

# O Modelo de Von Thünen: Uma Discussão\*

---

OLINDINA VIANNA MESQUITA

Geógrafa do IBGE

## 1. A PERTINÊNCIA DA DISCUSSÃO DO MODELO DE VON THÜNEN

**A** importância da abordagem locacional em Geografia e a retomada dos antigos modelos de localização das atividades econômicas, aliadas à circunstância de ser o modelo de Von Thünen um dos significativos referenciais teóricos de consideração da agricultura, tornam pertinente trazer a discussão esse modelo, ainda hoje largamente utilizado no estudo da organização espacial das atividades agrárias.

Paralelamente ao emprego da concepção thuniana, como suporte teórico de estudos de estruturação do espaço agrário, muitas divergências têm surgido em torno da validade da utilização do modelo de Von Thünen para o estudo de situações do mundo atual, conduzindo, desse modo, também, ao interesse de buscar compor um quadro de conhecimento do enfoque thuniano.

Nessa ordem de idéias é válido o empenho de desenvolver uma discussão do modelo de Von Thünen e de, ao fazê-lo, procurar conhecer melhor as linhas gerais da concepção do modelo, analisar as suas aplicações a diferentes lugares do mundo e em diferentes escalas de análise, considerar diversas ordens de questionamentos que têm sido desenvolvidas com relação ao modelo e identificar pontos de controvérsia que têm sido levantados pelos críticos de Von Thünen.

---

\* Tese de mestrado — Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1978.

Ademais, para ampliar e enriquecer essa discussão, é oportuno tratar, no nível empírico, num exemplo brasileiro, um aspecto das considerações thunianas — o da intensidade da agricultura — que se constitui justamente num dos pontos de controvérsia surgidos entre diferentes autores, estudiosos do modelo de Von Thünen, e que será abordado no nível macro de análise, aquele recentemente privilegiado nas pesquisas com enfoque thuniano.

A partir desses elementos reunidos para a discussão do modelo, é lícito, então, procurar considerar o sentido e o significado da análise thuniana no mundo contemporâneo, numa tentativa de dimensionar a contribuição dessa análise à consideração da organização espacial das atividades agrárias.

Dentro dessa perspectiva de desenvolvimento de uma discussão do modelo de Von Thünen, julgamos conveniente, então, examinar, inicialmente, as linhas gerais da concepção do modelo que, embora suficientemente conhecidas, não teriam sua omissão justificada na construção de um quadro de discussão do modelo. Para tanto, uma caracterização sucinta do modelo, fundamentada, essencialmente, no exame da versão inglesa da obra de Von Thünen, tem o sentido de transmitir traços básicos da proposição thuniana,

O caráter grandioso, profundo e complexo da argumentação de Von Thünen conduziu a que nos tivéssemos apenas à colocação e ao tratamento de alguns aspectos de suas considerações, destinados muito mais a estimular o interesse pela teoria locacional em Geografia Agrária no Brasil do que a apreciar, de modo exaustivo, uma obra tão pouco conhecida e tão rica em conteúdo.

Por outro lado, nesta linha de focalização do modelo de Von Thünen, expressa através de uma discussão, a consideração das aplicações do modelo a diferentes áreas do mundo adquire um sentido particularmente oportuno quando ela representa não apenas uma sistematização dos estudos que empregam o enfoque thuniano em diferentes escalas de análise mas também uma avaliação da contribuição que esses estudos têm, efetivamente, trazido em termos teórico-conceituais ou metodológicos.

Assim, sem a pretensão de esgotar os comentários sobre a ampla literatura existente sobre o emprego do modelo de Von Thünen, examinamos a parte, a nós disponível, dos escritos sobre a abordagem locacional thuniana, centrada na procura de regularidades empíricas na agricultura. Com isso, a nossa intenção é simplesmente a de conduzir a discussão do modelo, no sentido de verificar a validade de seu emprego como instrumento de análise no estudo da organização do espaço agrário em torno de um centro urbano. Procuramos também, neste contexto de discussão do modelo, dimensionar a contribuição que os diferentes níveis de análise foram capazes de trazer para o enriquecimento do corpo teórico locacional e para a sua aproximação com outros campos teóricos.

Diferentemente das pesquisas que se constituem em aplicações do modelo, há uma ampla gama de estudos que se voltam para questionamentos com relação ao modelo de Von Thünen, e há também reduzidas contribuições ao exame de aspectos controversos da obra de Von Thünen. Dado o interesse dessa natureza, de colocações para uma diretriz de discussão do modelo, tanto os questionamentos que ele tem suscitado quanto um ponto de controvérsia dos escritos de Von Thünen são objeto de consideração especial.

O reconhecimento de que os questionamentos apresentam conteúdo variado empresta sentido ao procedimento de diferenciá-los segundo

algumas ordens fundamentais, não tanto pela simples preocupação de classificá-los mas pela validade que essa atitude tem para uma perspectiva de discussão do modelo. A identificação de diferentes linhas de questionamentos e o conhecimento das recomendações restritivas ao enfoque thuniano, de que essas contestações freqüentemente se acompanham, constituem-se, sem dúvida, em aspectos essenciais à formação de um quadro de consideração da abordagem thuniana.

A ampliação desse quadro de consideração é efetuada através da análise de um ponto identificado como controverso em relação ao modelo. Apreensões diferentes dos escritos thunianos, concernentes à intensidade da agricultura, têm conduzido ao estabelecimento de desacordos relativamente a esse aspecto importante das considerações de Von Thünen.

As opiniões que emitimos na discussão desse aspecto longe estão de terem o objetivo de dirimir essa controvérsia. Elas têm o propósito de estimular o debate em torno desse tema tão carente de atenção, indicando um campo de investigação no qual, além de escassas as considerações de ordem conceitual, têm sido também insuficientes as contribuições de caráter empírico.

É justamente essa constatação que nos conduz ao tratamento, num exemplo brasileiro, da questão da intensidade da agricultura através da investigação de sua estrutura espacial em torno de uma metrópole, no nível macro de análise. O tratamento da questão da intensidade da agricultura, num exemplo brasileiro, não se centrou na preocupação de caracterizar a organização espacial da atividade agrária em uma parte do território nacional, mas na intenção de diversificar e enriquecer a consideração do enfoque thuniano, acrescentando-lhe novos elementos, não fugindo, como as ordens anteriores de tratamento do tema, à perspectiva de formação de um quadro de discussão do modelo.

O desacordo com relação ao conceito de intensidade por parte dos autores que conduziram seus estudos nesta linha temática levou-nos à preocupação de fixar um conceito de intensidade da agricultura, vinculado ao quadro conceitual da Geografia Agrária e, ao mesmo tempo, compatível com o conteúdo das considerações teóricas de Von Thünen. Procuramos, também, estabelecer um esquema de análise da questão da intensidade, que não tem a pretensão de se constituir num guia metodológico para tratamento do tema, mas que representa um esforço de ajustar as técnicas analíticas à base conceitual estabelecida e ao problema de pesquisa enunciado.

A maior contribuição dessa consideração empírica às linhas gerais de discussão do modelo é, a nosso ver, a de sugerir a necessidade da colocação da intensidade da agricultura num quadro mais abrangente de consideração, indicando a conveniência de que o estudo da intensidade da agricultura seja conduzido segundo um enfoque teórico que associe as colocações essenciais das teorias da localização e do desenvolvimento regional.

Finalmente, com base nas diferentes ordens de aspectos trazidos à discussão, procuramos focalizar o sentido que tem a abordagem thuniana no mundo contemporâneo. Seguindo esse propósito, tencionamos não tanto enfatizar o valor intrínseco da obra de Von Thünen mas sobretudo dimensionar a importância da análise thuniana que ela gerou e ressaltar a sua função de incontestável estímulo ao desenvolvimento teórico, o que tem aberto novas possibilidades à compreensão da organização espacial.

Preocupamo-nos em considerar o significado da abordagem thuniana por que, no nosso entender, a validade da análise thuniana

emergiu, claramente, ao longo da discussão apresentada, garantindo-lhe uma posição no mundo contemporâneo. Não atribuímos nenhum sentido de arbitramento às colocações que enunciamos, pois não nos propomos aqui a decidir sobre se, onde, como, e em que circunstâncias aplicar as idéias thunianas ao estudo da organização espacial das atividades agrárias. Sugerimos apenas, à luz dos elementos trazidos à discussão, que, desde que bem entendidos os propósitos da construção teórica e uma vez bem compreendido o sentido de empregar um referencial teórico, a concepção thuniana, de incontestável sentido geográfico, deve ter a sua validade apreciada no contexto das contribuições que dela têm se derivado.

Esperamos que o desenvolvimento desta discussão permita enfatizar a relevância da abordagem locacional em Geografia Agrária e possibilite mostrar um vasto campo insuficientemente explorado pelos pesquisadores brasileiros preocupados com o espaço rural. Ao escolher a discussão do modelo de Von Thünen como tema de dissertação, e ao conduzi-la segundo as linhas enunciadas, não foram outras as nossas intenções. Se trazemos à discussão o modelo de Von Thünen é também porque acreditamos que uma correta e mais profunda compreensão do conteúdo econômico da organização espacial da atividade agrária faz-se necessária para uma perspectiva de construção de uma teoria mais abrangente de localização em agricultura.

## 2. AS LINHAS GERAIS DO MODELO DE VON THÜNEN

O modelo de Von Thünen é um modelo clássico de localização em agricultura. O exame da literatura existente sobre o enfoque locacional em estudos agrários mostra que, embora concebido há um século e meio, é esse modelo até hoje empregado para a análise dos padrões de uso agrário da terra e de intensidade da agricultura em torno das cidades.

A formulação desse modelo de localização das atividades agrárias surgiu a partir de duas questões fundamentais enunciadas por Von Thünen no capítulo 2 de sua obra (1), referentes aos padrões de cultivo que se formariam em torno das cidades e ao modo pelo qual os sistemas agrários seriam afetados pela distância da cidade. Para resposta a essas questões desenvolveu um método de análise que consiste em manter uniforme a maioria dos fatores responsáveis pela localização da produção agrícola para isolar a operação de um só fator. No prefácio da edição de 1842 (2), Von Thünen considerou seu método de análise o mais importante aspecto contido em toda a sua obra.

