativos aos quatro principais cultivares de cada propriedade da amostra. Para o cálculo da renda da terra de cada propriedade foram considerados os dados relativos aos cultivares. Tendo em vista que a maioria dos produtores locais não faz controle contábil detalhado de seus custos e receitas, as lacunas de dados foram preenchidas com valores médios para a região, obtidos por intermédio de proprietários mais zelosos com a contabilidade ou através da literatura disponível.

A distância média entre a Rodovia PR153 e a Escarpa Mesozóica, no Município de Mallet, é de 25 Km, considerando o percurso através das estradas vicinais. A dimensão da área em distância, no entanto, mostrou-se de pequena amplitude para afetar significativamente a declividade da curva representativa do gradiente de renda da terra medido.

Um dos principais fatores a afetar a pouca declividade encontrada no gradiente de renda da terra na região em relação à distância, deve-se à natureza da formação de preços nos serviços de transporte. Os serviços de transporte obedecem à lógica econômica de ter custos para viagens curtas proporcionalmente maiores do que para longas distâncias, em função da economia de escala que dilui a cobertura dos custos fixos por um número maior de quilômetros rodados. Tal procedimento está

em conformidade com referências encontradas na literatura sobre o tema (Clemente, 1992; Hoover e Giarratani, 1999). Sendo assim, é prática na região a cobrança de tarifas únicas por unidade de produto transportado dentro de um raio de até trinta quilômetros rodados. Por exemplo, os armazéns cerealistas cobram dos produtores sem transporte próprio, em média, R\$ 1,20 (um real e vinte centavos) por saca de produto transportado de uma propriedade até trinta quilômetros de distância. O mesmo vale para o custo de transporte de madeira. Embora, em longas distâncias, o cálculo de custo de transporte possa ser feito com base em R\$ 0,30/m³/Km (trinta centavos de real por metro cúbico por quilômetro), para distâncias inferiores a trinta quilômetros, o preço do transporte praticado é de R\$ 30,00/m³ (trinta reais por metro cúbico), independentemente da quilometragem percorrida. Como, na prática, o custo dos primeiros trinta quilômetros de transporte é fixo, a variação do gradiente de renda da terra, na extensão dos vinte e um quilômetros abrangidos por esta pesquisa, não resultaria do custo de transporte. No entanto, considerando que o percurso de cada quilômetro em estradas pouco conservadas envolve custos de combustível, tempo e desgaste dos equipamentos, considerou-se para o cálculo do gradiente de renda o valor do frete por quilômetro.

Fig. 11 Gradiente de Renda da Terra na APA da Serra da Esperança, Mallet



Fonte: Pesquisa de Campo realizada no período mar-set/2006.

A curva do gradiente de renda da terra (Fig. 11) apresenta grande oscilação ao longo dos vinte e um quilômetros cobertos pela pesquisa.

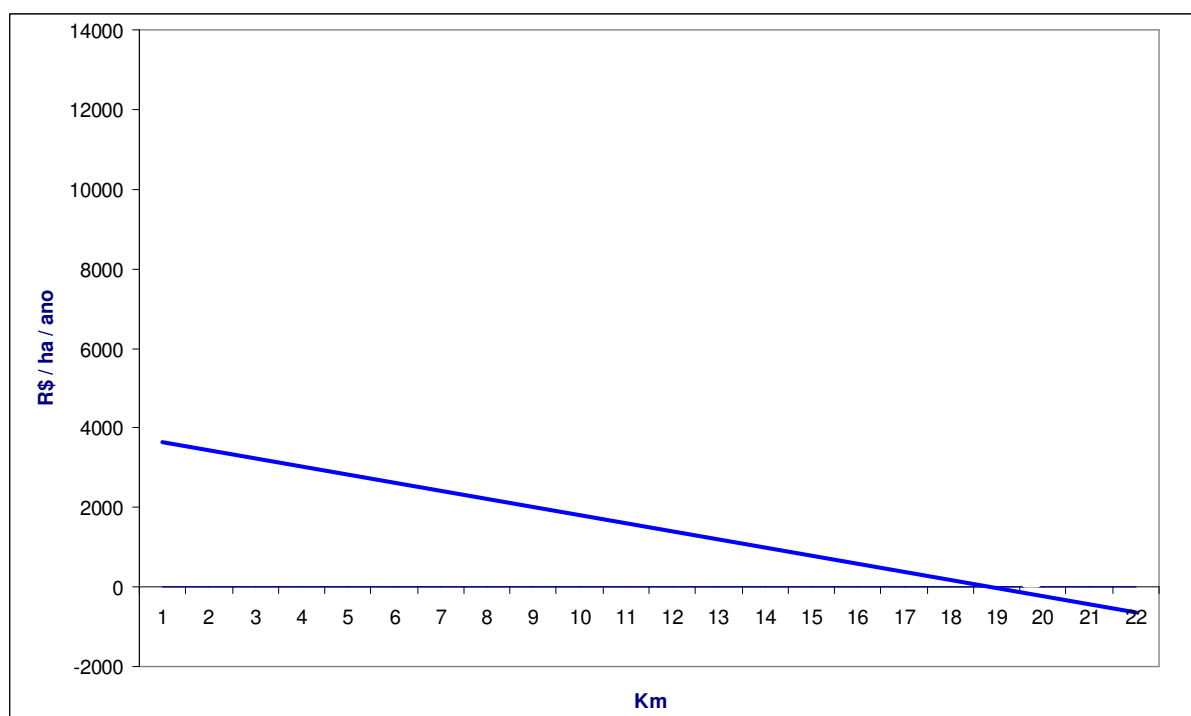
A oscilação verificada na curva do gradiente de renda da terra deve se, em parte, à natureza das atividades desenvolvidas nas propriedades e, em parte, a oscilação resultante das diferenças de manejo, intensidade de uso, escala de investimento ou alguma externalidade ambiental. A natureza da atividade, que se refere ao tipo de cultura, afeta o gradiente de renda da terra porque os tipos de culturas diferentes pagam rendas diferenciadas. A diferença de manejo se refere à capacidade tecnológica e à disponibilidade de capacidade de trabalho, pois há casos em que a propriedade é usada apenas para produção de subsistência por proprietários aposentados que possuem renda fixa extra-terra. A escala do investimento afeta a Renda da Terra em função da economia de escala que aumenta a produtividade ou reduz o custo por unidade de terra cultivada. Quanto às externalidades ambientais, afetam a renda da terra porque se constituem em fatores imprevisíveis que afetam os resultados programados. As externalidades ambientais mais importantes a afetar as safras de produtos no ano de 2006 na região da APA da Serra da Esperança foram: (1) sobrevida da ratada da taquara, conseqüência da floração da taquara em 2005 e (2) a prolongada estiagem ocorrida entre os meses de fevereiro e agosto de 2006.

Se a variação da renda dependesse apenas do custo do transporte, ou seja, como o modelo sugere que, *ceteris paribus*, o valor da terra diminui com a distância ao centro de mercado, tendo em vista o fato de a equação para o cálculo da renda ser linear, graficamente a curva representando o gradiente de renda da terra teria a forma mostrada na Figura 12. O gráfico mostra que a partir do quilômetro dezoito a renda torna-se negativa, indicando aí o limite ideal para a fronteira produtiva.

As atividades com o maior indicador de renda da terra no roteiro da pesquisa são atividades industriais localizadas a uma distância máxima de um quilômetro da rodovia. Entre elas estão duas laminadoras de Pinus que aparentam estar operando próximo do limite mínimo do volume de negócios necessários para cobrir os custos fixos. Ambas as unidades pesquisadas possuem capacidade tecnológica e volume de produção semelhante, no entanto, na forma de financiamento do capital reside a principal diferença entre elas em relação à expectativa de lucros para o ano de 2006. Há previsão de resultado financeiro menor para uma delas devido aos encargos

financeiros sobre empréstimo na compra de novo equipamento. A outra opera com capital totalmente próprio e, apesar do aparente descontentamento de seu proprietário com o atual volume de negócios, apresenta renda da terra superior às atividades agrícolas desenvolvidas no seu entorno. O mercado de produtos laminados atualmente encontra-se com preços reprimidos e deixa pouca margem para riscos administrativos. O preço médio do m³ de lâmina de Pinus praticado no segundo semestre de 2006, de R\$170,00 (cento e setenta reais), é 40% (quarenta por cento) inferior ao preço médio do produto praticados em 2004, de R\$290,00 (duzentos e noventa reais). Possivelmente os produtores serão forçados a promover rearranjos produtivos no curto prazo para reduzir os custos de produção. Dentre as alternativas mais evidentes está a desoneração da folha de pagamento de salários que, na atual conjuntura, apresenta-se incompatível com as perspectivas do mercado.

Fig. 12 Simulação de gradiente de renda da terra “linear” na APA da Serra da Esperança, Mallet



Fonte: Pesquisa de Campo realizada no período mar-set/2006.

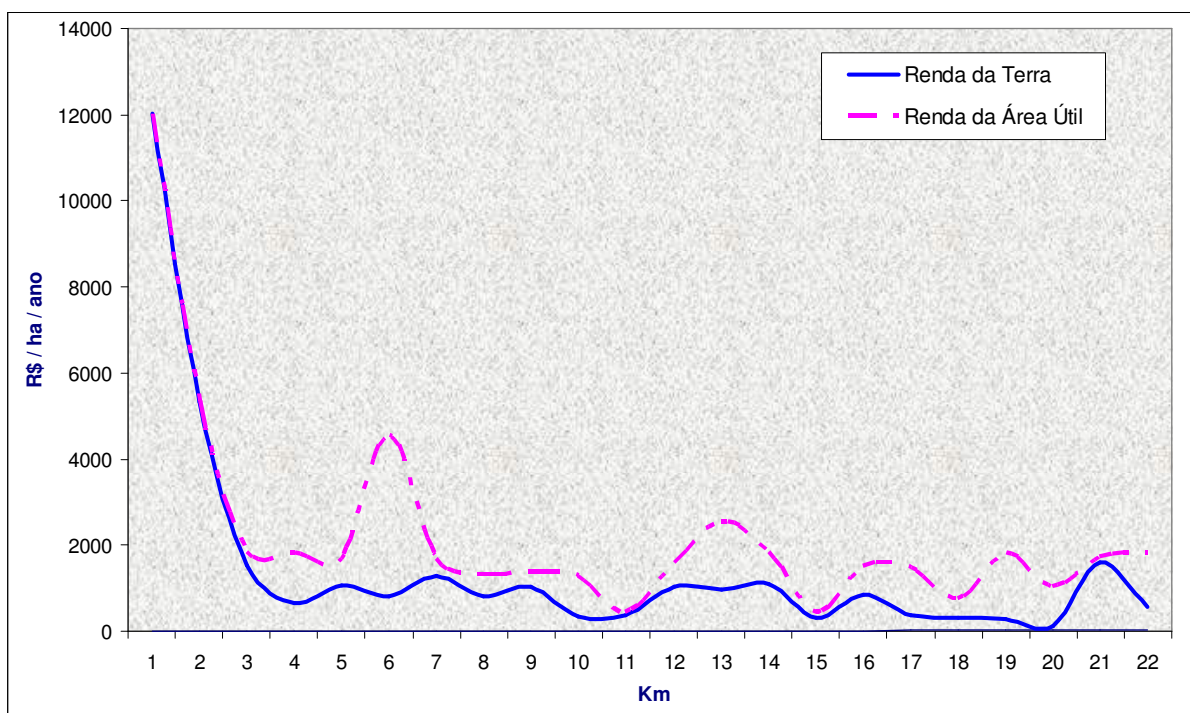
A tendência decrescente do gradiente de renda da terra com o aumento da distância em relação ao principal corredor de distribuição de insumos e produtos, é representada pela curva “Log.(renda da terra)” (Fig. 11). Esta curva logarítmica

acentua a declividade negativa do gradiente de renda da terra referente à diminuição da renda auferida por unidade de terra com o aumento da distância em relação ao principal corredor rodoviário regional.