Von Thünen conferiu ao seu modelo acentuado conteúdo empírico, pois, preocupado em encontrar o sistema mais recompensador de conduzir uma empresa agrícola e em descobrir as leis que governam o preço dos produtos agrícolas e as leis pelas quais as variações de preço são traduzidas nos padrões de uso da terra e nos sistemas agrários, usou a sua experiência pessoal de economista e proprietário agrícola no norte da Alemanha. Baseia seu argumento na vivência de direção de seu estabelecimento rural e na detalhada contabilidade dele efetuada durante cinco anos, procurando, a partir daí, identificar as forças básicas governantes dos padrões de uso agrário do solo. Essas forças constituíram-se no fundamento para a apresentação, sob forma dedutiva, do primeiro modelo de ordem e regularidade no arranjo espacial das atividades agrárias.

## 2.1. Os Pressupostos Thunianos

Para o desenvolvimento de suas idéias, Von Thünen imaginou um estado isolado onde os fatores físicos não apresentariam variação. Nesse estado, com área finita, de terra plana, arável e de fertilidade uniforme, haveria uma única e grande cidade, centralmente localizada, para a qual os agricultores encaminhariam sua produção e onde se abasteceriam de produtos manufaturados.

No estado isolado, que não é atravessado por rio ou canal navegável, haveria um único sistema primitivo de transporte terrestre, e em linha reta, para o mercado; os custos de transporte seriam diretamente proporcionais à distância, uniformes em todas as direções, e pagos pelos produtores e, assim, os preços locais seriam os preços do mercado, após a subtração dos custos de transporte.

O estado isolado seria povoado por agricultores de mesma competência técnica, dispondo de completa informação, ajustando a forma de utilização da terra às solicitações do mercado e agindo de modo racional em relação aos princípios econômicos de maximização do lucro.

Além dos limites do estado, assim imaginado, existia um território não cultivado impedindo a comunicação entre esse estado e o mundo exterior, mas o solo dessa área não cultivada apresentava as mesmas características do solo no estado isolado.

## 2.2. A Concepção do Modelo

Fundamental ao pensamento de Von Thünen é a idéia de que os padrões de localização dos usos da terra e as diferenciações nos sistemas agrícolas dependiam da competição entre produtos e entre sistemas agrícolas e o fator de controle nessa competição era a *land rent*.

As colocações de Von Thünen sobre *land rent* surgiram de seu empenho em obter um quadro claro da influência do preço do cereal sobre a agricultura. Esse preço, na propriedade rural, se obtém subtraindo-se do preço do cereal, na cidade, o custo de transporte envolvido em encaminhar até o mercado urbano a produção. Para propriedades progressivamente distantes da cidade, o transporte do cereal, sendo progressivamente mais caro, torna o preço do cereal, na propriedade, cada vez mais baixo, fazendo com que a crescente distância da cidade tenha o mesmo efeito que teria uma queda no preço do cereal onde a distância permanecesse constante. Von Thünen percebeu ser possível, então, retratar o efeito do preço do cereal na agricultura como um problema no espaço e, a partir dessa percepção fundamental, desenvolveu a concepção do estado isolado. Com relação às leis que governam o preço do cereal, Von Thünen concluiu que esse preço deve ser suficientemente alto de modo que na propriedade que incorra no mais alto custo de produzir e colocar o produto no mercado, mas cuja produção seja ainda requerida para atender à demanda da cidade, a *land rent* não se torne negativa.

Através de seu método de análise que consistiu em desvincular o fator distância ao mercado de sua associação permanente com todos os outros fatores para apreciar seu desempenho e avaliar seguramente o seu papel na natureza da produção e nos sistemas agrários, Von Thünen chegou ao conceito de *land rent* (*economic rent* da economia clássica), fundamental ao desenvolvimento de toda a sua obra.

O conceito de *economic rent*, que permanece com uma posição central nas considerações sobre localização em agricultura, foi desenvolvido

por David Ricardo a partir de seus questionamentos sobre os altos preços do cereal na Europa e sobre o valor da terra agrícola. Embora as formulações de Von Thünen se tenham desenvolvido independentemente das de Ricardo, o conceito de *economic rent* é também central às idéias de Von Thünen. A grande diferença é que a fertilidade do solo, essencial ao pensamento de Ricardo para a derivação do conceito de *rent*, é substituída pela distância nas considerações thunianas que incluem, ademais, ao contrário das de Ricardo, a diversidade da produção agrícola.

Para Von Thünen a *land rent* tem um componente locacional, já que deriva da vantagem usufruída por propriedades próximas à cidade sobre aquelas situadas na borda da planície cultivada, mas cujo produto é ainda requerido para atendimento à demanda do mercado. A *land rent* pode ser entendida como o retorno líquido que se obtém por unidade de área numa determinada localização, acima e além daquele que se obteria, em unidade de igual área, na margem de produção. Esta pode ser encarada como o limite a partir do qual os excessivos custos de transporte provocados pela crescente distância ao mercado tornam a *land rent* negativa pelo fato de o preço do produto se tornar inferior à soma dos custos de produzir e de transportar o produto até à cidade.

Os custos de transporte seriam, então, o principal fator a afetar a *land rent* e esses custos, aumentando com a distância, conferiam uma variação espacial à *land rent* que é, assim, declinante com o aumento da distância ao mercado. O nível de *land rent* é, desse modo, controlado pela distância ao mercado e conseqüentes custos de transporte envolvidos em encaminhar a produção até ele.

Ao longo de toda a argumentação desenvolvida em sua obra, Von Thünen encara a *land rent* como a porção do produto da propriedade que pertence à terra em si, antes da dedução de impostos e a calcula subtraindo do produto bruto os custos de produção e de transporte e os juros sobre o valor das construções e objetos separáveis da terra.

O tipo de *land rent* inicialmente tratado por Von Thünen é por ele referido como *rent* de situação, já que deriva da localização mais favorável de uma propriedade, quando comparada com outra, de localização distante da cidade, sendo puramente uma função do preço mais favorável do produto na propriedade próxima ao mercado, se considerados constantes os custos de produção.

Do quadro conceitual fixado para *land rent* resulta que diferentes produtos agrícolas apresentam diferentes características de *land rent*, em função, sobretudo, das variações nos custos de produção e nos custos de transporte por unidade de área, sendo esses últimos vinculados intimamente aos aspectos de volume e perecibilidade dos produtos agrícolas. Assim, numa dada distância ao mercado, existirão diferentes níveis de *land rent* associados a diferentes produtos agrícolas, e a utilização do solo num lugar é aquela que proporciona a mais elevada *land rent*, sendo as outras utilizações deslocadas para localizações onde elas é que produzirão, pelas suas peculiaridades de preço e de várias ordens de custos, os mais altos retornos líquidos por unidade de área.

Já no capítulo 2 de sua obra (3) Von Thünen antecipa algumas afirmativas com relação aos padrões de uso da terra, no estado isolado, ao mencionar que, próximo à cidade, serão encontrados produtos pesados ou volumosos que, em relação ao seu seu valor, são muito caros para transportar e também produtos que, por serem altamente perecíveis, devem ser consumidos imediatamente após a produção, não

suportando longos percursos. Enuncia também que, com a crescente distância ao mercado, a terra será progressivamente ocupada com produtos baratos de transportar, em relação ao seu valor.

Esse aspecto fundamental do modelo de Von Thünen, referente à competição entre produtos e ao seu reflexo nos padrões de uso do solo, ficou conhecido, após a obra de Petersen (4), um dos críticos de Von Thünen, como a teoria dos cultivos.

A competição entre produtos acrescenta-se, nas considerações thunianas, a competição entre sistemas de cultivo, pelas alterações que produzem nos custos de produção e no volume do produto e, em consequência deste último, nos custos de transporte por unidade de área. Von Thünen analisa detalhadamente a *land rent* ligada a diferentes sistemas agrícolas. A sua preocupação reside em verificar que sistema é mais lucrativo para conduzir uma empresa em que o centeio é o produto principal, e afirma que, em localizações próximas ao mercado, os custos mais elevados de produção, acarretados pela maior intensidade da agricultura, são compensados pela economia nos custos de transporte. Conclui, então, que a intensidade com que os cultivos são conduzidos depende do preço que o agricultor recebe pelos produtos e, já que esse preço é dependente dos custos de transporte e estes aumentam com a distância ao mercado, a intensidade diminui com a distância ao mercado. Onde os preços, na propriedade, são baixos, os sistemas caracterizados por uma fraca intensidade são os mais lucrativos.

Se um alto preço do cereal, próximo ao mercado, permite a adoção de um sistema mais intensivo, ele é capaz de produzir um excedente a que Von Thünen denomina *rent* de intensidade que é adicionada à *rent* básica de situação, de que as propriedades, nessa localização mais favorável e cultivadas sob sistema menos intensivo, também gozariam. A esse segundo aspecto fundamental do modelo de Von Thünen, consubstanciado no fato de que sistemas agrícolas decrescem em intensidade com o aumento da distância ao mercado, é costume denominar-se teoria da intensidade.

### 2.3. O Conteúdo dos Anéis

Dado as condições pressupostas para o estado isolado e dado a idéia básica de que custos de transporte levam à substituição de um uso da terra por outro ou à substituição de um nível de intensidade por outro, Von Thünen chegou ao enunciado dos padrões de uso da terra que aí teriam lugar. O padrão de anéis ou faixas concêntricas, marcadamente diferenciadas e dispostas em torno da cidade central, é anunciado por Von Thünen logo no início de sua obra (5), na qual lhe são dedicados vários capítulos.

O anel mais interno caracteriza-se pela horticultura e fruticultura e pela criação de gado estabulado para produção leiteira, sendo fornecedor de produtos pelos quais o mercado paga altos preços. Distingue-se dos anéis mais remotos pelo fato de as propriedades adquirirem adubo na cidade, enquanto naqueles mais distantes as propriedades produzem o adubo que consomem. Dado essa possibilidade de elevar a fertilidade do solo até que ele produza seu *output* máximo e devido ao fato de o aluguel da terra ser muito alto nesse primeiro anel, um outro elemento que caracteriza é a ausência de descanso da terra. Os cultivos se sucedem uns aos outros no mesmo campo, não havendo, porém, uma ordem fixa para seu plantio. Von Thünen estabelece o limite do primeiro anel e o começo do segundo no ponto em que se torna desvan-

tajoso, pela distância crescente; adquirir o adubo na cidade, passando a ser mais lucrativo, para uma propriedade, produzir seu próprio adubo.

Por não existirem florestas no estado isolado e por haver necessidade de suprir a cidade e o primeiro anel com combustível e madeira para construção, impõe-se, como forma de utilização da terra, no segundo anel, a silvicultura destinada a esses tipos de demanda. O alto volume de produção por unidade de área ligado a essa forma de uso do solo explica a localização, relativamente próxima à cidade, de uma faixa florestal para fornecimento, ao mercado, de produtos essenciais e que não podem, pelos altos custos de transporte envolvidos, ser deslocados a grandes distâncias.

Os três anéis seguintes têm como cultivo básico o centeio e foi a eles que Von Thünen dedicou a maioria de suas considerações concernentes à intensidade da agricultura. O terceiro, quarto e quinto anéis caracterizam-se pelo emprego de diferentes sistemas agrícolas, cuja intensidade decresce com o aumento da distância da cidade, pelos efeitos que essa distância exerce sobre o preço do cereal, tornando desvantajoso, a maiores distâncias da cidade, o maior emprego de *inputs* de capital e trabalho no processo de produção.

O terceiro anel se caracteriza pelo sistema de rotação de culturas, com duração de seis anos, incluindo centeio (dois anos), batata, trevo, ervilha e cevada; é um sistema de origem inglesa, introduzido no continente no século XIX e nele as plantas forrageiras para a criação de gado ocupam lugar importante. Toda a terra arável é cultivada, não havendo pousio. Pelo seu caráter intensivo, não há condições, conforme adverte Von Thünen, para que esse sistema exista no estado isolado, dado os pressupostos estabelecidos, sobretudo aquele ligado ao nível de fertilidade do solo. Somente em condições de fertilidade muito mais alta do que aquela pressuposta, combinada com alto preço do cereal, seria lucrativa a adoção desse sistema intensivo.

O quarto anel apresenta um sistema menos intensivo que o terceiro: a rotação de cultivos e pastos. Na sua propriedade Von Thünen usava esse sistema de rotação de sete anos: nos três primeiros eram cultivados cereais — centeio, cevada e aveia — nos três seguintes o solo era ocupado com pastos e o último ano era destinado ao pousio. Von Thünen demonstra, através de cálculos de *land rent*, como o preço do cereal ou a fertilidade do solo podem, por seus baixos valores, exercer o mesmo efeito de tornar não lucrativo o sistema agrícola do quarto anel, que cede lugar a um sistema ainda menos intensivo — o de três campos. Neste, num período de três anos, sucedem-se, no mesmo campo, um cereal de inverno, um de primavera e o pousio da terra. Nesse sistema uma secção de terra arável está permanentemente em pasto. Sendo o sistema de mais baixo custo de produção, é o que tem lugar onde é mais baixo o preço do cereal, e seu limite se estende até onde a *land rent* se torna nula. A partir do quinto anel os cereais não podem mais ser lucrativamente produzidos para venda à cidade.

Von Thünen chama a atenção para o fato de que esses sistemas podem sofrer modificações em suas feições características, dando lugar a sistemas mistos ou formas transicionais que também são por ele explicadas em razão das variações no preço do cereal ou de mudanças no nível de fertilidade do solo. Outro ponto que merece a atenção de Von Thünen é aquele referente ao potencial de produção de alimento dos diferentes sistemas. Levando em conta as características dos diferentes sistemas e considerando que a fertilidade do solo deve ser mantida num nível constante, sem adição suplementar de adubo de fora do sistema, o sistema menos intensivo pode colocar somente 24% de

sua área total em cultivo de grão, o sistema de rotação de cultivos e pastos 43%, enquanto que o mais intensivo de todos pode colocar 60% da área em grão, sem perda de sua fertilidade.

Nesses três anéis de produção de cereais ficou evidenciado o papel do aumento da distância na redução da intensidade da agricultura, já que nos cálculos detalhados apresentados por Von Thünen o preço do cereal na propriedade, traduzindo o efeito da distância à cidade, foi sempre decisivo na adoção de um sistema agrícola, as maiores distâncias estando sempre ligadas a mais baixos níveis de aplicação de *inputs* de trabalho ou capital no modo de produção.

No sexto anel a atividade mais lucrativa é a criação extensiva de gado porque, em relação ao seu valor, o custo de transporte de produtos animais é mais barato que o de cereais. A criação de gado é a atividade que, a grande distância do mercado, é capaz de produzir a mais elevada *land rent*. Quase toda a terra arável neste anel é constituída por pastos e o número de animais criados é limitado pela disponibilidade de alimentação no inverno, já que não é compensador o cultivo de forrageiras para o sustento do gado durante parte do ano. Nesse anel há ainda a produção de álcool a partir do centeio cultivado em sistema de três campos, nele também sendo produzidos outros cultivos industriais, conferindo diversificação de usos a essa faixa que é, entretanto, designada como a faixa de criação de gado, já que a preocupação de Von Thünen foi a de considerar os anéis em termos de seus principais produtos comerciais.

Além do anel de criação de gado, a inexistência de usos agrários do solo se deve à distância ao mercado, já que não é a qualidade do solo, pressuposto da mesma fertilidade, que impede que a utilização da terra se estenda além do sexto anel.

## 2.4. O Reexame dos Pressupostos Iniciais

Após derivar uma estrutura simples, em que diferenciações no uso agrário da terra ocorreriam no espaço em função da distância a um mercado central, Von Thünen argumenta que as condições caracterizadoras do estado isolado não eram replicadas no mundo real e dedica parte de seu trabalho a comparar o estado isolado com a realidade (6).

O primeiro ponto assinalado por Von Thünen é o de que em nenhum lugar, na realidade, é encontrado solo da mesma qualidade física e do mesmo nível de fertilidade. A influência das diferenças de fertilidade sobre os padrões de uso do solo e a intensidade da agricultura é considerável, pois, como já havia assinalado, a baixa fertilidade tem o mesmo efeito que o baixo preço do produto agrícola no sentido de conduzir o produtor à adoção de sistemas menos intensivos.

O segundo ponto invocado por Von Thünen é o de que não há grande cidade que não fique junto a um rio ou canal navegável. Imagina uma propriedade junto a um rio, a cem milhas da cidade, que envia produção de cereal à cidade, por via aquática, onde o custo de transporte é dez vezes inferior àquele por via terrestre, e afirma que nessa propriedade o preço do cereal e todos os valores que dele se derivam serão os mesmos que os vigorantes numa propriedade a dez milhas da cidade e não situada junto a um rio. As vantagens do transporte por água, restringindo-se a uma seção limitada da planície, alterariam os padrões de uso da terra, perturbando a regularidade dos círculos concêntricos, resultante das condições inicialmente pressupostas.

O terceiro ponto mencionado por Von Thünen é o de que num estado, além de sua capital, há muitas cidades pequenas, dispersas, que necessitam ser abastecidas e as propriedades rurais a elas próximas preferirão vender sua produção localmente a enviá-la à capital, já que na cidade pequena o preço do cereal é governado pelo preço do mercado na capital. A cidade pequena desenvolve seu próprio sistema de anéis concêntricos de uso agrário do solo.

Von Thünen faz ainda observações concernentes à relação entre preço de cereais e de produtos animais, dizendo que a influência deprimidora de preços desses produtos animais, causada por regiões pastoris, é dificilmente tão acentuada, na realidade, quanto o foi no estado isolado. Aborda também o efeito que restrições no livre comércio podem exercer sobre áreas de produção agrícola, inserindo esse tipo de colocação no tratamento que dispensa aos cultivos industriais, mas enfatiza que as conclusões a que chega podem ser extrapoladas para a consideração de diferentes produtos agrícolas. Analisa também o efeito dos impostos sobre a agricultura (7), efeito que não havia sido levado em consideração inicialmente, quando a *land rent* foi considerada como o produto líquido da terra, antes da dedução de impostos.

A complexidade introduzida nos escritos de Von Thünen, pela comparação entre estado isolado e realidade, mostra que são alterados com os novos aspectos abordados, ou a configuração dos padrões de uso do solo ou os níveis de intensidade das práticas agrícolas, mas não são modificados os princípios básicos subjacentes a suas formulações, já que os processos operantes para gerar a padronagem de utilização da terra se mantêm os mesmos ao longo de toda a argumentação relativa à supressão dos pressupostos iniciais.

Ao final da parte I de sua obra (8) Von Thünen apresenta alguns diagramas e esclarece não serem eles essenciais à compreensão de suas idéias, pois em nenhum momento de sua exposição faz referência a essas ilustrações. A primeira delas mostra o estado isolado na forma que deve assumir a partir dos pressupostos enunciados e das linhas de análise neles estribadas (Fig. 1). Na segunda ilustração é mostrado o efeito sobre os padrões de uso da terra provocado pela existência, na planície, de um rio navegável e pela localização, na borda da planície, de uma pequena cidade (Fig. 2). A terceira ilustração apresenta o efeito do preço do grão na cidade sobre a extensão da planície cultivada, para um dado nível de fertilidade, evidenciando que, com os preços do grão decrescentes, além de uma retração da área cultivada, há um declínio no cultivo intensivo (Fig. 3). A última figura mostra o efeito no estado isolado, em termos de extensão da planície cultivada, de uma mudança na produtividade do solo, permanecendo constante o preço do grão (Fig. 4), a comparação com o diagrama anterior revela que a queda na produtividade do solo tem maior efeito em reduzir o cultivo intensivo do que uma queda no preço do grão.

O desenvolvimento da argumentação de Von Thünen, ao envolver aspectos fundamentais da organização agrária, como a utilização da terra e a intensidade da agricultura, ao recorrer explicitamente à dimensão espacial e ao considerar a associação entre a atividade agrária e o quadro urbano, oferece aspectos suficientemente atraentes para sua incorporação à análise da organização da atividade agrária em Geografia. Foram, entretanto, decorridos muitos anos até que as idéias thunianas fossem amplamente aplicadas ao estudo da estruturação espacial da agricultura.

## ILUSTRAÇÕES DA OBRA DE VON THÜNEN

Fig. 1

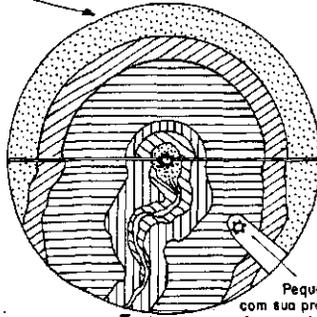


Fig. 2

Pequena cidade  
com sua própria área  
de mercado

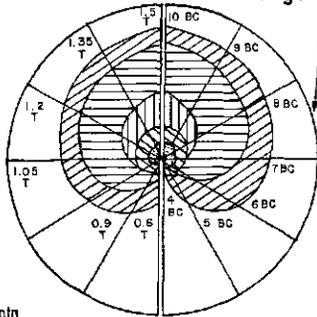
### LEGENDA

-  Horticultura e criação de gado. Leiteiro (free cash cropping)
-  Silvicultura (forestry)
-  Sistema de rotação de cultivos (crop alternation system)
-  Sistema de rotação de cultivos e pastos (improved system)
-  Sistema de três campos (three field system)
-  Criação extensiva de gado (stock farming)

0 40 milhas

Fig. 3

Fig. 4



DILUS/SOI mfm

OBS. T - THALERS, unidade monetária básica prussiana  
BC - BUSHEL - CROPS, expresso de produtividade  
(1 BUSHEL-CROP = 2,61 hl/ha)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 — HALL, Peter, ed., *Von Thunen's Isolated State*, p. 8.
- 2 — ——— *op. cit.*, p. 4.
- 3 — ——— *op. cit.*, p. 8.
- 4 — PETERSEN, A. *Thunens Isolierte Staat: Die Landwirtschaft als Glied der Volkswirtschaft*.
- 5 — HALL, Peter, ed., *op. cit.*, p. 8.
- 6 — ——— *op. cit.*, pp. 159/194.
- 7 — ——— *op. cit.*, p. 195.
- 8 — ——— *op. cit.*, pp. 216/17.