A renda da terra aqui apresentada é uma medida que representa a renda por hectare de terra relativa ao conjunto de terras de uma propriedade. Para saber a renda apenas da área produtiva foi calculada o gradiente de renda da área útil em relação à distância da Rodovia PR153. Na Figura 13 é apresentado um gráfico comparativo entre as duas curvas.

Na comparação entre as duas curvas observa-se que onde há coincidência entre elas, ocorre utilização de cem por cento da superfície disponível. Nos intervalos de grande distanciamento entre as duas curvas, ocorre um grande percentual de terra improdutivo ou área de reserva.

Fig. 13 Gradiente de renda da terra e gradiente de renda da área útil na APA da Serra da Esperança, Mallet.



Fonte: Pesquisa de Campo realizada no período mar-set/2006.

5.2 GRADIENTE DE RENDA DAS PRINCIPAIS CULTURAS DA REGIÃO

Considerando isoladamente o gradiente de renda da área útil das culturas mais presentes na região, pode-se deduzir algumas conclusões sobre as razões das preferências por tais culturas.

5.2.1 Gradiente de renda da área útil para a cultura de fumo

A atividade fumageira é bastante presente na região, presente em toda a seção do Segundo Planalto da APA da Serra da Esperança. Constitui-se em uma das melhores alternativas de renda disponíveis, atualmente, para os pequenos produtores. A curva do gradiente de renda da área útil para a cultura do fumo é apresentado na Figura 14.

O fumo é a alternativa agrícola com a maior renda por unidade de terra cultivada. No entanto, a determinação dos preços de venda é característica de um monopólio. Duas grandes empresas transnacionais concorrentes atuam na região como financiadoras da produção e compradoras exclusivas da plantação financiada. As empresas definem a quantidade de mudas por hectare, financiam o plantio e fornecem os insumos para serem pagos com o produto ao final da safra. Além do plantio, financiam a infraestrutura de secagem, estufa com capacidade para secar a produção equivalente de dois hectares e meio de terra, para ser paga em cinco parcelas anuais. A capacidade de secagem da estufa, portanto, limita o tamanho da plantação, que é praticamente padronizada em dois hectares e meio por propriedade¹. Produtores que já superaram o prazo de financiamento de cinco anos da estufa, eventualmente, assumem o financiamento de uma segunda ou terceira estufa, e desta forma podem duplicar ou triplicar a área plantada.

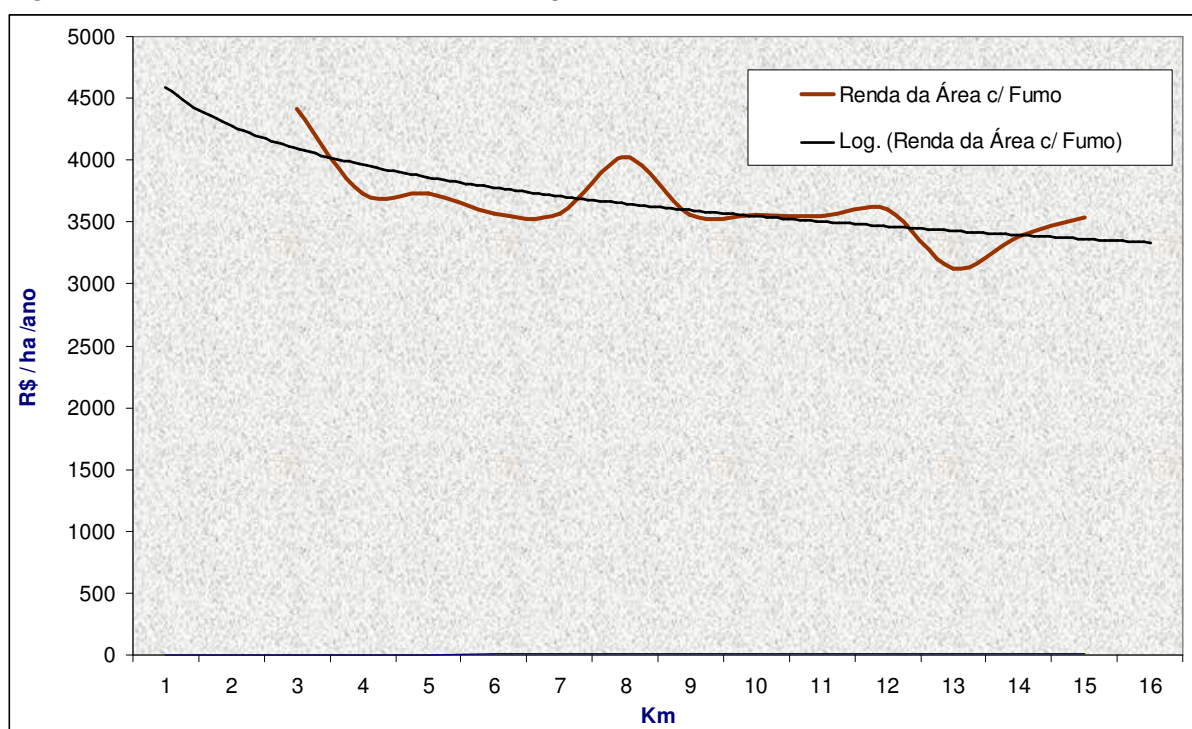
Durante os cinco anos de prazo para pagar o investimento na estufa de secagem, o produtor é obrigado a ser fornecedor exclusivo da empresa financiadora. Sendo assim, o preço do produto é definido pela empresa na hora da entrega e triagem de qualidade das folhas entregues. Como os produtores não têm poder de barganha por estarem, em geral, endividados, e como a triagem de qualidade é totalmente controlada pela companhia compradora, o produtor não tem outra alternativa senão entregar o produto pelo valor oferecido. A grande vantagem deste relacionamento é que o produtor sabe que haverá um comprador para cem por cento da produção, incluindo a varredura do chão da estufa.

Há também pequenas empresas compradoras de tabaco atuando na região. Tais comerciantes utilizam a prática de estimular alguns agricultores a plantar uma quantia extra além daquela financiada com uma das grandes companhias. No

¹ A medida de área utilizada na região é o “alqueire”, que equivale a 2,42 hectares. Uma estufa de fumo atende a produção de um alqueire de terra por safra. Um alqueire é subdividido em 40 litros de terra.

entanto, tais compradores não garantem a compra quando a safra está pronta, como foi o caso de 2006, porque o mercado do fumo apresentou desaquecimento. Além disto, pequenos compradores trabalham com preços menores porque, em geral, atuam como intermediários para as grandes companhias.

Fig. 14 Gradiente de renda da área útil para a cultura de fumo.



Fonte: Pesquisa de Campo realizada no período mar-set/2006.

Em 2006 a prolongada estiagem afetou muito a qualidade das folhas de fumo porque permitiu a proliferação de uma praga que perfura as folhas para alimentar-se delas. Isto provoca redução no peso e rebaixamento na classificação da qualidade. Não bastasse isto, as pressões sociais em função do alto ônus pago pelos sistemas de saúde pública em decorrência dos problemas de saúde associados ao tabagismo, tendem a colocar este produto agrícola no limbo da estigmatização social e da depreciação mercantil.

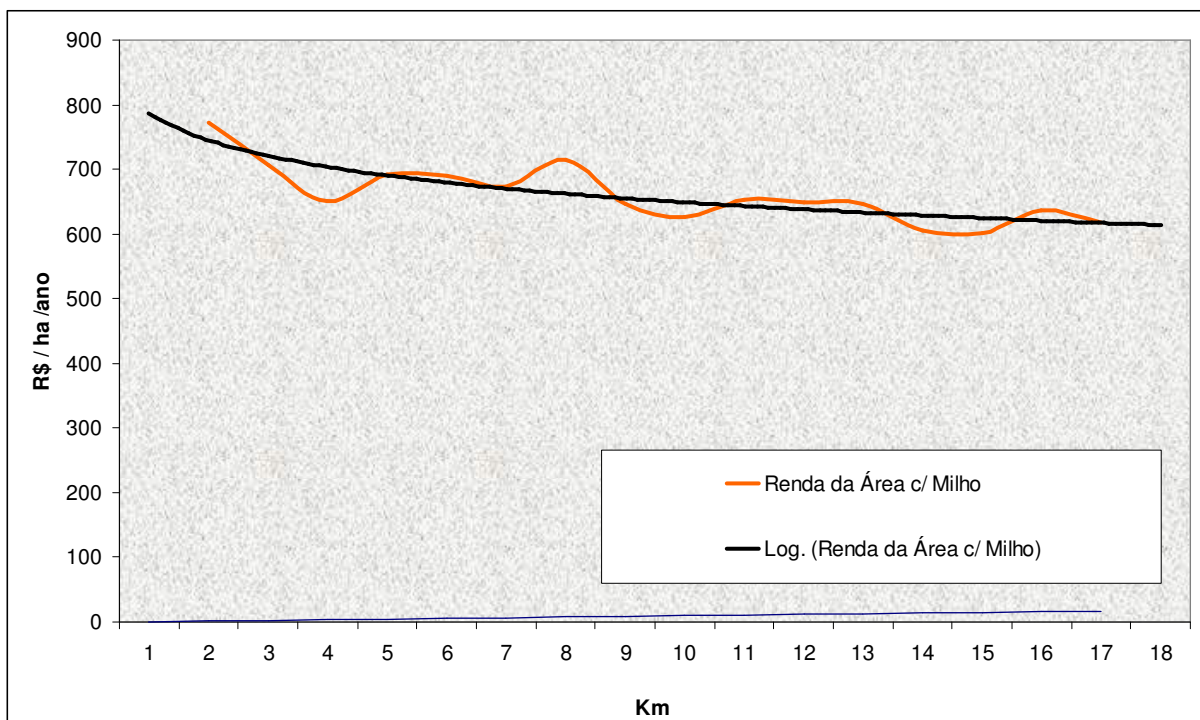
5.2.2 Gradiente de renda da área útil para a cultura de milho

O milho é um dos mais tradicionais cultivares agrícolas da América Latina, presente em todo o território brasileiro. Na zona da APA da Serra da Esperança onde a pesquisa foi realizada, as plantações de milho são declaradas como culturas de subsistência pela maioria dos produtores entrevistados, cujo cultivo se destina,

principalmente, para a alimentação dos animais utilizados para tração ou para fonte alimentar da família (leite e carne).