### 3. AS APLICAÇÕES DO MODELO DE VON THÜNEN NA PROCURA DE REGULARIDADES EMPÍRICAS EM AGRICULTURA

A grande extensão e a complexidade do trabalho de Von Thünen, a análise econométrica utilizada na exposição de suas idéias e a dimensão espacial que Von Thünen, explicitamente, introduziu na análise do fenômeno econômico e pela qual pouco se interessavam os economistas clássicos, são fatores que explicam, em grande parte, a lenta propagação de suas idéias.

Ademais, a divulgação da obra em língua alemã, com uma primeira edição publicada em 1826 em Hamburgo e uma segunda, ampliada, em 1842, em Rostock, dificultava o acesso aos escritos de Von Thünen. A tradução do estado isolado para a língua inglesa efetuou-se somente em 1966 (1). Anteriormente a esta data são restritas as contribuições ao conhecimento das idéias de Von Thünen.

No campo da economia agrícola destaca-se, em meados da década de 1950, o trabalho de Dunn (2) sobre a localização da produção agrícola. Esse autor faz críticas ao fato de os teóricos da localização em agricultura não terem desenvolvido uma função de distância explícita, e expressa as afirmativas de Von Thünen através de uma equação que descreve a relação funcional linear entre distância e *land rent*. Dunn empenha-se, entretanto, em demonstrar que a função de *rent* não é linear e considera o efeito de múltiplos mercados, taxas de transporte variáveis e diferença em recursos físicos. Chama a atenção para a complexidade envolvida na influência econômica da distância sobre a produção agrícola e declara que, embora tenha restringido sua análise a produtos agrícolas, considera a localização das atividades econômicas como uma parte da solução do problema econômico total e lamenta a falta de integração entre as teorias de localização agrícola e industrial.

Na literatura geográfica, antes de 1966, as descrições mais detalhadas da obra de Von Thünen, em língua inglesa, são devidas a Grotewold (3), Johnson (4) e Chisholm (5) e tiveram o mérito de, com a divulgação das idéias de Von Thünen, estimular a pesquisa locacional em Geografia Agrária.

Grotewold (6), em 1959, se propôs a fazer uma análise crítica das idéias de Von Thünen, pois entendia que elas estariam sendo alvo de falsas interpretações. Após expor as linhas gerais do pensamento de Von Thünen, conclui que o conteúdo das afirmativas thunianas é consistente e lógico quando se tem em conta o contexto empírico do qual suas idéias se derivaram. Johnson (7), em 1962, divulgou dados biográficos de Von Thünen, transcreveu e comentou trechos da obra desse autor, mas voltou-se, sobretudo, para a análise dos diagramas circulares que a ilustram. Preocupa-se com considerações sobre o uso tradicional e freqüente de modelos circulares nas tentativas de produção de ordem espacial racional.

Mais extensa é a contribuição de Chisholm (8) que, em 1962, em sua obra encara a distância como seu tema central e declara serem as idéias de Von Thünen fundamentais às suas considerações. Preocupa-se em demonstrar, através de material empírico, trabalhado por ele próprio e por outros autores, que distância tem uma resposta nos padrões de uso da terra em diversas áreas do mundo e em diferentes escalas de análise e chama a atenção para a importância de adequar o tamanho da área de análise dos usos da terra e da intensidade da agricultura ao tamanho do centro escolhido como mercado e fonte de *inputs*. Chisholm, segundo suas próprias palavras, não pretende elaborar uma

teoria geral de validade universal, mas se propõe a uma análise de equilíbrio parcial e não a uma simples catalogação de fatores que afetam os padrões de uso da terra.

Esse autor levanta uma série de questões concernentes à intensidade da agricultura, lembrando suas vinculações com fertilidade do solo, com o tamanho do estabelecimento agrícola, com pressão populacional e com objetivos de satisfação em vez daqueles de maximização de lucros. Discute as mudanças na tecnologia da produção e dos transportes, as alterações na estrutura de custos em agricultura e analisa seus efeitos sobre a localização das atividades agrárias e dos níveis de intensidade nas diferentes escalas de consideração do problema locacional em agricultura. Demonstra que em todas as escalas a operação das forças econômicas tem conduzido a uma crescente especialização regional e a um grau crescente de aglomeração em agricultura.

O interesse pela questão locacional em agricultura intensifica-se após a versão inglesa da obra de Von Thünen. Atualmente é vasta a literatura que descreve e aplica o modelo de Von Thünen. Alguns exemplos das aplicações do modelo à análise de aspectos da organização espacial das atividades agrárias serão resumidamente considerados, com a preocupação de efetuar, embora não exaustivamente, uma apreciação dos estudos que seguem essa direção teórica de pesquisa. Essa apreciação tem o propósito de, num quadro de discussão do modelo, considerar o sentido que o emprego do esquema thuniano tem no estudo da organização espacial da agricultura.

O critério adotado para a abordagem da análise da aplicação do modelo de Von Thünen à realidade foi o da escala em que a aplicação é efetuada não só por ser a escala uma questão de interesse para o geógrafo como também porque, ligado ao aspecto da escala, se delineia uma das tendências mais importantes de aplicação do modelo de Von Thünen a situações do mundo real.

O confronto entre o modelo de Von Thünen e a realidade tem sido feito, basicamente, em três escalas: em escala de estabelecimento rural ou de aldeia, equivalendo ao nível micro de abordagem; em escala local ou de cidade e seus arredores, representando o nível meso de abordagem e em escala regional, nacional ou mundial, correspondendo ao nível macro de abordagem. Numa perspectiva de discussão do modelo de Von Thünen pretende-se considerar a contribuição que cada um dos níveis de análise da questão da localização em agricultura trouxe à ampliação do campo teórico locacional.

### **3.1. O Nível Micro de Abordagem**

O exame da literatura existente sobre a abordagem thuniana revela que a aplicação do modelo, a nível de estabelecimento ou de aldeia, tem sido a menos freqüente.

Contudo, alguns autores relatam evidências de zonas de intensidade decrescente do uso da terra a partir da sede do estabelecimento, em diferentes regiões do mundo, e este nível de consideração do problema locacional tem sido especialmente útil em fornecer subsídios para políticas de consolidação de propriedades e de estímulo à intensidade da agricultura.

Michael Chisholm, em seu livro *Rural Settlement and Land Use*, ao abordar a questão da localização em agricultura, fundamentado no conteúdo da análise thuniana, sumariza os exemplos de organização

do espaço agrário em comunidades rurais européias, africanas e sul-americanas, constantes dos estudos até então efetuados, e onde o fator distância, a partir da aldeia ou da sede do estabelecimento, é fundamental na explicação dos padrões de uso da terra, dispostos segundo intensidades decrescentes.

Já na década de 1970, no nível micro de abordagem da questão locacional, Blaikie (9) estuda quatro aldeias no norte da Índia com o objetivo de investigar a sua organização espacial. Emprega o modelo clássico de Von Thünen, modificado para aplicação na escala de estabelecimento e de aldeia, e utiliza na operacionalização as técnicas de análise de componentes principais e análise de regressão. Privilegia o conceito de minimização de movimento e considera que os padrões de uso da terra não são explicados apenas por processos espaciais, mas que, na escala de consideração utilizada, é importante analisar a tomada de decisão a nível de produtor rural.

Também na década de 1970 situa-se o estudo de R. T. Jackson (10) referente ao sul da Etiópia, onde é empregado o método de análise de Von Thünen nas suas observações dirigidas para a escala do estabelecimento agrícola. Considera essencial fazer distinção entre a propriedade não integrada na economia comercial e aquela que produz para o mercado, afirmando que à primeira não se aplica o modelo de Von Thünen por serem inoperantes os pressupostos de maximização de lucro e de custos crescentes de transporte. No caso da propriedade com produção comercial, as peculiaridades da área analisada quanto à pressão populacional com seus efeitos na utilização agrária, à adaptação dos usos da terra a condições de topografia local, e à existência de uma residência principal e de outra secundária, conduzem a um afastamento do modelo clássico e a uma situação em que os mais altos usos de *inputs* encontram, nessas peculiaridades, os seus mecanismos de explicação.

Os efeitos da distância entre a residência dos agricultores e os campos, um dos objetos das considerações de Von Thünen, são ainda abordados, também na década de 1970, por William Found (11) que se propõe a formular um modelo econômico normativo que expresse a relação entre o tipo de produção agropecuária e seus resultados em quantidade e valor, e a distância entre os campos e a sede do estabelecimento rural. Mostra que essa relação é negativa e curvilínea e que os padrões ótimos de uso da terra sofrem modificações com a distância. Utiliza dados da Jamaica num teste parcial do seu modelo que o autor apresenta como não sendo completamente geral por ter mantido o pressuposto de homem econômico e por não ter levado em conta mudanças através do tempo; considera, porém, seu modelo válido como ponto de partida para a construção de uma teoria geral de localização da atividade agrária.

Os estudos efetuados, segundo a base teórica de Von Thünen, no nível micro de abordagem, ainda que recentemente pouco numerosos, têm se mostrado úteis pela preocupação de seus autores em contribuir, de modo efetivo, para o desenvolvimento de um corpo teórico locacional em agricultura, ao se empenharem em ampla discussão conceitual e ao refinarem os esquemas analíticos, procurando ajustá-los aos problemas de pesquisa enunciados.

Dessa forma, as análises que aplicam as idéias thunianas à consideração do que ocorre internamente ao estabelecimento rural ou no espaço em torno de aldeias, têm se revelado válidas, sobretudo pelas colocações que delas têm se derivado. A contribuição pessoal dos pesquisadores, que se têm empenhado no estudo desse nível da questão

locacional, tem se constituído em elemento de valor para o exame da estrutura espacial do uso da terra e da intensidade do processo de produção nessa ótica de abordagem, embora frequentemente se volte para situações altamente específicas das áreas analisadas.