No escopo desta pesquisa, foi atribuído valor de mercado à produção declarada, e o cálculo foi feito como se fosse para o mercado. A curva do gradiente de renda da área útil apresenta variações acentuadas entre um produtor e outro (ver Fig. 15). Supostamente, isto pode resultar do fato de nem todos estarem empenhados em alta produtividade por não se tratar de atividade para obtenção de renda monetária.

Fig. 15 Gradiente de renda da área útil para a cultura de milho.



Fonte: Pesquisa de Campo realizada no período mar-set/2006.

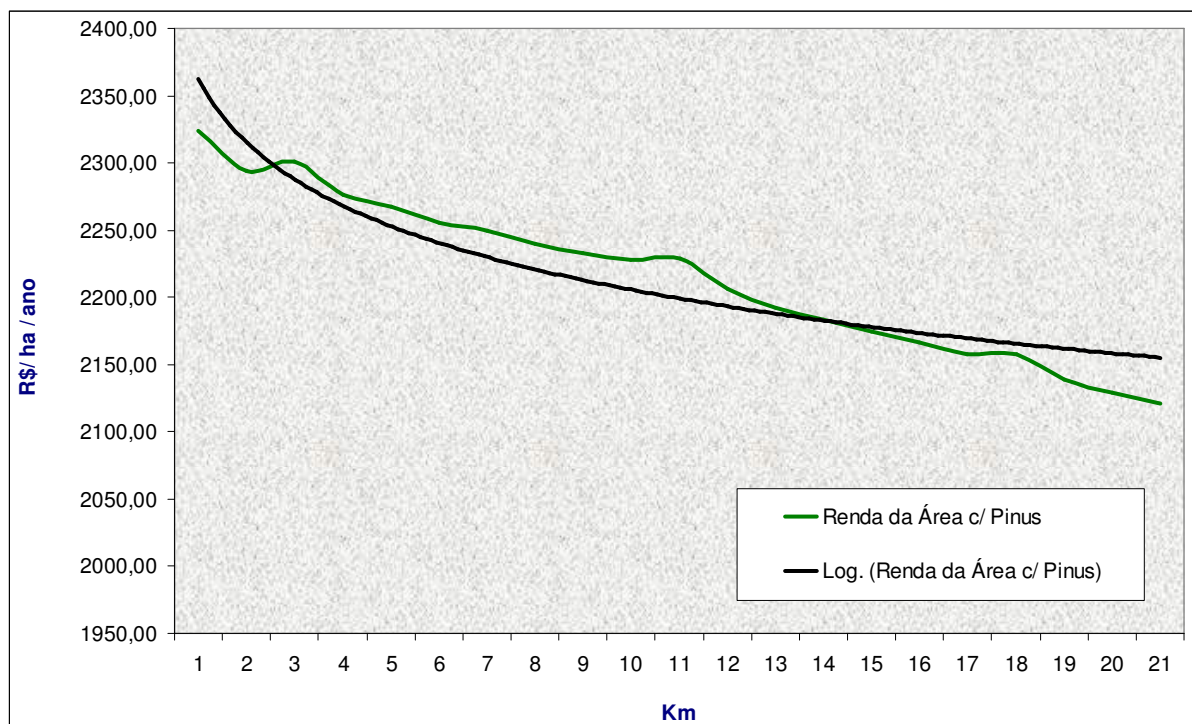
Em 2006, a safra do milho foi negativamente afetada por dois fenômenos concomitantes. O primeiro foi o resquício da ratada da floração da taquara de 2005, porque os ratos sobreviventes, famintos, atacaram as plantações de milho para comer as sementes logo após o plantio. O segundo foi a longa estiagem, que provocou o abandono de plantações já crescidas por ausência de granulação. Em função destes fatos, fazer estimativas sobre a safra tornou-se um exercício difícil e incerto, mesmo para os produtores mais experientes. Devido a isto, a utilização dos valores médios das safras passadas foi considerado mais compatível com o real potencial da região do que a fidelidade aos números incertos da frustrada safra 2006.

5.2.3 Gradiente de renda da área útil para a cultura de pinus

Os reflorestamentos com Pinus vêm ganhando espaço na região da APA da Serra da Esperança. Os maiores reflorestadores vem ampliando suas áreas plantadas e alguns pequenos agricultores resolveram investir no reflorestamento em paralelo com outras atividades agrícolas.

Como a maioria dos reflorestamentos ainda não se encontra em fase de corte, os valores utilizados para calcular a renda da terra foram estimados com base na produtividade média da região de acordo com a literatura existente - 25 a 30 $m^3/ha/ano$ - (Bacha e Barros, 2004; Dossa et al., 2000). O preço foi generalizado a R\$ 80,00/ m^3 , valor médio do fuste para laminação.

Fig. 16 Gradiente de renda da área útil para a cultura de pinus.



Fonte: Pesquisa de Campo realizada no período mar-set/2006.

Dentre as culturas analisadas, a atividade florestal apresenta a menor incompatibilidade com os objetivos inerentes a Unidades de Conservação devido à duração do ciclo de vida de uma safra. Mesmo um reflorestamento com pinus, espécie exótica e alelopática, apresenta menor impacto ambiental do que as culturas de sazonalidade anual como a soja ou o fumo, porque estas deixam o solo exposto às intempéries do sol e da chuva durante alguns meses do ano, o que não ocorre

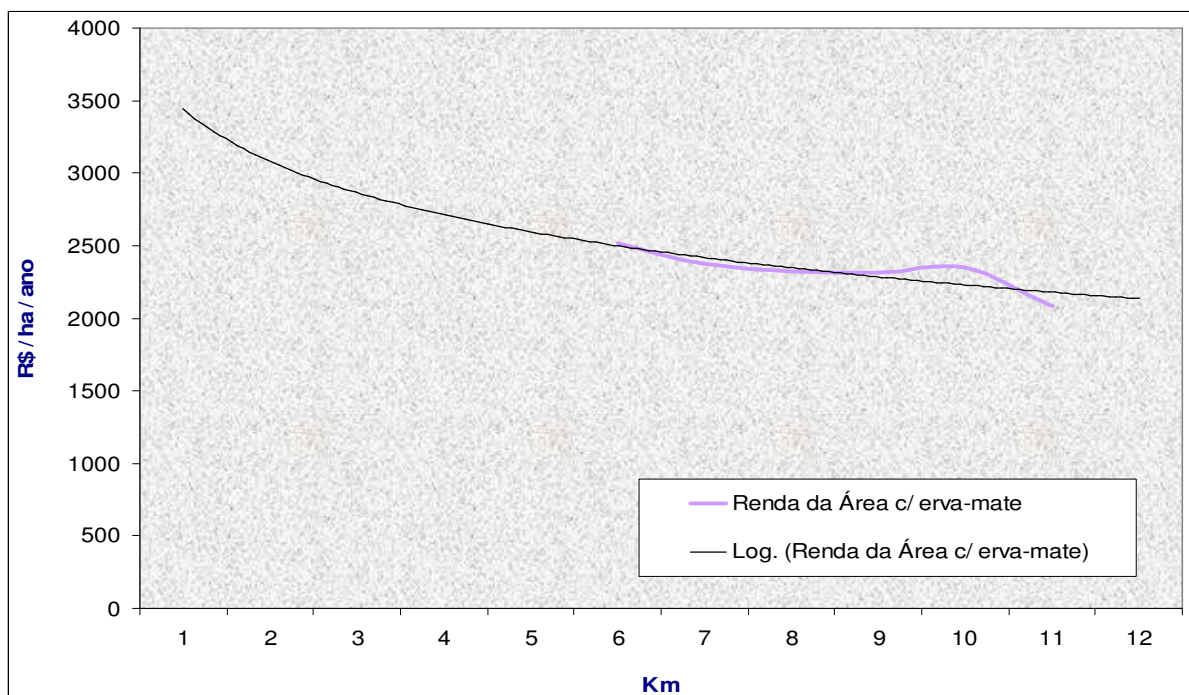
com a floresta. No entanto, reflorestar requer investimentos de longo prazo e ocupação de grandes áreas de terra, por isto não se constitui em uma alternativa de renda para os pequenos proprietários descapitalizados. De onde aufeririam renda durante os anos de crescimento das árvores?

A curva do gradiente de renda da área útil dos reflorestamentos com pinus apresenta pequena declividade em relação à distância até a Rodovia PR153 (Fig. 16). De acordo com o modelo de von Thünen, a atividade que apresenta a curva do gradiente de renda mais inclinada é a que apresenta maior sensibilidade ao custo do transporte e por isto deve localizar-se mais próxima do mercado. As atividades cuja inclinação da curva do gradiente de renda da terra não são muito acentuadas mostram baixa sensibilidade ao custo do transporte, por isto podem ocupar as áreas mais distantes do centro de demanda.

5.2.4 Gradiente de renda da área útil para a cultura de erva-mate

A cultura da erva-mate é tradicional na região e atende ao mercado de indústrias ervateiras, com produtos de boa qualidade, localizadas em quase todos os municípios integrantes da APA.

Fig. 17 Gradiente de renda da área útil para a cultura de erva-mate.



Fonte: Pesquisa de Campo realizada no período mar-set/2006.

Nesta pesquisa, embora tenha sido possível calcular uma curva de gradiente de renda (ver Fig. 17) da área útil para a cultura de erva-mate, ainda seria necessário coletar mais dados para que se possa produzir conclusões melhor embasadas sobre a erva-mate.

Trata-se de uma cultura historicamente ligada a outras atividades florestais, desde quando o seu manejo era conjugado ao manejo das florestas de araucária. Embora o manejo das florestas de araucária esteja proibido, a convivência da erva-mate com a araucária permanece em várias propriedades, fator que, segundo declaram os apreciadores de mate, é responsável pela produção de matéria prima de qualidade superior às obtidas em plantios monoculturais. Em algumas propriedades ervateiras o principal negócio passou a ser o reflorestamento de pinus, que não permite o mesmo tipo de convivência verificado com as florestas de araucária.

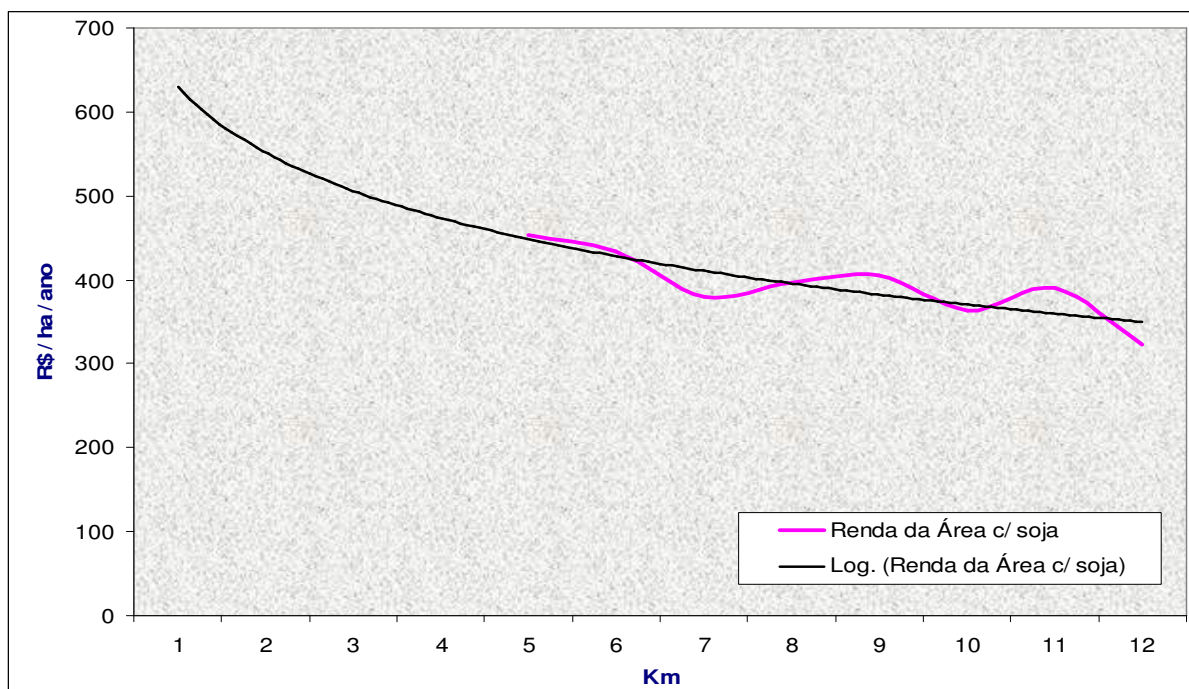
5.2.5 Gradiente de renda da área útil para a cultura de soja

Há produtores na região investindo na cultura da soja, atraídos pelos altos rendimentos obtidos nos anos anteriores. Em 2006, porém, a estabilidade da taxa de câmbio do Real em relação ao Dólar em um patamar considerado insatisfatório frustrou as expectativas de lucro com a safra (Fig. 18). A soja apresentou o mais baixo gradiente de renda da terra dentre as principais culturas da região (Fig. 19).

A cultura de soja requer grande investimento em insumos, equipamentos e terra, não sendo acessível aos pequenos produtores. Portanto, a soja não é uma alternativa de investimento para pequenos produtores que, atualmente, empenham seus esforços e esperanças de renda na atividade fumageira.

Além disto, a soja tende a exigir grandes aplicações de corretivos para o solo e grandes quantidades de agrotóxicos. A alternativa da soja geneticamente modificada, embora alegadamente requeira menor quantidade de defensivos agrícolas, por outro lado, apresenta seu inconveniente de contaminação de outras plantas. Em suma, não se trata de uma cultura adequada para uma Área de Proteção Ambiental

Fig. 18 Gradiente de renda da área útil para a cultura de soja.



Fonte: Pesquisa de Campo realizada no período mar-set/2006.

5.2.6 Gradientes de renda da área útil comparados

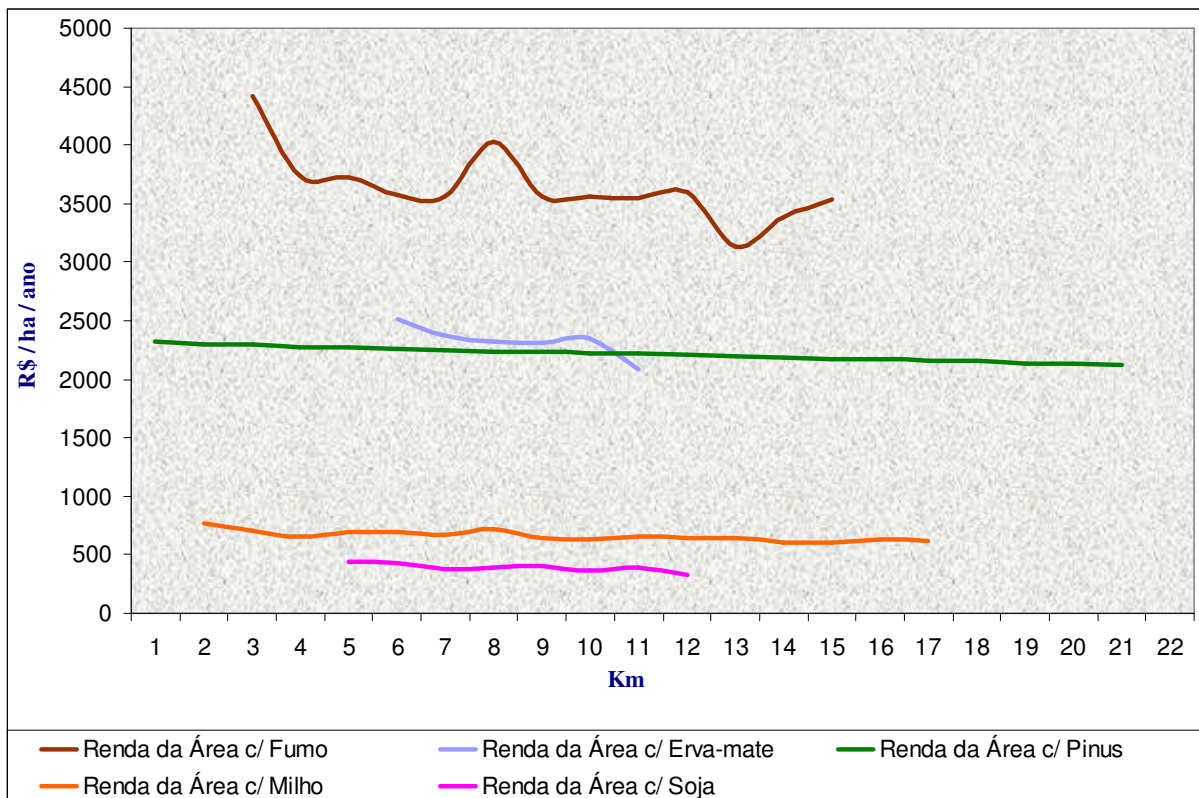
Alguns fatores, como a dificuldade de obtenção dos dados de forma precisa da parte dos produtores, limitam a validade da comparação entre os gradientes de renda da área útil dos principais cultivares da região, fumo, erva mate, pinus, milho e soja (Fig. 19). Não há, na região, o hábito empresarial de realizar, sistematizadamente, o controle de custos e receitas da produção agrícola. Obviamente, este não é um fenômeno exclusivo da região. Devido a isto, muitos dos valores que compõe a planilha de cálculo e de geração de gráficos, tiveram que ser estimados com base em valores de referência fornecidos por outros produtores com produção semelhante. Embora, por um lado, isto permita preencher as lacunas existentes, por outro lado, apresenta o risco de que diferenças importantes entre os produtores fiquem ocultas.

As curvas dos gradientes de renda da área útil dos principais cultivares da região, apresentadas em um mesmo gráfico (Fig. 19), evidencia que os cinco produtos estão em faixas de renda distintas. A curva de tendência dos mesmos somente se cruzariam muito distante da área pesquisada.

De acordo com o modelo de von Thünen as curvas seriam côncavas, mas o modelo trata de um caso geral ideal com equação linear e uma única variável. Na prática a distância não é a única variável, porque as características do solo, topografia e capacidade de investimento na produção é variável entre as propriedades.

A utilização do modelo de von Thünen, neste caso, está evidenciando que os cultivos analisados apresentam faixas de renda distintas, sem ponto de intersecção entre as curvas de tendência. Se a influência da distância sobre a renda é pouco acentuada, então as opções de uso da terra devem estar baseadas em outras variáveis, tais como o tamanho da área disponível, possibilidade de mecanização, lastro financeira para arcar com o custo de oportunidade dos investimentos, preferência pessoal do produtor, etc. Por exemplo, a opção reflorestamento não é viável para os pequenos produtores em função da quantidade de terra necessária, não importa qual seja o retorno financeiro por metro quadrado de uma floresta.

Fig. 19 Comparativo dos gradientes de renda da área útil: produtos principais.



Fonte: Pesquisa de Campo realizada no período mar-set/2006.

Uma variável difícil de se analisar é o custo da força de trabalho, porque é difícil de se obter dados salariais e quantidade de pessoas envolvidas na produção. Como os pequenos produtores trabalham com a família sem pagar salários formais, o valor da mão de obra utilizada na produção de bens não aparece nas entrevistas. Como se as horas de trabalho que cada um coloca em suas atividades não tivessem valor. No entanto, este valor precisa ser considerado.

No caso dos reflorestamentos, o valor da mão de obra, muitas vezes, aparece embutido na contratação de equipamentos para terceirização das podas ou colheita. No caso do fumo, este valor não é considerado, embora a noção de valor do trabalho esteja presente na prática comum na região de “troca de dia”, que consiste em um vizinho ir ajudar o outro quando há grande volume de trabalho.

No caso do milho o valor da mão de obra também não é considerado, mas devido ao caráter de subsistência da maioria das plantações, a omissão deste valor tem menor importância do que no caso do fumo. Para gerar a curva do gradiente de renda da área útil para a cultura do tabaco, os valores das despesas foram corrigidos supondo que cada produtor paga um salário mínimo (mais encargos sociais) durante os seis meses da safra.

Um resumo dos dados levantados sobre as cinco principais culturas agrícolas e florestais na APA da Serra da Esperança, porção Segundo Planalto, é apresentado na Tabela 3.

Tab. 3 Síntese dos dados referentes às cinco principais opções de uso do solo.

Opção de uso do solo	N° de amostras	Área média de plantio (ha)	Média de renda da área útil (R\$/ha/ano)
Fumo	13	5,1	3.642,42
Erva-mate	6	12,1	2.325,74
Pinus	8	50,2	2.215,40
Milho	16	4,2	661,45
Soja	20	14,0	392,10

Fonte: Pesquisa de Campo realizada no período mar-set/2006.

É possível observar que o milho e o fumo são cultivos de pequenos produtores, a exceção de um dos entrevistados, que jogou a média da área de fumo para cima. No

outro extremo, reflorestamento é o tipo de atividade própria para grandes extensões de terra, ainda que distantes dos centros de comercialização. Em função da rentabilidade comparativamente alta dos reflorestamentos em relação à quantidade de trabalho necessário para implantá-los e manejá-los, alguns pequenos produtores estão destinando dois ou três hectares de suas terras para fazer poupança em forma plantio de árvores.