### 3.2. O Nível Meso de Abordagem

Neste nível de consideração da localização em agricultura, evidência empírica do padrão concêntrico de usos da terra tem sido, desde o século XIX, relatada, em língua alemã, por alguns autores (12), entre os quais se incluem Roscher que estudou a área em torno de Londres, em meados do século passado, Stamer que considerou a área de Hamburgo, Kuhn que focalizou a área que circunda Buenos Aires e Andreas que analisou a área a sudoeste de Chicago, estes últimos divulgando seus estudos na segunda metade do século XX.

Em língua inglesa, neste nível de análise, situa-se o trabalho, publicado em 1951, de Buchanan e Harwitz (13), sobre o uso da terra na província africana de Natal, em que os autores se preocupam em analisar, separadamente, regiões de cultivos e de criação de gado, as primeiras através da importância dos cultivos quanto à área ocupada, e as segundas com base no número de unidades-gado de diferentes rebanhos e na finalidade de criação. Chegam à delimitação de sete regiões de uso da terra e observam que existe um marcante zoneamento concêntrico da produção agropecuária, centrado em Durban, e que nas áreas de maior acessibilidade ao centro urbano o uso da terra tem assumido formas de mais elevada intensidade.

Ainda no nível meso de abordagem enquadra-se o trabalho de Horvath (14), publicado em língua inglesa, no fim da década de 1960. Para verificação empírica do esquema thuniano de organização do espaço agrário, no que se refere à disposição espacial dos diferentes usos da terra, Horvath escolhe Addis Abeba com a preocupação de eleger um lugar com um número razoável de características em conformidade com os pressupostos de Von Thünen. O autor encontra paralelos significativos entre o modelo de Von Thünen e a organização espacial da agricultura em torno da capital da Etiópia e identifica também desvios com relação ao padrão teórico, atribuindo-os a características do ambiente físico da área estudada e à circunstância especial de nela existir uma sociedade com diversidade étnica, à qual não se aplica o conceito de comportamento econômico racional.

Horvath justifica esse seu estudo com a alegação de que, na literatura em inglês sobre o modelo de Von Thünen, os autores se limitavam a sumarizar ou ampliar as descobertas teóricas contidas na obra de Von Thünen e que poucos haviam procurado testar o esquema teórico num estudo empírico. Talvez excessivamente preocupado com esse aspecto, Horvath, ao estabelecer como objetivo comparar a teoria de cultivos com a área rural em torno de Addis Abeba, fixou-se profundamente na consideração dos conteúdos específicos das zonas de uso da terra. Peter Müller (15), em comentário do trabalho de Horvath, questiona a validade de se confrontar os itens de produção constantes do modelo thuniano com aqueles de uma sociedade não ocidental. Com relação ao fato de Horvath ter lidado com uma área com diversidade étnica, Müller comenta que teria sido pertinente uma análise de percepção de distância de diferentes grupos culturais, que poderia trazer indicação quanto à superposição de mais de um modelo de arranjos zonais de usos da terra.

Numa tentativa de aplicação do modelo a uma sociedade semi-tradicional, Joshua C. Dickinson (16) analisa, na década de 1960, os usos agrários do solo em Morélia, México, e constata anéis de uso da terra, sobretudo os de localização mais interna, em semelhança com os anéis teóricos. Atribui divergências encontradas em relação ao padrão thuniano, à existência de certas características — como a de espaços produtivos voltados para a economia de subsistência — que distanciam a área analisada das condições pressupostas para o estado isolado. Considera que o enfoque teórico thuniano propicia uma melhor compreensão da resposta econômica existente em áreas em desenvolvimento e possibilita prever as mudanças que sobrevirão com o desenvolvimento.

Procurando reconhecer se o modelo clássico de arranjo dos usos da terra ao redor das cidades pode ser útil na compreensão da estrutura espacial dos usos da terra de áreas em processo de ocupação e de integração à economia de mercado, W. Norton e E. C. Conkling (17) se propõem, na década de 1970, a testar várias hipóteses sobre uso da terra a partir da teoria tradicional. Fazem opção de conduzir a pesquisa dentro de um contexto histórico e escolhem como área de estudo a porção sul de Ontário, com centro urbano principal em Toronto, que na metade do século XIX apresentava características que a aproximavam daquelas necessárias ao esquema de análise a que se propõem os autores.

Norton e Conkling concentra atenção nas análises da estrutura espacial dos valores da terra e dos padrões de uso do solo. Em ambas utilizam como variáveis independentes: distância a Toronto, distância ao mercado local mais próximo, distância à mais próxima artéria de transporte e capacidade da terra para uso agrícola. Concluem que tanto o valor da terra quanto a intensidade de cultivos — esta expressa pela percentagem que cada cultivo ocupa na área formada por seis cultivos considerados — apresentam grande parte de sua variação explicada pela distância a Toronto.

Embora os resultados da pesquisa tenham conduzido à confirmação das hipóteses estabelecidas com base na teoria clássica, os autores acreditam que, por ter sido o modelo clássico concebido e desenvolvido em áreas há longo tempo ocupadas, certas modificações seriam necessárias para sua aplicação a áreas de desenvolvimento recente.

Os exemplos de estudos conduzidos segundo o enfoque thuniano, no nível meso de abordagem, têm se caracterizado pelo fato de focalizarem ou áreas de economia tradicional ou áreas em processo de ocupação, tendo seus autores se preocupado em apontar os pressupostos do modelo clássico que comprometem a validade do seu emprego na compreensão da estrutura espacial das atividades agrárias em áreas em desenvolvimento ou em ocupação e em integração à economia comercial. A ênfase nesses estudos tem sido colocada na apreciação de que às economias de subsistência ou de integração incipiente ao circuito comercial não é aplicável a noção de comportamento econômico racional.

Do resultado dessas pesquisas, efetuadas no nível meso de consideração do problema da localização em agricultura, ficou evidenciada a validade do emprego do modelo thuniano como ferramenta analítica no estudo da organização do espaço agrário em torno de uma cidade, pela sua capacidade em gerar colocações que, embora dirigidas às condições por vezes bastante peculiares aos casos analisados, contribuem para o enriquecimento da abordagem locacional em agricultura.

### 3.3. O Nível Macro de Abordagem

As idéias da existência de um estado isolado mundial e da identificação de padrões zonais mais amplos, já preconizadas por Von Thünen, tiveram em Engelbrecht (18), no século XIX, um de seus defensores. Esse autor demonstrou, num estudo a nível macro da América do Norte, um declínio da intensidade da agricultura para oeste e sul, a partir da concentração urbana do nordeste dos Estados Unidos e usou, posteriormente, o argumento de coalescência de faixas de uso da terra, pela progressão de usos mais intensivos sobre menos intensivos, para justificar a operação de um processo de elaboração de um arranjo zonal, de proporções mundiais, centrado no noroeste da Europa.

O nível macro de consideração da questão locacional em agricultura tem, portanto, origens antigas e, em 1920, se revela através de uma tentativa de Laur (19) de definir sete principais zonas de uso da terra, a nível mundial que, divididas, englobariam, ao todo, trinta e dois sistemas agrícolas. Nessa mesma década Olof Jonasson (20), ao tratar da regionalização agrária da Europa, embora privilegiando o fator climático, preocupa-se com o efeito que a distância pode provocar nas formas e na intensidade da utilização da terra, e apresentando o modelo de Von Thünen pela primeira vez numa revista geográfica de língua inglesa, o utiliza para expor um esquema de produção em torno de uma cidade teórica, isolada, da Europa.

Retomando essa perspectiva bastante ampla de consideração da questão locacional, coloca-se, recentemente, o trabalho de Richard Feet (21) que, no fim da década de 1960, focaliza a expansão espacial da agricultura comercial no século XIX, considerando como mercado central a Europa ocidental e o nordeste da América do Norte que desempenharia, na economia internacional, papel semelhante ao da cidade do estado isolado. O autor, usando dados de importações da Grã-Bretanha no século XIX, se propõe a conferir dinamismo ao modelo através de dois *inputs* principais: o aumento da demanda do mercado central e a mudança rápida nos custos de transporte que conduziriam à expansão geográfica das zonas thunianas em escala mundial.

Peet considerou o modelo de Von Thünen um instrumento útil para conectar esses dois fatores básicos, já que serviu para fornecer os mecanismos essenciais de relação entre crescimento da demanda e expansão das zonas de produção. A alta de preços, provocada pelo aumento da demanda, cria condições para inovação no setor de transporte, e este possibilita consolidar ou ampliar as zonas agrárias através da invasão dos interiores vazios ou pouco ocupados dos continentes pela agricultura comercial, sendo incorporadas novas fontes de suprimento.

Ainda dentro da linha de preocupação com o nível macro de abordagem, o mesmo autor, Richard Peet (22) analisa, em outro trabalho, as influências do mercado britânico sobre a agricultura e o desenvolvimento econômico da Europa antes de 1860, procurando focalizar, como processos interligados, o crescimento das regiões-*core* urbano-industriais e o desenvolvimento de grandes áreas periféricas de agricultura comercial.

O autor, que considera o modelo de Von Thünen aplicável a um nível mais geral do que o das relações de uma cidade com sua área agrária circundante, identifica uma série de zonas de produção especializadas, em concordância com esse modelo de localização da agricultura. Enfatiza, no seu estudo, as relações de longa distância, especialmente o impacto do crescimento urbano da Inglaterra na Irlanda e no continente europeu, numa tentativa de compreender as relações

geográficas entre crescimento urbano industrial e desenvolvimento de regiões periféricas de agricultura comercial. Seguindo essa ordem de idéias, argumenta que as zonas de Von Thünen, a nível internacional, podem ser claramente identificadas em meados do século XIX e declara que o princípio de ordenação espacial na constituição dessas zonas foi o impacto diferencial dos custos de transporte e o tempo consumido para deslocamento dos diferentes produtos agrícolas.

Finalmente, sugere que o modelo adequado para compreensão dos acontecimentos urbano-econômicos dos séculos XVIII e XIX seria um que sintetizasse o complexo de atividades econômicas e os aspectos de redes de lugares centrais, num contexto dinâmico.

Manifestamente contrário a esse tipo de abordagem ao problema de identificação de padrões de intensidade da agricultura, num nível amplo de consideração, coloca-se Otremba (23) que nega existir a formação de zonas de intensidade em torno de um mercado central único, quer em escala mundial quer em escala de espaço europeu. Diz esse autor não existir um único padrão mundial de intensidade, pois retornos líquidos semelhantes podem ser resultado de diferentes combinações de fatores de produção.