5.2.7 Considerações finais

Os dados sobre a existência de bosques de araucária nas propriedades não aparecem como um ativo econômico. Não se considera compensador nem mesmo a colheita de pinhão no período da safra. Em geral, o sentimento é de estigmatização da planta porque a proibição do manejo retirou-lhe o valor econômico, e em seu lugar nasceu o ressentimento de que o crescimento de novas árvores possa inviabilizar atividades rentáveis na propriedade. Resulta daí, a ação deliberada e assumida de vários dos proprietários de terra entrevistados em eliminar as novas árvores de Araucária ao brotarem, “...antes que sejam visíveis aos satélites de monitoramento do governo”, como se expressou um dos produtores entrevistados.

O território abrangido pela APA da Serra da Esperança pode ser considerado, sob os conceitos do planejamento econômico, como uma Região distinta das áreas circunvizinhas. A definição de Região, para efeitos de planejamento, pode basear-se em vários critérios, tais como funcionalidade, uniformidade, homogeneidade ou administrativo. No caso da APA da Serra da Esperança, o critério é administrativo, uma vez que a Lei Estadual 9905/92, quando a criou, tornou-a sujeita a restrições e privilégios não observados nas demais áreas em seu entorno. Apesar da heterogeneidade geográfica entre o Segundo e o Terceiro Planalto Paranaense, ou a ausência de um pólo comercial aglutinador para a economia de toda a região, a sua instituição legal a torna tecnicamente em uma região econômica.

Dentre os dez municípios com território nos domínios da APA (Guarapuava, Prudentópolis, Inácio Martins, Irati, Rio Azul, Mallet, Paulo Frontin, Paula Freitas, União da Vitória e Cruz Machado), os quatro municípios (Guarapuava, Inácio Martins, Cruz Machado e Mallet) que administram quase 80% (oitenta por cento) da sua superfície apresentam-se como os mais importantes na elaboração e execução do planejamento regional. Guarapuava, Inácio Martins e Cruz Machado estão no

Terceiro Planalto, o que torna Mallet no Município com o maior percentual de superfície da APA no Segundo Planalto. Dada sua importância em termos de volume de área da APA no Segundo Planalto, os resultados da pesquisa realizada na Zona de Uso Agropecuário no Município de Mallet podem ser utilizados como referência para as demais extensões territoriais em Municípios do Segundo Planalto Paranaense.

6 CONCLUSÃO

A utilização do modelo de von Thünen para a realização de análise microeconômica em Unidades de Conservação e seu entorno mostra-se de fácil aplicação e gera informações relevantes para a gestão de bens públicos, como é o caso dos bens ambientais. O modelo permite identificar padrões de ocupação e tendências de uso da terra a partir do cálculo do gradiente de renda da terra, tomando como variável básica a distância a um centro de mercado. Como é plausível supor que os produtores de uma região tendem a optar pelo tipo de produção que maximize a renda, os resultados obtidos na pesquisa na APA da Serra da Esperança permitem análises diagnósticas e identificação de tendências devido à previsibilidade estatística do comportamento dos seres humanos.

No caso das zonas rurais dentro da APA da Serra da Esperança, e provavelmente na maioria das Unidades de Conservação de uso sustentável, onde a disponibilização de dados econômicos é de difícil obtenção para os gestores e membros de conselhos que envolvem participação popular, há necessidade de um modelo que ofereça relativa simplicidade e praticidade.

As relações de causa e efeito entre as atividades econômicas e seus impactos ambientais podem ser inferidas a partir dos resultados obtidos, considerando-se o padrão de comportamento do grupo social ou da sociedade que se está analisando. A utilização do modelo com periodicidade adequada pode estabelecer a medição de um indicador local para as decisões referentes a questões locais e regionais.

O estudo de caso em uma Zona de Uso Agropecuário da APA da Serra da Esperança atendeu o objetivo de identificar o gradiente de renda da terra na região estudada e permite fazer inferências sobre as tendências de impacto ambiental em função dos estímulos à intensificação das atividades produtivas mais rentáveis na região.

Observou-se que há pouca variação da Renda da Terra em função da distância entre o local de produção e a principal rodovia da região. É plausível supor que o fato se deve à distância entre os dois extremos da região pesquisada não ser tão grande que afete significativamente os custos com transporte. Embora algumas

atividades mostrem maior sensibilidade à distância, o fator custo do transporte não representa restrição à que as atividades econômicas nas proximidades da Escarpa da Serra da Esperança continuem crescendo.

O resultado da pesquisa aqui apresentada não permite generalizações rápidas para toda a APA da Serra da Esperança, tendo em vista, principalmente, as diferenças de solo e condições climáticas entre o Segundo e o Terceiro Planalto Paranaense. Os resultados da tabulação dos dados coletados na Zona de Uso Agropecuário no Município de Mallet podem ser referência para outras áreas de cultivo agroflorestal dentro da APA no Segundo Planalto. Embora algumas das conclusões possam se aplicar ao Terceiro Planalto, dados mais conclusivos exige pesquisa de campo específica.

Quanto ao objetivo de identificar o padrão de uso e ocupação do solo na Zona de Uso Agropecuário da APA Estadual da Serra da Esperança, observa-se que a região apresenta vocação madeireira, o que é confirmado pela expansão crescente das áreas de reflorestamento na região. Expandem-se, inclusive, em áreas que devem ser dedicadas à preservação de mata nativa. Tal expansão se explica, em parte, pelo fato de a atividade florestal apresentar um dos mais altos índices de renda da terra.

Embora as APAs sejam Unidades de Conservação onde o direito à propriedade privada permaneça intocado, aplicam-se restrições quanto ao tipo de atividades desenvolvidas em seu domínio. No caso da APA da Serra da Esperança, especialmente no que se refere às atividades econômicas desenvolvidas no Segundo Planalto Paranaense, observa-se que pequenos proprietários de terra, sem poderem contar com solo dos mais férteis e sem disponibilidades financeiras para investir em culturas que permitam grande agregação de valor, não encontram opção de sustentabilidade para suas atividades. Resulta, por um lado, o processo de concentração de terra nas mãos dos que podem fazer investimentos de longo prazo em reflorestamentos. Por outro lado, o pequeno agricultor que persiste encontra no financiamento da produção de fumo uma alternativa de Renda da Terra superior à do milho e do feijão.

As informações geradas podem ser úteis para a elaboração e execução do Plano de Manejo da APA da Serra da Esperança. Por exemplo, diante da constatação de que não há variação significativa do gradiente de renda em função da distância, as

decisões sobre o uso da terra na região podem levar em consideração os tipos de atividades mais apropriados para as pequenas e para as grandes propriedades. São necessárias estratégias bastante distintas entre as grandes e as pequenas propriedades em função das possibilidades de renda. A cultura de maior renda por unidade de terra é o fumo, portanto tende a ser a melhor opção de renda para o pequeno proprietário. Fumantes, ou não-fumantes, o que importa ao produtor de fumo da região é que, apesar de o cultivo desta planta exigir dedicação quase integral durante quase seis meses, o rendimento por unidade de terra é superior a qualquer outra cultura tradicional como milho ou feijão. O problema é que se trata de uma cultura para pequena área por safra, média menor do que quatro hectares por produtor. Os grandes proprietários de terra encontram no pinus a melhor opção de renda para ocupação do maior volume possível de terra.

A identificação dos problemas resultantes da dicotomia entre a necessidade de conservar os ecossistemas e a necessidade de geração de renda para as populações vivendo dentro de áreas protegidas pode apenas ser alcançada de forma parcial e efêmera na medida em que a única constante é a mudança. Como a dinâmica das variáveis ambientais está intimamente relacionada à dinâmica social das atividades econômicas e das relações de poder nas estruturas sociais, a atividade do planejamento regional encontra-se diante do paradoxo de buscar a estabilidade das condições econômicas em um ambiente de mudanças rápidas e decisões diante de incertezas.

6.1 SUGESTÕES

A proteção ambiental da região não deve ser feita em detrimento da qualidade de vida da população local, portanto, o padrão de uso da terra precisa ser repensado. A produção de alimentos, como milho, feijão e arroz, é um fator importante na estrutura individual e social dos indivíduos residentes na região da APA da Serra da Esperança, mas algo significativo ocorreu com a transformação da região em área de proteção ambiental.

Considerando que a população local carece de informação adequada quanto às leis ambientais e decretos que modificam seus direitos e deveres, é necessário estimular a aquisição de conhecimentos técnicos que possibilitem uma nova relação entre cidadãos e recursos naturais. Faz-se necessário, também, que tais

conhecimentos venham acompanhados da disponibilização de recursos materiais que permitam a maximização da utilidade das terras protegidas para atender as necessidades de preservação e as necessidades de sobrevivência das espécies presentes, entre elas os seres humanos ali residentes. Há necessidade de oferta de estímulos materiais e financeiros para que os moradores locais empenhem-se em trocar atividades predatórias, como o tipo de agricultura praticada atualmente, pelo compromisso com a preservação dos recursos naturais que precisam ser preservados.

Não é o caso de coibir as lavouras, mas de estimular novas práticas, de reorientar as atividades desenvolvidas, de ampliar os horizontes tanto dos agentes econômicos quanto dos formuladores de políticas locais e regionais. O grande desafio dentro da APA da Serra da Esperança, e provavelmente dentro das demais APAs criadas neste país, é encontrar solução de renda para os pequenos proprietários que não dispõem de recursos suficientes para esperar os vinte anos necessários ao início do retorno financeiro de uma floresta plantada.

No caso da APA da Serra da Esperança, onde atualmente a cultura do fumo constitui-se na principal alternativa de renda para os pequenos produtores, o problema da mudança de foco é um desafio de maior importância, porque a cultura do fumo é incompatível com a qualidade de vida dos seres humanos, seu objetivo agride toda a humanidade. No entanto, a opção por cultivar fumo não é uma opção que o produtor faz contra os outros seres humanos, é uma opção que ele acredita estar fazendo a favor de si mesmo e de sua família, porque é onde ele obtém mais renda por unidade de terra. A lógica do produtor de fumo, como de qualquer outro produtor, atende aos pressupostos do modelo de von Thünen quanto ao uso da terra com a atividade que permite auferir maior renda. Portanto, é necessário oferecer-lhe a possibilidade de obter renda semelhante ou superior, realizando outra atividade, com o uso da mesma quantidade de terra.

A evolução da discussão internacional sobre os mecanismos de desenvolvimento limpo e crédito de seqüestro de carbono, por conseguinte, representam novas possibilidades sobre as alternativas de renda para as novas gerações nas regiões de APAs. Mas o debate sobre a preservação da natureza para as gerações futuras precisa, também, apresentar perspectiva de sobrevivência para as gerações presentes. Os mecanismos de troca de crédito ambiental com outras regiões podem

resultar em uma boa alternativa econômica para alguns proprietários locais.

Um fato verificado no transcurso desta pesquisa é que, em sua maioria, os proprietários de terra não fazem controle contábil sobre custos e receitas. O resultado é que não têm consciência sobre a renda que auferem, ou que podem auferir da terra. O manejo adequado das terras da APA no futuro depende de que os cidadãos dominem o conceito de ativo ambiental, ainda que em sua forma mais simples, como valor econômico dos recursos naturais. Tal evolução requer investimento em um tipo de educação ambiental que inclua o ensino-aprendizado de economia ambiental para os principais agentes econômicos atuantes em Unidades de Conservação de Uso Sustentável.

O exemplo do agricultor citado na introdução desta pesquisa, que considera suas terras de pouco valor porque há nelas demasiados rios que o impedem de ampliar a área de cultivo, contradiz a percepção dos principais relatórios internacionais que alertam sobre a sensível escassez de água potável. Contradição como esta demonstra que, às vezes, o problema é de percepção, quando o indivíduo sente-se miserável porque não sabe identificar o potencial de riqueza dos ativos que possui. O fato é mais surpreendente quando se dá durante o período de uma das maiores secas das últimas décadas na região.

Tal exemplo faz reforçar a necessidade de educar a percepção dos agentes econômicos locais sobre as mais recentes transformações no âmbito da economia ambiental e sobre como preparar-se para as possíveis transformações no mercado em função das tendências de evolução das variáveis ambientais. Isto significa pensar em alternativas econômicas como ecoturismo, seqüestro de carbono, produtos florestais não-madeireiros, etc. Ou seja, nos domínios de uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, como são as APAs, os sucessores dos agricultores de subsistência precisam ser preparados para transformarem-se em empresários de bens ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL F^o., J. do. A endogeneização no desenvolvimento econômico regional e local. In: IPECE (Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará), 2003. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/artigos/ART_1.pdf>. Acesso em: jan.2005.
- ANAS, A.; ARNOTT, R.; SMALL, K. A. Urban spatial structure. In: JOURNAL OF ECONOMIC LITERATURE, v. 36, n. 3, 1998, p.1426-1465. Disponível em: <<http://www.socsci.uci.edu/~ksmall/JEL%20Paper.pdf>>. Acesso em: jul.2006.
- ANDERSSON, Å. E; KUENNE, R. E. Regional Economic Dynamics. In: NIJKAMP, P. (ed.). *Handbook of regional and urban economics*: v. 1: regional economics. Amsterdam: North-Holland, 1986, p.201-253.
- AUCHINCLOSS, P. S. Understanding customer needs: a requirement for winning and keeping customers world wide. In: FOREST PRODUCTS SOCIETY. *The globalization of wood: supply, processes, products, and markets*. Madison, WI: FPS, 1994, p. 153-161.
- BACHA, C. J. C.; BARROS, A. L. M. de. Reflorestamento no Brasil: evolução recente e perspectivas para o futuro. In: SCIENTIA FORESTALIS, n. 66, p.191-203, dez. 2004.
- BADIA ROIG, C. *Industria y concentración de cultivos: la contribución de la industria del frío en la fruticultura leridana*. Girona, 2005. Tesis doctoral. (Departament D'Organització, Gestió Empresarial i Disseny de Producte) Universitat de Girona. Disponível em: <http://www.tdx.cesca.es/TESIS_UdG/AVAILABLE/TDX-1201105-101529/Tcbr.pdf>. Acesso em: fev.2006
- BARLOWE, R. *Land resource economics: the economics of real property*. 2 ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1972.
- BARNES, T. J. The place of locational analysis: a selective and interpretive history. In: PROGRESS IN HUMAN GEOGRAPHY, v. 27, n. 1, p.69-95, 2003. Disponível em: <[http://www.geog.umn.edu/courses/3331/Barnes\(2003\)Place.pdf](http://www.geog.umn.edu/courses/3331/Barnes(2003)Place.pdf)>. Acesso em: jun.2006.
- BENKO, G.; LIPIETZ, A. Posiciones en el nuevo debate regional. In: RAMIREZ, B. R. (ed.). *Nuevas tendencias en el Análisis Regional*. México: UAM-Xochimilco, 1991, p. 175-191. Disponível em: <http://lipietz.net/ALPC/REG/REG_1991g.pdf>. Acesso em: set.2004.
- BERGER, R.; GARLIPP, R. C. D.; PEREIRA, R. S. Preço máximo de terras para reflorestamento: sua importância na viabilização de empreendimentos florestais. In: IPEF, n.23, p.11-20, abr.1983. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr23/cap02.pdf>>. Acesso em: jul.2006.
- BERGER, R.; GARLIPP, R. C. D. Custo-preço: uma alternativa financeira na avaliação da produção florestal. In: IPEF. *Circular técnica*, nº 141, jan.1982. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/ctecnica/nr141.pdf>>. Acesso em: jul.2006.
- BIGARELLA, J.J.; BECKER, R.D.; SANTOS, G.F. Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais: fundamentos geológico-geográficos alteração química e física das rochas. In: BECKER, R.D. (ed.). *Relevo cárstico e dômico*. Florianópolis: UFSC, 1994, p.31-76.
- BLOCK, D.; DUPUIS, E. M. Making the country work for the city: von Thünen's ideas in geography, agricultural economics and the sociology of agriculture. THE AMERICAN JOURNAL OF ECONOMICS AND SOCIOLOGY, v. 60, n. 1, p.79-99, jan.2001. Disponível em: <http://www.findarticles.com/p/articles/mi_m0254/is_1_60/ai_74643761>. Acesso em: jan.2006.
- _____. Rings of contention: politics, von Thünen, and the fluid/manufacturing milk boundary

around Chicago. In: ANNUAL MEETING OF THE ASSOCIATION OF AMERICAN GEOGRAPHERS, 96, Pittsburgh, PA, Apr.2000. Abstracts. Washington, DC: AAG, 2000, p.65. Disponível em: <<http://www.gis.usu.edu/docs/protected/procs/aag/aag2000/aag00.pdf>>. Acesso em: jan.2006.

BRASIL. Decreto Federal nº. 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 23 ago. 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4340.htm>. Acesso em: fev.2006.

BRASIL. Lei Federal nº. 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 19 jul. 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm>. Acesso em: fev.2006

BRASIL. Resolução/Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA/nº. 010, de 14 de dezembro de 1988. Dispõe sobre a regulamentação das APAs. Publicado no *Diário Oficial da União*, Brasília, Seção II, p.13660, 11 ago. 1989. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res88/res1088.html>>. Acesso em: fev.2006.

BRASIL. Lei Federal nº. 6.902, de 27 de abril de 1981. Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6902.htm>. Acesso em: fev.2006.

BRIASSOULIS, H. Analysis of land use change: theoretical and modeling approaches. In: LOVERIDGE, S. (ed.). *The web book of regional science*. Morgantown: West Virginia University, 2000. Disponível em: <<http://www.rri.wvu.edu/WebBook/Briassoulis/contents.htm>>. Acesso em: abr.2005.

BROCKELMAN, W. Y.; et al. Mecanismos de fortalecimento. In: TERBORGH, J.; et al. (org.). *Tornando os parques eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos*. Curitiba: UFPR/Fundação O Boticário, 2002, p. 290-304.

BROWN, D. G. Biocomplexity-incubation: exploring biocomplexity at the interface of social and ecological systems. PROJECT SLUCE (Spatial Land Use Change and Ecological Effects at the Rural-Urban Interface). Ann Arbor, MI: University of Michigan, 2001. Disponível em: <http://www.cscs.umich.edu/research/projects/sluce/biocomplexity2001_text.pdf>. Acesso em: jan 2006.

BROWN, D. G.; ROBINSON, D. T. Effects of heterogeneity in residential preferences on an agent-based model of urban sprawl. In: *ECOLOGY AND SOCIETY*, v. 11, n. 1, art. 46, 2006. Disponível em: <<http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art46/>>. Acesso em: set.2006.

BROWN, D. G. et al. Path dependence and the validation of agent-based spatial models of land use. In: *INTERNATIONAL JOURNAL OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SCIENCE*, v. 19, n. 2, fev.2005, p.153-174. Disponível em: <<http://www.cscs.umich.edu/research/projects/sluce/publications/ijgis-sluce-final.pdf>>. Acesso em: jan.2006.

BROWN, N. Robert Park and Ernest Burgess: urban ecology studies, 1925. In: JANELLE, D. (ed.). *Center for Spatially Integrated Social Science: classics*. Santa Barbara: University of California, 2001. Disponível em: <<http://www.csiss.org/classics/content/26>>. Acesso em: jun.2006.

CARDOSO, F. H.; FALETTO, E. *Dependência e desenvolvimento na América Latina: ensaio de interpretação sociológica*. 6 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1981 (Primeira edição em 1970).

CASTLE, E. N. Pluralism and pragmatism in the pursuit of sustainable development. In: ADAMOWICZ, W. L. et al. (ed.). *Forestry, economics and the environment*. Wallingford: CAB International, 1996, p. 1-9.

CLEMENTE, A. *Economia regional: introdução à economia do espaço geográfico*. 2 ed. Curitiba: UFPR, 1992.

CÔRTE, D. A. de A. Planejamento e gestão de APAs. In: I CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. *Anais*, v. II (Trabalhos técnicos). Curitiba: IAP/UNILIVRE/RNPUC, 1997, pp.92-108.

DAVENPORT, L.; et al. Ferramentas de ecoturismo para parques. In: TERBORGH, J.; et al. (org.). *Tornando os parques eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos*. Curitiba: UFPR/Fundação O Boticário, 2002, p. 305-333.

DAVENPORT, L.; RAO, M. A história da proteção: paradoxos do passado e desafios do futuro. In: TERBORGH, J.; et al. (org.). *Tornando os parques eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos*. Curitiba: UFPR/Fundação O Boticário, 2002, p. 53-73.

DONAIRE, D. *Gestão ambiental na empresa*. São Paulo: Atlas, 1995.

DOSSA, D. et al. Análise de rentabilidade de cultivos agrícolas e reflorestamento: um aplicativo de fácil uso. In: GALVÃO, A. P. M. (org.). *Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais*. Brasília: EMBRAPA, 2000.

DOUROJEANNI, M. J. Vontade política para estabelecer e manejar parques. In: TERBORGH, J.; et al. (org.). *Tornando os parques eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos*. Curitiba: UFPR/Fundação O Boticário, 2002, p. 347-362.

EMBRAPA (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA). *Sistema Brasileiro de classificação de solos*. Brasília: Serviço de Produção de Informação, 1999.

FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS). *Trade and sustainable forest management: impacts and interactions*. FAO, 2003. Disponível em: <<http://www.fao.org/forestry>>. Acesso em: maio. 2005.

FERNANDEZ, F. *O poema imperfeito*. Curitiba: UFPR/Fundação O Boticário, 2000.