No nível macro de abordagem do problema locacional são comuns os estudos que tomam como área de consideração o território de um país. Na década de 1930 Leo Waibel (24) se empenha na procura de padrões zonais a nível nacional e na investigação da conformidade entre o esquema thuniano de formas e intensidade de uso da terra e o efetivamente observado, numa área de estudo correspondente ao território de um país — a Costa Rica — que considerou enquadrar-se em alguns dos pressupostos enunciados por Von Thünen.

Valendo-se de suas observações pessoais, Waibel identifica seis faixas de utilização da terra, descreve os sistemas agrários nelas empregados, mostra ser a intensidade da agricultura decrescente a partir do maior centro urbano do país e enfatiza o papel que a distância entre as áreas de produção e de consumo exerce sobre as formas de utilização da terra e a intensidade das práticas agrícolas.

Também com o propósito de verificar se as considerações thunianas são aplicáveis à agricultura de um país — o Japão — Nobumichi Yokeno, na década de 1950, desenvolve um estudo com base em quarenta e seis unidades de observação. Emprega um esquema operacional referido aos dois aspectos fundamentais da organização agrária contidos nos escritos de Von Thünen: a utilização da terra e a intensidade da agricultura.

No estudo da utilização da terra verificou, para sete categorias de produtos agropecuários, expressas em valor, a participação percentual de cada unidade de observação no total do país, para definir as produções mais importantes de cada unidade considerada. Para avaliar a intensidade utilizou três recursos: o primeiro, o de usar dados de despesas com insumos por unidade de área, o segundo, o de investigar a área trabalhada por família empregada na agricultura, e o terceiro, o de verificar o *output* líquido por unidade de área. Neste último caso o autor não está efetivamente mensurando intensidade, mas empregando uma *proxy* para *economic rent*, recentemente muito utilizada nos estudos de países da América do Norte.

O autor sintetiza suas apreciações em um mapa em que representa os usos da terra em coropletas e a intensidade em isopletas. Conclui pela evidência do padrão thuniano na agricultura do Japão, já que as regiões agrícolas se organizam em torno das duas maiores cidades do país — Tokio e Osaka.

Desde fins da década de 1960 tem se acentuado a tendência de aplicar o modelo thuniano a nível macro. São numerosos os estudos que seguem tal linha de abordagem do problema da localização das atividades agrárias, e a maioria se volta para a análise da estrutura espacial dos usos da terra e da intensidade da agricultura a nível de país.

Nesse enfoque analítico recente da questão locacional, a nível macro de abordagem, insere-se o trabalho de Peter Müller (26) que, no início da década de 1970, se propõe a testar a hipótese concernente à operação de processos thunianos em macroescala. Por entender que a procura do padrão contemporâneo de Von Thünen é bem sucedida em macro-abordagem, o autor toma como área de análise o território dos Estados Unidos e considera como mercado a megalópole do nordeste do país. A variável central utilizada no estudo é a renda agrícola líquida por unidade de área, construída com dados censitários do valor da produção vendida e dos custos de produção, e considerada pelo autor como um indicador válido para o conceito de *economic rent*. Utiliza como unidade de observação o *county* e emprega análise de superfície de tendência para investigar a existência de padrões regionais sistemáticos com relação à distância crescente da megalópole.

Os resultados da consideração da evidência emprírica levaram o autor a aceitar a validade de explicar os padrões de renda agrícola líquida por unidade de área, nos Estados Unidos, em termos de processos locacionais macrothunianos. Ao concluir que os efeitos de distância ao mercado moldaram o padrão da macrogeografia agrária americana, o autor sustenta que o modelo deve ser aplicado, em escala macro, em economias adiantadas.

Usando também o território dos Estados Unidos como área de estudo, Richard Jones (27) propõe-se a testar o modelo thuniano a nível macro, através de programação linear, no aspecto referente à teoria de cultivos. Empregando o modelo básico de Von Thünen, em forma de programação linear, o autor encontra um padrão em anel, correspondente ao existente na realidade e surpreende-se que esse modelo seja quase tão preditivo quanto um outro mais realístico que testou, onde era eliminado o pressuposto básico de único mercado e onde eram tornados variáveis a produtividade e os custos de produção. Atribui esse fato à circunstância de ter usado, para o teste a que se propôs, os parâmetros referidos a cento e quatro regiões de produção agrícola no ano de 1954, extraídos de estudo de outros autores. Admite que os modelos mais realísticos possam, atualmente, permitir predições mais eficientes dos padrões agrícolas regionais que, segundo o autor, não se orientam tão fortemente em função do mercado.

Focalizando ainda os Estados Unidos, Aharon Kellerman (28) empenha-se, recentemente (1977), em testar a existência e a magnitude de fatores urbanos na variação de *rents* no território americano. Propõe-se a considerar um fator mercado urbano agregado, acrescentando ao mercado macro os impactos agregados de mercados menores como áreas metropolitanas e cidades não metropolitanas. Utiliza dados censitários de 1969 para o universo de *counties* e aplica o mesmo indicador que Peter Müller (29) para expressar a renda agrícola líquida. Emprega análise de regressão múltipla, considerando a renda agrícola a variável dependente e os fatores urbanos da megalópole, das metrópoles e o local, as variáveis independentes.

Essa análise revelou que as três escalas urbanas explicam somente 16% da variação entre *rents*. Kellerman empreende, então, análises adicionais em que, além do fator urbano, leva em conta especialização

na produção agrícola e obtém a elevação do poder de explicação da distribuição da renda agrícola líquida.

O autor conclui, então, que a teoria thuniana parece não explicar *rents* em macroescala, já que o fator mercado urbano não respondeu por uma alta percentagem de variação entre *rents*. Considera que os resultados a que chegou é que podem se prestar a uma avaliação da pertinência do enfoque teórico thuniano no contexto da escala nacional, e argumenta que, para tanto, se apóia no fato de ter usado unidades de observação mais desagregadas que autores anteriores e de não ter recorrido à técnica de amostragem, como o fizeram outros pesquisadores que analisaram o problema, também em macronível.

A colocação de Kellerman quanto ao fato de atribuir ao seu estudo a função de avaliador da pertinência do enfoque thuniano no contexto nacional deve ser encarada com restrições. Seus argumentos quanto ao nível de agregação de unidades de observação parecem ignorar a validade de uma linha de análise que vincula processo e escala e, por outro lado, sua colocação quanto à amostragem aparentemente desprestigia o emprego desse recurso analítico nos trabalhos de pesquisa. Ademais, é impossível o confronto entre o estudo de Kellerman e os de outros autores, situado simplesmente nesses termos, já que há também diferenças entre eles com respeito à construção dos indicadores que funcionam como variáveis independentes.

Considerando a abordagem em macroescala a alternativa válida e moderna da análise thuniana de localização em agricultura, e utilizando a mesma base conceitual e os mesmos procedimentos operacionais que Peter Müller (30) usou para os Estados Unidos, Francis Okafor (31) desenvolve, em 1975, o estudo da organização espacial da agricultura no Canadá. Confirma, através do mapeamento da variável renda agrícola líquida, que no território canadense, a um nível macro de consideração, os padrões de uso agrário da terra, dispostos com intensidade decrescente a partir da conurbação do leste do país, são grandemente atribuídos a processos de distância thunianos.

Enquadrado também numa abordagem macro da localização em agricultura está o trabalho de Ernst Griffin (32) sobre o Uruguai. Procurando mostrar ser o território desse país adequado para o teste do modelo de Von Thünen, o autor inicia o seu trabalho descrevendo as características do país que se ajustam aos pressupostos thunianos. Desenvolve sua argumentação sobre intensidade do uso da terra, apresentando um mapa de regiões de uso agrário do solo, resultante de trabalhos próprios anteriores, e o confronta com um mapa dos usos da terra que teriam lugar se o Uruguai fosse um exemplo perfeito de um estado isolado. Sem expor claramente os critérios que presidiram a elaboração desse zoneamento teórico de utilização da terra, o autor analisa as similaridades e os desvios entre o modelo apresentado e a realidade e afirma que as diferenciações na fertilidade do solo seriam as causas dos desvios entre intensidades do uso da terra reais e teóricas, já que o baixo nível de tecnologia agrícola torna os grandes padrões de uso da terra coincidentes com a localização dos principais grupos de solos.

Conclui que, mesmo levando em conta as variações na fertilidade do solo e na infra-estrutura do transporte, é difícil explicar a distribuição do uso da terra no contexto da teoria de Von Thünen, e aponta, entre outros elementos responsáveis pela discrepância entre o modelo e a realidade, no Uruguai, o uso limitado de *inputs* técnicos modernos, a existência de padrões de ocupação tradicionais e a competição com o mercado estrangeiro.

Também no nível macro de consideração da questão locacional em agricultura enquadram-se os escassos e recentes estudos que focalizam o território brasileiro, dentro de uma perspectiva thuniana.

O trabalho de Pedro Geiger *et alii* (33) (1974) trata da distribuição de atividades agropastoris em torno da metrópole de São Paulo e nele os autores se propõem a testar o modelo de Von Thünen, considerando a utilização da terra, expressa em dados de área, em duas épocas — 1950 e 1970 — recorrendo a dados censitários e empregando o município como unidade básica de observação. Para a operacionalização da pesquisa, dez círculos centrados em São Paulo e traçados com intervalos de 75 km constituíram anéis de análise; dois retângulos de 225 km de largura e 750 km de comprimento foram superpostos aos círculos — um de São Paulo para noroeste, estendendo-se até o sudeste de Goiás, e outro de São Paulo para sudoeste, abrangendo o norte do Paraná — e serviram para a delimitação das áreas de estudo, nas quais os municípios foram escolhidos por amostragem.

Foi considerada a importância das formas de utilização da terra e dos produtos agrícolas selecionados dentro de cada anel, e foi levada também em conta a expressão dos diferentes anéis de análise no total das regiões representadas pelos retângulos. A análise dos dados foi desenvolvida através de gráficos de eixos ortogonais, um deles representando os percentuais dos usos da terra e o outro, as distâncias dos diferentes anéis à metrópole. A semelhança de características de utilização da terra de alguns anéis de análise permitiu a sua agregação para formar o que os autores consideraram como anéis econômicos, que resultaram ser em número de seis.

Os autores concluem que a distribuição das atividades agropastoris nos espaços rurais que contornam a cidade de São Paulo obedece a forças econômicas e que a configuração geral apresentada se aproxima bastante do modelo proposto por Von Thünen, nas duas regiões estudadas e nas duas épocas tratadas. Terminam por sugerir a vinculação desse tipo de estudo com os de política de fretes de transporte e por indagar até que ponto o planejamento poderia presidir futuras expansões ou alterações nos anéis do modelo considerado.