FILLEBROWN, C. B. *The principles of natural taxation*. Chicago: A.C. McClurg, 1917. Disponível em: <http://www.cooperativeindividualism.org/fillebrown_land_rent.html>. Acesso em: jul.2006.

FINA, M. *Urban spatial structure and household travel time*. Blacksburg, VA, 1999. Dissertation (Philosophy Doctor Program in Agricultural and Applied Economics) Virginia Polytechnic Institute and State University. Disponível em: <<http://scholar.lib.vt.edu/theses/available/etd-01252000-09200031/unrestricted/title.pdf>>. Acesso em: jun.2006.

GAFFNEY, M. Keeping land in capital theory: Ricardo, Faustmann, Wicksell, and George. In: ANNUAL MEETING OF HISTORY OF ECONOMICS SOCIETY (H.E.S.). Grinnell, IA: Grinnell College, 2006. Disponível em: <http://www.masongaffney.org/workpapers/2006_Keeping_Land_in_Capital_Theory--for_HES.pdf>. Acesso em: out.2006.

GOODCHILD, M. F.; et al. Toward spatially integrated social science. In: *INTERNATIONAL REGIONAL SCIENCE REVIEW*, v. 23, n. 2, p.139-159, 2000. Disponível em: <http://www.csiss.org/learning_resources/content/papers/goodchild.pdf>. Acesso em: jun.2006.

GRAHAM, S.; HEALEY, P. Relational concepts of space and place: issues for planning theory and practice. In: *EUROPEAN PLANNING STUDIES*, v. 7, n. 5, p.623-646, 1999. Disponível em: <http://www.geography.dur.ac.uk/information/staff/personal/graham/pdf_files/40.pdf>. Acesso em: jun.2006.

GRIGORIOS, L. et al. Urban sprawl and farmland prices. In: *AMERICAN JOURNAL OF AGRICULTURAL ECONOMICS*, v. 88, n. 4, p.915-929, 2006. Disponível em: <<http://www.blackwell-synergy.com/doi/abs/10.1111/j.1467-8276.2006.00906.x>>. Acesso em: nov.2006.

HACHIRO, J.; COIMBRA, A. M. Ciclos de Milankovitch nas seqüências rítmicas da unidade Irati. In: I SIMPÓSIO SOBRE CRONOESTRATIGRAFIA DA BACIA DO PARANÁ. *Resumos*. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 1993, p. 72-74.

HAMMAM, Y. et al. *A generic spatial model based on vector agents*. Dunedin, N. Zealand: University of Otago, 2005. Disponível em: <http://igre.emich.edu/geocomputation2005/abstract_list/0800029hammam.abs.pdf>. Acesso em: out.2006.

HARDIE, I. W.; PARKS, P. J.; VAN KOOTEN, G. C. The economics of land use at the extensive margins. In: TIETENBERG, T.; FOLMER, H. (ed.). In: *International Yearbook of Environmental and Resource Economics 2004/2005*. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2005, chap.3.

HARDIE, I. et al. Responsiveness of rural and urban land uses to land rent determinants in the U.S. South. In: LAND ECONOMICS, v. 76, n. 4, 2000, p.659-673 <http://links.jstor.org/sici?sici=0023-7639%28200011%2976%3A4%3C659%3ARORAU%3E2.0.CO%3B2-R&size=LARGE#abstract>>. Acesso em: set.2006.

HARDIN, G. The tragedy of the Commons. In: *Science*, n. 162, 1968, p.1243-1248. Disponível em: <<http://dieoff.org/page95.htm>>. Acesso em: set.2005.

HARTIKAINEN, T. Future trends for Scandinavian wood products. In: FOREST PRODUCTS SOCIETY. *The globalization of wood: supply, processes, products, and markets*. Madison: FPS, 1994, p. 188-194.

HAYS, S. P. Human choice in the Great Lakes Wildlands. In: LEE, R. G.; FIELD, D. R.; BURCH JR., W. R. *Community and forestry: continuities in the sociology of natural resources*. Boulder, CO: Westview, 1990, p. 41-51.

HOOVER, E. M.; GIARRATANI, F. An introduction to regional economics. In: LOVERIDGE, S. (ed.). *The web book of regional science*. Morgantown: West Virginia University, Regional Research Institute, 1999. Disponível em: <<http://www.rr.i.wvu.edu/WebBook/Giarratani/main.htm>>. Acesso em: jan.2006.

HITE, J. *The Thünen model as a paradigm for rural development*. Clemson: Clemson University, 1999. Disponível em: <<http://www.strom.clemson.edu/opinion/hite/thunen.html>>. Acesso em: ago.2005.

HOSOKAWA, R. T.; ROCHADELLI, R.; LIMA, P. T. *Economia ambiental: uma introdução ao tema*. Curitiba: FUPEF, Série técnica n. 01/2000.

HOSOKAWA, R. T. *Manejo e economia de florestas*. Roma: FAO-ONU, 1986.

IAP (INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ). *Diagnóstico sócio ambiental da Área de Proteção Ambiental da Serra da Esperança: versão preliminar*. Curitiba: IAP, 1998.

INCE, P. J. Faustmann and the forestry tradition of outcome-based performance measures. In: CHANG, S. J. (ed.). *Proceedings of the International Symposium 150 Years of the Faustmann Formula: its consequences for forestry and economics in the past, present, and future*. Darmstadt: IUFRO, 1999. Disponível em: <<http://www.fpl.fs.fed.us/documnts/pdf1999/ince99d.pdf>>. Acesso em: jul.2006.

ISARD, W. *Introduction to regional science*. 10 ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1985.

KARANTH, K. U.; MADHUSUDAN, M. D. Mitigando os conflitos entre pessoas e a vida selvagem no sul da Ásia. In: TERBORGH, J.; et al. (org.). *Tornando os parques eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos*. Curitiba: UFPR/Fundação O Boticário, 2002, p. 274-289.

KILKENNY, M.; COLEMAN, S. Agro-industry location: theory and test (Draft of work in progress). In:

BERKELEY SEMINARS (online). Berkeley: University of California, 2006. Disponível em: <<http://are.berkeley.edu/seminars/Berkeley%20paper.pdf>>. Acesso em: dez.2006.

KRUGMAN, P. *Development, geography and economic theory*. Cambridge, MA: The MIT Press, 1995.

KRUMME, G. Location-theoretical traditions and significant concepts. Seattle: University of Washington, 2000. Disponível em: <<http://faculty.washington.edu/krumme/450/traditions.html>>. Acesso em: dez.2005.

LAMBIN, E. F. Conditions for sustainability of human–environment systems: information, motivation, and capacity. In: GLOBAL ENVIRONMENTAL CHANGE, n. 15, p. 177–180, 2005. Disponível em: <<http://www.geo.ucl.ac.be/LUCC/lucc.html>>. Acesso em: jun. 2006.

LASH, J. Prefácio. In: MILLER, K. R. *Em busca de um novo equilíbrio: diretrizes para aumentar as oportunidades de conservação da biodiversidade por meio do manejo biorregional*. Brasília: IBAMA, 1997.

LEE, R. G.; FIELD, D. R.; BURCH JR., W. R. (ed.) *Community and forestry: continuities in the sociology of natural resources*. Boulder, CO: Westview, 1990.

LIPIETZ, A. Inter-regional polarisation and the tertiarisation of society. In: *PAPERS OF THE 19TH EUROPEAN CONGRESS OF THE REGIONAL SCIENCE ASSOCIATION*, vol. 44, London, 1980. Disponível em: <http://lipietz.net/ALPC/REG/REG_1979d-en.pdf>. Acesso em: set.2004.

LIPPKE, B. Incentives for managing landscapes to meet no-timber goals: lessons from the Washington Landscape Management Project. In: ADAMOWICZ, W. L.; et al. (ed.). *Forestry, economics and the environment*. Wallingford: CAB International, 1996, p. 244-257.

LIU, L. Labor Location and Agricultural Land Use in Jilin, China. In: PROFESSIONAL GEOGRAPHER, v. 52, n. 1, p.74–83, 2000. Disponível em: <<http://www.blackwell-synergy.com/doi/abs/10.1111/0033-0124.00206?journalCode=prog>>. Acesso em: abr.2006.

LUCC (Land Use and Land Cover Change Project). *Home page*. Disponível em: <<http://www.geo.ucl.ac.be/LUCC/lucc.html>>. Acesso em: mai.2004

MACCLEERY, D. W. What on earth have we done to our forests? In: FOREST PRODUCTS SOCIETY. *The globalization of wood: supply, processes, products, and markets*. Madison, WI: FPS, 1994, p. 139-151.

MALLET, Prefeitura Municipal. *Mapa do Município de Mallet*. Mallet, 1980. Escala 1:100.000

MASSEY, D. B. *Spatial divisions of labour: social structures and the geography*. 2 ed. New York: Routledge, 1995.

MAULDIN, T. E.; PLANTINGA, A. J.; ALIG, R. J. Land use in the Lake States region: an analysis of past trends and projections of future changes. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 1999. (Research Paper PNW-RP-519). Disponível em: <http://www.fs.fed.us/pnw/pubs/rp_519.pdf>. Acesso em: mai.2006.

MENEGUZZO, I. S.; MELO, M. S. de. Segundo Planalto Paranaense: geomorfologia. In: LEANDRO, J. A. *Dicionário histórico e geográfico dos Campos Gerais*. Ponta Grossa: UEPG, s/d. Disponível em: <http://www.uepg.br/dicion/verbetes/n-z/segundo_planalto.htm>. Acesso em: set.2006.

MILDER, L. I. D. Análise do processo de construção participativa para elaboração do macrozoneamento ecológico-econômico da Área de Proteção Ambiental Estadual do Rio Verde – Paraná. Curitiba, 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Setor de Ciências Agrárias, UFPR.

MILLER, K. R. *Em busca de um novo equilíbrio: diretrizes para aumentar as oportunidades de*

conservação da biodiversidade por meio do manejo biorregional. Brasília: IBAMA, 1997.

NYSTUEN, J. D. The Thünen Society, North American Division. In: SOLSTICE: AN ELECTRONIC JOURNAL OF GEOGRAPHY AND MATHEMATICS, v. 13, n. 1, 2002. Disponível em: <<http://www-personal.umich.edu/~copyright/image/solstice/sum02/thunenindex.html>>. Acessado em: fev.2004.

OATES, J. F. África ocidental: parques tropicais no limite. In: TERBORGH, J.; et al. (org.). *Tornando os parques eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos*. Curitiba: UFPR/Fundação O Boticário, 2002, p. 81-100.

ORLANDI F^o., V.; KREBS, A. S. J.; GIFFONI, L. E. *Coluna White: excursão virtual pela Serra do Rio do Rastro: seção padrão das Unidades do Gondwana no Sul do Brasil*. Porto Alegre: CPRM, 2002. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/coluna/colunawhite.pdf>>. Acesso em: mai.2005.