Algumas observações com relação aos procedimentos usados em seu esquema operacional podem ser colocadas, quanto a esse estudo que trata da distribuição das atividades agropastoris, em torno da cidade de São Paulo.

Os autores, ao desenvolverem a análise através do traçado de círculos concêntricos em torno de São Paulo, introduziram na pesquisa um elemento de tendenciosidade que conduziu a que os resultados fossem sempre referidos a anéis de análise, impossibilitando apreciar o arranjo zonal efetivamente existente. Por outro lado, o intervalo, aparentemente arbitrário, estabelecido para o traçado dos círculos, já que não foi enunciado o critério que presidiu a sua adoção, introduziu um novo elemento de tendenciosidade, com o dimensionamento apriorístico de faixas de utilização da terra.

Ainda ligado a um nível macro de abordagem, e também aplicado ao Brasil, situa-se o trabalho de Antonio Olivio Ceron (34) (1976), que se propõe a investigar os fatores controladores dos padrões de localização da força de trabalho humano e mecânico empregada na agricultura, em São Paulo.

Recorrendo à base teórica thuniana, o autor hipotetiza como um dos fatores básicos para explicar a distribuição da força de trabalho na agricultura, no Estado, a distância a que os lugares se encontram com relação à metrópole de São Paulo. Utiliza ainda como variável

independente, além da distância, a razão entre a área cultivada e a área em pastagens e aplica um modelo de regressão múltipla, usando dados de 1960, para uma amostra de 98 municípios paulistas. A variável dependente, representada pela força de trabalho humano e mecânico, construída a partir de dados de número de pessoas ocupadas na agricultura e número de tratores relacionados com a área total em lavouras e pastos, teve 58% de sua variação total explicada pelas duas variáveis independentes utilizadas. O autor considera que os restantes 42% da variabilidade devem ser atribuídos a muitos outros fatores, cada um explicando uma proporção, relativamente pequena, da variação total da distribuição da força de trabalho na agricultura, no Estado de São Paulo.

Os resultados dessa pesquisa figuram em outro trabalho do autor (35), como um exemplo de função de distância nos padrões reais do uso da terra. Nesse trabalho, também de 1976, Ceron se propõe, fundamentalmente, a recapitular os conceitos integrados ou derivados dos princípios thunianos de função de distância e examina parte do corpo crítico que o modelo thuniano tem provocado.

Ceron, ao analisar alguns dos conceitos vinculados à análise thuniana, ao divulgar, sucintamente, parte do conteúdo crítico que o modelo de Von Thünen tem despertado e ao se propor a analisar a intensidade da agricultura, dentro de um quadro teórico locacional, traz uma contribuição à geografia agrária brasileira e adere a um campo de investigação que tem sido pouco privilegiado pelos geógrafos agrários do País.

A procura do padrão contemporâneo de Von Thünen ligada à abordagem macro é, incontestavelmente, uma das tendências principais verificadas, nos últimos anos, nos estudos locacionais em agricultura. Um sintoma dessa tendência foi a promoção, pela Associação dos Geógrafos Americanos, de uma sessão especial, em sua reunião anual de 1974, focalizando macromodelos de localização em agricultura.

Quando são analisados os trabalhos recentes, desenvolvidos no nível macro de abordagem, verifica-se que eles têm se mostrado especialmente válidos na medida em que a consideração da questão locacional em agricultura, em macroanálise, tem conduzido a colocações que aproximam o corpo teórico locacional de outros campos teóricos, o que certamente proporcionará uma compreensão mais abrangente dos mecanismos explicativos da organização espacial. As reflexões de Richard Peet (36), essencialmente voltadas para o campo conceitual, são ilustrativas desse tipo de contribuição.

Por outro lado, embora não inteiramente por força da escala macro de análise, mas ligados a esta linha de abordagem, têm sido desenvolvidos esquemas operacionais que se voltam para a procura de indicadores para os conceitos subjacentes às colocações de Von Thünen e que empregam técnicas de análise de dados que se mostram adequadas à base teórica tratada. Nesse aspecto, os procedimentos adotados por Peter Müller (37) são especialmente expressivos do tipo de preocupação com o refinamento do tratamento analítico da localização em agricultura.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 — HALL, Peter, ed. *Von Thünen's Isolated State*.
- 2 — DUNN Jr., Edgar S. *The location of agricultural production*.
- 3 — GROTEWOLD, Andreas. *Von Thünen in retrospect*.
- 4 — JOHNSON, Hildegard Binder. *A note on Thünen's circles*.
- 5 — CHISHOLM, Michael. *Rural settlement and land use*.
- 6 — GROTEWOLD, Andreas. *op. cit.*
- 7 — JOHNSON, Hildegard Binder, *op. cit.*
- 8 — CHISHOLM, Michael. *op. cit.*
- 9 — BLAIKIE, P. M. *Spatial organization of agriculture in some north indian villages (Part I, Part II)*.
- 10 — JACKSON, R. T. *Some observations on the Von Thünen method of analysis: with reference to southern Ethiopia*.
- 11 — FOUND, W. C. *Towards a general theory relating distance between farm and home to agricultural production*.
- 12 — Citados por GREGOR, Howard F. *Geography of agriculture: themes in research*, Capítulo 4.
- 13 — BUCHANAN, K. & HURWITZ, M. *Land use in Natal*.
- 14 — HORVATH, Ronald J. *Von Thünen's isolated state and the area around Addis Ababa, Ethiopia*.
- 15 — MÜLLER, Peter O. *Further thoughts on thunian analysis*.
- 16 — DICKINSON, Joshua C. *Variations on the Von Thünen theme in a semi traditional society*.
- 17 — NORTON, William & CONKLING, E. C. *Land use and the pioneering economy*.
- 18 — Citado por GREGOR, Howard F. *op. cit.*
- 19 — Citado por GREGOR, Howard F. *op. cit.*
- 20 — JONASSON, Olof. *Agricultural regions of Europe*.
- 21 — PEET, J. Richard. *The spatial expansion of commercial agriculture in the nineteenth century: a Von Thünen interpretation*.
- 22 — ————. *Influences of the british market on agriculture and related economic development in Europe before 1860*.
- 23 — OTREMBA, Erich. *Geografía general agraria y industrial*.
- 24 — WAIBEL, Leo. *A teoria de Von Thünen sobre a influência da distância do mercado relativamente à utilização da terra, sua aplicação à Costa Rica*.

- 25 — YOKENO, Nobumichi. *Thunen's structure in the agriculture of Japan.*
- 26 — MÜLLER, Peter O. *Thunian analysis at the macro scale: a trend surface analysis of the spatial organization of american agriculture.*
- 27 — JONES, Richard C. *Testing macro-thunen models by linear programming.*
- 28 — KELLERMAN, Aharon. *The pertinence of the macro-thunian analysis.*
- 29 — MÜLLER, Peter O. *op. cit.*
- 30 — ———— *op. cit.*
- 31 — OKAFOR, Francis C. *The relevance of Von Thünen's model for understanding the spatial organization of canadian agriculture.*
- 32 — GRIFFIN, Ernst. *Testing the Von Thünen theory in Uruguay.*
- 33 — GEIGER, Pedro Pinchas et alii. *Distribuição das atividades agropastoris em torno da metrópole de São Paulo.*
- 34 — CERON, Antônio Olívio. *Distância do mercado e intensidade do uso da terra como fatores da localização da força de trabalho agrícola no estado de São Paulo.*
- 35 — ————. *A função da distância e os padrões de intensidade e uso da terra no modelo thuniano de localização.*
- 36 — PEET, J. Richard. *op. cit*, ref. 23 e *op. cit*, ref. 24.
- 37 — MÜLLER, Peter O. *op. cit.*

## **4. OS QUESTIONAMENTOS E AS CONTROVÉRSIAS COM RELAÇÃO AO MODELO DE VON THÜNEN**

Se o modelo de Von Thünen tem sido um dos mais aplicados ao estudo dos padrões de uso do solo, em diferentes escalas de análise, tem sido também um dos mais amplamente questionados e avaliados.

Muito freqüentes têm sido os questionamentos sobre a pertinência do emprego do modelo de Von Thünen para o estudo de situações do mundo atual; eles têm partido dos próprios autores que o confrontam com uma evidência empírica ou de pesquisadores que recolhem, na literatura existente, comprovações de não conformidade dos padrões espaciais de uso agrário do solo ao esquema thuniano e, a partir delas, restringem a validade de sua aplicação a determinadas escalas de análise ou a determinados contextos de desenvolvimento regional ou propõem modificações e extensões do modelo.

Menos freqüentes têm sido as contestações dirigidas à própria concepção do modelo, nascidas da insatisfação de certos autores que nele esperavam encontrar maior grau de complexidade ou de abrangência de considerações ou mais alto nível de abstração.

A proliferação da literatura sobre a avaliação do modelo, com base nos questionamentos por ele levantados, contrasta com a escassez dos escritos que abordam pontos controversos da obra de Von Thünen.

Numa diretriz de construção de um quadro de discussão do modelo de Von Thünen importa tentar sistematizar e dimensionar esses questionamentos, e considerar pontos de desacordo que têm se originado a partir dos escritos de Von Thünen.

### **4.1. Questionamentos Ligados a Pressupostos Inerentes ao Modelo de Von Thünen**

A ausência de conformidade entre o esquema teórico e o real de padrões de uso agrário do solo tem sido a principal fonte das críticas surgidas com relação ao modelo de Von Thünen. Uma das ordens de questionamento se prende ao reexame crítico de pressupostos inerentes ao modelo, sob a alegação de que eles não se sustentariam nos dias atuais, tornando não pertinente a aplicação do modelo ao estudo de situações presentes de organização espacial das atividades agrárias.

A divergência entre o esquema ideal thuniano e a realidade tem sido especialmente atribuída ao fato de que os pressupostos thunianos relativos ao transporte não teriam validade no mundo contemporâneo. É comum o argumento de que o desenvolvimento que se processou no setor de transportes, pelas alterações que provocou no quadro de vantagens locacionais, foi capaz de invalidar as colocações de Von Thünen para o estudo de situações atuais de uso agrário do solo. Os custos de todos os tipos de transporte teriam declinado, grandemente, com relação à maioria dos custos de produção agrícola e não seriam, necessariamente, diretamente proporcionais à distância e ao volume de produção transportada, e nem aumentariam de forma semelhante, em todas as direções. Associadas às condições modernas do setor transporte, as novas técnicas de embalagens, refrigeração e estocagem da produção agrícola, permitindo o deslocamento de produtos perecíveis a distâncias consideráveis, provocariam divergências entre o esquema teórico dos usos do solo, em agricultura, e os padrões reais de utilização agrícola da terra.