PARANÁ. Decreto Estadual n.º 2.791, de 27 de dezembro de 1996. Estabelece os critérios técnicos de alocação de recursos a que alude o art. 5º da Lei Complementar n.º 59, de 01 de outubro de 1991, relativos a mananciais destinados a abastecimento público e unidades de conservação. *Diário Oficial do Estado do Paraná*, Curitiba, 1991. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/meioambiente/iap/pdf/dec279196.pdf>>. Acesso em: abr.2005.

PARANÁ. Decreto Estadual n.º 1438, de 6 de dezembro de 1995. Aprova o regulamento que define o zoneamento ecológico/econômico da Área de Proteção Ambiental da Serra da Esperança, as diretrizes e normas de uso, na forma do anexo que faz parte integrante desse Decreto. IAP. *Diagnóstico sócio ambiental da Área de Proteção Ambiental da Serra da Esperança: versão preliminar*. Curitiba: IAP, 1998.

PARANÁ. Lei Estadual n.º 9905, de 27 de janeiro de 1992. Cria área de proteção ambiental - APA, na Serra Geral, conhecida como Serra da Esperança, no Estado do Paraná e adota outras providências. *Diário Oficial do Estado do Paraná*, n.º 3689. Curitiba, 27/01/1992. Disponível em: <<http://celepar7cta.pr.gov.br/SEEG/sumulas.nsf/319b106715f69a4b03256efc00601826/2d48d273b59a771083256f9a00699eb5?OpenDocument>>. Acesso em: abr.2005.

PARANÁ. Lei Estadual Complementar n.º 59, de 1º de outubro de 1991. Dispõe sobre a repartição de 5% do ICMS, que alude o art.2º da Lei n.º 9491/90, aos municípios com mananciais de abastecimento e unidades de conservação ambiental, assim como adota outras providências. *Diário Oficial do Estado do Paraná*, Curitiba, 1991. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/meioambiente/iap/pdf/lei5991.pdf>>. Acesso em: abr.2005.

PARANÁ, GOVERNO DO. *Zoneamento Ecológico Econômico do Paraná*. Curitiba: SEMA, s/d. Disponível em: <<http://webgeo.pr.gov.br/website/zee1/>>. Acesso em: abr.2005.

PEARCE, D. Global environmental value and the tropical forests: demonstration and capture. In: ADAMOWICZ, W. L. et al. (edit.) *Forestry, economics and the environment*. Wallingford: CAB International, 1996, p. 11-48.

POWEL; et al. Sucessos e fracassos do complexo de reservas de Monteverde e do Sistema Nacional de Áreas Protegidas da Costa Rica. In: TERBORGH, J.; et al. (org.). *Tornando os parques eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos*. Curitiba: UFPR/Fundação O Boticário, 2002, p. 181-196.

REINHARDT, F. L. *Down to earth: applying business principles to environmental management*. Boston: Harvard, 1999.

RUIZ, R. M. *A nova geografia econômica: um barco com a lanterna na popa?* Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2003. (Texto para discussão n. 200).

SAMUELSON, P. A. Thunen at two hundred. In: JOURNAL OF ECONOMIC LITERATURE, v. 21, n. 4, 1983, p. 1468-1488. Disponível em: <<http://links.jstor.org/sici?sici=0022-0515%28198312%2921%3A4%3C1468%3ATATH%3E2.0.CO%3B2-E&size=SMALL>>. Acesso em:

jan.2006.

SASAKI Y.; BOX P. Agent-based verification of von Thünen's location theory. In: JOURNAL OF ARTIFICIAL SOCIETIES AND SOCIAL SIMULATION, v. 6, n. 2, 2003. Disponível em: <<http://jasss.soc.surrey.ac.uk/6/2/9.html>>. Acesso em: out.2005.

SAUNDERS, T.; MCGOVERN, L. *The bottom line of green is black*. 10th. ed. New York: HarperCollins, 1997.

SCHALLAU, C. H. Community stability: issues, institutions, and instruments. In: LEE, R. G.; FIELD, D. R.; BURCH JR., W. R. (ed.) *Community and forestry: continuities in the sociology of natural resources*. Boulder, CO: Westview, 1990, p. 69-81.

SEDJO, R. A. Local timber production and global trade: the environmental implications of forest trade. In: ADAMOWICZ, W. L. et al. (ed.). *Forestry, economics and the environment*. Wallingford: CAB International, 1996, p. 49-67).

SCHAIK, C. van; RAO, M. O modelo de desenvolvimento de fronteira e sua relevância no manejo de áreas protegidas. In: TERBORGH, J.; et al. (org.). *Tornando os parques eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos*. Curitiba: UFPR/Fundação O Boticário, 2002, p. 455-472.

SCHAIK, C. van; RIJKSEN, H. D. Projetos integrados de conservação e desenvolvimento: problemas e potenciais. In: TERBORGH, J.; et al. (org.). *Tornando os parques eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos*. Curitiba: UFPR/Fundação O Boticário, 2002, p. 37-51.

SCHMIDHEINY, S. *Changing course: a global business perspective on development and the environment*. Cambridge, Ma: MIT, 1992.

SCHNEIDER, A.W. Vulcanismo basáltico da bacia do Paraná: perfil Foz do Iguaçu – Serra da Esperança. In: XXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. *Anais*. Brasília: Sociedade Brasileira de Geologia, 1970, p.211-217.

SHANNON, M. A. Building trust: the formation of social contract. In: LEE, R. G.; FIELD, D. R.; BURCH JR., W. R. (ed.). *Community and forestry: continuities in the sociology of natural resources*. Boulder, CO: Westview, 1990, p. 229-240.

SONDA, C. Área de proteção ambiental da Serra da Esperança: uma experiência em desenvolvimento. In: I CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. *Anais*, v. II (Trabalhos técnicos). Curitiba: IAP: UNILIVRE: RNPUC, 1997, pp. 186-193.

STRUHSAKER, T. T. Estratégias para conservar parques nacionais florestais na África, com um estudo de caso de Uganda. In: TERBORGH, J.; et al. (org.). *Tornando os parques eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos*. Curitiba: UFPR/Fundação O Boticário, 2002, p. 122-137.

TAKAYAMA, T.; LABYS, W.C. Spatial Equilibrium Analysis. In: NIJKAMP, P. (ed.). *Handbook of regional and urban economics*: v. 1: regional economics. Amsterdam: North-Holland, 1986, p.171-199.

TERBORGH, J.; SCHAIK, C. van. Por que o mundo necessita de parques. In: TERBORGH, J.; et al. (org.). *Tornando os parques eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos*. Curitiba: UFPR/Fundação O Boticário, 2002, p. 25-36.

TOBLER, W. Cellular geography. In: GALE, S.; OLSSON, G. (ed.). *Philosophy in geography*. Dordrecht, Holland: D. Reidel Publishing, 1979, p.379-386. Disponível em: <http://www.geog.ucsb.edu/~tobler/publications/pdf_docs/geog_analysis/CellularGeog.pdf>. Acesso em: jun.2006.

VANWEY, L.; MERETSKY, V.; OSTROM, E. Theories underlying the study of human dimensions of global environmental change. In: CSDE (Center for Studies in Demography and Ecology) SEMINAR

SERIES. Washington: University of Washington, April 2003. Disponível em: <http://csde.washington.edu/events/seminars/03-spr/vanwey_CSDE.pdf>. Acesso em: abr.2004.

WHITE, R.; STRAATMAN, B.; ENGELEN, G. Planning scenario visualization and assessment: a cellular automata based integrated spatial decision support system. In: GOODCHILD, M. F.; JANELLE, D. G. (ed.). *Spatially integrated social science*. Oxford: Oxford University, 2004, capítulo 21. Disponível em: <<http://www.riks.nl/reports/Baby-LOV-paper.pdf>>. Acesso em: jun.2006.

WHITE, R.; ENGELEN, G. Cellular automata and fractal urban form: a cellular modeling approach to the evolution of urban land use patterns. In: *ENVIRONMENT AND PLANNING A*, v. 25, p.1175-1199, 1993. "Abstract" disponível em: <<http://www.envplan.com/epa/abstracts/a25/a251175.html>>. Acesso em: jun.2006.

WILDNER, W.; ORLANDI F^o, V.; GIFFONI, L. E.. *Excursão virtual aos Aparados da Serra, RS/SC: aspectos geológicos e turísticos: cânions do Itaimbezinho e Fortaleza*. Porto Alegre: CPRM, 2004. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/Aparados/imagens/aparados.pdf>>. Acesso em: fev.2006.

ANEXO 1: FORMULÁRIO DE PESQUISA

GRADIENTE DE RENDA DA TERRA NA APA DA SERRA DA ESPERANÇA

Prof. Carlos Alberto Marçal Gonzaga (UNICENTRO – Irati)

ENTREVISTA COM PROPRIETÁRIOS / ARRENDATÁRIOS / ADMINISTRADORES DE TERRAS

Município: _____ **Distrito:** _____ (**Data entrevista:** ___/___/___)

Nome: _____ **Idade:** _____ **Tempo no local:** _____ anos

Título: proprietário () arrendatário () administrador ()

Posição GPS: _____ **Distância até Rodovia PR153:** _____ Km

Área: total _____ ha produtiva _____ ha reserva _____ ha

CULTURA 1: _____ **Área:** _____ ha **Produção:** _____ / _____ /ha

Período produção: _____ Mercado principal: _____ Distância: _____ Km

Custo transporte: R\$ _____ / _____ Manutenção equipamento: R\$ _____ /ano

Preço do produto: R\$ _____ / _____ Gasto com insumos: R\$ _____ /ano

CULTURA 2: _____ **Área:** _____ ha **Produção:** _____ ton/ha

Período produção: _____ Mercado principal: _____ Distância: _____ Km

Custo transporte: R\$ _____ / _____ Manutenção equipamento: R\$ _____ /ano

Preço do produto: R\$ _____ / _____ Gasto com insumos: R\$ _____ /ano

CULTURA 3: _____ **Área:** _____ ha **Produção:** _____ ton/ha

Período produção: _____ Mercado principal: _____ Distância: _____ Km

Custo transporte: R\$ _____ / _____ Manutenção equipamento: R\$ _____ /ano

Preço do produto: R\$ _____ / _____ Gasto com insumos: R\$ _____ /ano

CULTURA 4: _____ **Área:** _____ ha **Produção:** _____ Kg/ha

Período produção: _____ Mercado principal: _____ Distância: _____ Km

Custo transporte: R\$ _____ / _____ Manutenção equipamento: R\$ _____ /ano

Preço do produto: R\$ _____ / _____ Gasto com insumos: R\$ _____ /ano

Pessoal: fixo _____ temporário _____ **Salário médio:** R\$ _____

Custo fixo: R\$ _____ /mês **Custo variável médio:** R\$ _____ /mês

Capital próprio: R\$ _____ **Financiamento:** R\$ _____ **Juros:** _____ %/aa.