Num estudo de fins da década de 1940, Loyal Durand Jr (1), ao focalizar a região de produção leiteira dos Estados Unidos, exemplifica os efeitos da moderna organização de transportes e comercialização sobre os padrões de uso do solo. Mostra como foi modificado o esquema tradicional de suprimento leiteiro das cidades americanas pelas suas próprias áreas circundantes e como a produção leiteira, em razão das condições favoráveis da infra-estrutura de transporte e das técnicas de tratamento da produção, desloca-se para mercados a grandes distâncias, e observa que a afirmativa de que produtos perecíveis são produzidos junto aos mercados, não é mais estritamente aplicável.

Comuns, também, têm sido as observações de que, em decorrência da organização moderna da produção e dos transportes, as vantagens do ambiente físico passariam a ter, mais que no passado, um peso como fator locacional, podendo surgir economias de escala ligadas à valorização de um recurso físico para a localização da produção agrícola, criando discordâncias entre o quadro racional dos usos do solo, em agricultura, e a evidência empírica.

Baker, na década de 1920, adere a essa colocação em dois de seus trabalhos: um em que trata especificamente da questão do aumento da importância das condições físicas na determinação da utilização da terra para produção agrícola e florestal nos Estados Unidos (2) e outro em que considera a regionalização agrária da América do Norte (3). Afirma que, no mundo moderno, a excelente infra-estrutura de transporte e os avanços nas técnicas de produção diminuíram a importância da localização com relação aos mercados, e as condições do ambiente físico seriam, então, os principais fatores a explicar a utilização da terra numa região. Valoriza o papel das forças econômicas que fortalecem a influência dos fatores físicos, acrescentando que a competição entre diferentes regiões de agricultura comercial compele a mudanças nas formas de uso da terra e nos itens produzidos, visando a extrair o maior benefício possível, ainda que de pequenas vantagens das condições físicas.

Mais recentemente, e dentro dessa mesma estrutura de idéias, Ruth Gasson (4), em seu estudo sobre mudanças na localização de culturas intensivas na Inglaterra e Gales, no período 1945/64, afirma que melhorias no transporte, juntamente com crescimento urbano, alteraram os padrões tradicionais de zoneamento das culturas intensivas e que a reorientação no uso da terra se processou mais para fazer melhor uso da fertilidade do solo e de vantagens climáticas do que para atender a condições de acessibilidade aos mercados urbanos e de minimização de custos de transporte.

Alguns dos estudos que se propõem, sob o argumento do grande desenvolvimento no campo dos transportes, a reduzir a ênfase colocada, no modelo clássico, no papel da distância, refletida nos custos de transporte, na organização espacial dos usos da terra e da intensidade da agricultura, têm resultado em colocações extremadas com relação à operação dos condicionantes do quadro físico. A nova tecnologia no transporte e nas técnicas de conservação da produção conferiu aos componentes do ambiente físico um papel mais ponderável no quadro locacional, o que, entretanto, não justifica a superênfatização que tem sido atribuída, por alguns autores, aos recursos naturais, na constituição dos mecanismos gerais de explicação da localização em agricultura.

Outro argumento que tem sido invocado como relevante na explicação da não conformidade de padrões de uso agrário do solo e da intensidade da agricultura ao esquema preconizado por Von Thünen

é a expansão urbana. A focalização da expansão urbana e da problemática a ela inerente foi efetuada no início da década de 1940, por George Wehrwein (5), ao abordar a organização espacial dos usos da terra na área transicional entre usos urbanos do solo bem reconhecidos e usos ligados à agricultura, e focaliza, no caso específico de Indianápolis, a penetração do território rural pela projeção de usos urbanos da terra. Chama a atenção para a necessidade de controlar e dirigir a ocupação do território nessa faixa de competição, pelo solo, entre usos urbanos e não urbanos.

Em 1959 Grotewold (6), em sua análise crítica do modelo de Von Thünen, coloca, explicitamente, a expansão urbana como mecanismo explicativo das divergências entre o modelo clássico e a organização espacial real dos usos e da intensidade da agricultura. O autor chega a essas colocações após investigação empírica por ele efetuada nas áreas que circundam centros metropolitanos como Kansas City e Saint Louis, onde não encontra acordo entre a evidência considerada e o conteúdo teórico thuniano.

Essa é também a abordagem efetuada, em 1967, por Sinclair (7) que focaliza uma situação dinâmica em que a expansão urbana e sua antecipação resultam em utilização menos intensiva da terra, por agricultores próximos às cidades. Sinclair defende a idéia de que em torno das áreas urbanas das regiões mais industrializadas os padrões de uso da terra estão sendo elaborados por forças distintas daquelas identificadas por Von Thünen. Apresenta a expansão urbana como uma das novas forças operantes e a utiliza como base para uma formulação teórica destinada à compreensão dos padrões de uso da terra nas áreas urbanizadas de hoje.

Argumenta que, ao contrário do que pressupõe o modelo clássico, numa cidade em que os limites não são fixos, a competição, pela terra, entre vários usos agrários, em seus arredores, se complica pela competição crescente com usos não agrários. A terra urbana, e mesmo a terra onde a urbanização é esperada, é mais valiosa que a terra rural, e o uso da terra que fornece a mais alta *economic rent* é o uso urbano que desloca os usos rurais da terra para áreas marginais.

O grau de antecipação da invasão urbana, declinando com a distância a partir da cidade, tem uma influência direta sobre as práticas de uso da terra e, em particular, sobre a intensidade da agricultura. Na área rural o elemento de incerteza, ligado ao fato de que um uso urbano venha a se instalar, repercute na adoção de práticas que envolvem menos capital e trabalho nos usos da terra, em agricultura, podendo ser encontradas formas menos intensivas de uso do solo próximo ao mercado. Embora aumente o valor absoluto da terra próxima à cidade, o seu valor relativo para utilização em agricultura decresce e há uma relação direta entre aumento do valor do solo para agricultura e aumento da distância a partir da cidade, sendo o declive da curva que expressa essa relação influenciado pela intensidade do investimento agrícola. Diferentes usos do solo correspondem a diferentes curvas que expressam o valor do solo para agricultura, e a competição entre usos resulta num padrão de utilização agrícola que é o reverso daquele enunciado por Von Thünen. Sinclair apresenta, então, um modelo em que uma seqüência de usos do solo, de intensidade crescente, se dispõe em anéis concêntricos a partir dos limites da área metropolitana até à área onde a metrópole não tem influência direta sobre as práticas agrícolas.

Sinclair afirma claramente que nas áreas menos desenvolvidas do mundo o modelo de Von Thünen pode ser aplicado para a explicação

básica dos padrões de uso do solo, em agricultura, mas que nas áreas adiantadas e industrializadas a evidência da teoria de Von Thünen parece não mais dominar o cenário rural e as forças básicas identificadas por Von Thünen não são mais os principais determinantes dos padrões de uso da terra em torno das cidades.

As idéias de Sinclair provocaram entre os estudiosos da abordagem thuniana grande discussão que, segundo Peter Müller (8), teve a utilidade de conduzir a um repensamento da aplicabilidade da análise de Von Thünen ao estudo de situações do mundo real. Richard Peet (9) e Ronald Horvath (10) colocam-se como críticos do trabalho de Sinclair e contestam suas afirmativas, atribuindo-lhe, mesmo, interpretações errôneas do pensamento de Von Thünen. Peet considera que Sinclair simplesmente tratou uma força de atuação muito localizada que influencia a produtividade de um fator de produção; alega que as áreas de expansão urbana são de pequena extensão quando comparadas à área total de localização das atividades agrárias, e que a operação da força analisada não é elemento suficiente para limitar a validade da aplicação do modelo de Von Thünen às áreas de fraco desenvolvimento.

Nessa discussão, suscitada pelas idéias de Sinclair, Chisholm (11) considera que há um importante problema de escala que deveria ter sido envolvido: o da escala de operação da força considerada por Sinclair e o da escala na qual haveria validade em se empreender a análise thuniana.

Howard Gregor (12), dentro dessa mesma perspectiva, considera que a polêmica, surgida com relação à pertinência da análise de Von Thünen e à validade das colocações de Sinclair, pode ser minimizada quando se considera a questão em termos de escala. Enuncia que pode haver na organização espacial da agricultura uma área mais interna, de gradação de intensidade reversa, como sugerida por Sinclair, inserida num padrão mais amplo, em harmonia com a argumentação de Von Thünen.

Seguindo essa ordem de idéias, as colocações de Sinclair, que se consubstanciam na introdução de um elemento de incerteza, que influi no comportamento otimizador do produtor e que tem uma atuação espacial limitada, não se constituem sempre, em si mesmas, em um modelo opcional com relação ao de Von Thünen, mas podem a ele se associar, dependendo da escala de consideração envolvida.

A procura da evidência do padrão sugerido por Sinclair foi tentada por Paul Mattingly (13) que, em 1972, propõe-se a examinar a intensidade do uso da terra em torno de uma cidade. Medindo intensidade através de *inputs* de trabalho por unidade de área, o autor constata um padrão de menor intensidade de utilização agrícola do solo nas proximidades de Rockford, Illinois, mas observa que nesse estudo de caso não lhe foi possível avaliar o grau ou a distância em que a invasão urbana influencia a intensidade da agricultura.

A grande limitação da contribuição de Mattingly para a investigação dos padrões de intensidade da agricultura em torno de um centro urbano foi a abordagem parcial ao conceito de intensidade, restringindo sua atenção aos *inputs* de trabalho aplicados no processo de produção, o que compromete a validade dos resultados obtidos.

A ordem de questionamentos ligados a pressupostos inerentes ao modelo, nascida da insatisfação com o confronto entre modelo e evidência empírica, tem gerado colocações freqüentes que restringem o emprego do modelo de Von Thünen a áreas não desenvolvidas.

A aplicação recente do modelo a áreas desenvolvidas tem, invariavelmente, sido feita em macroescala, o que parece ter se constituído no recurso utilizado pela maioria dos autores para escapar a esse tipo de restrição e para chegar, segundo seus julgamentos, a resultados bem sucedidos, sendo o sucesso avaliado em termos de concordância entre evidência empírica e esquema teórico de análise thuniana.

Observações como a de Haggett (14), de que as alterações nos custos de transporte com relação aos custos totais de produção agrícola, em vez de comprometerem o valor intrínseco dos anéis de Von Thünen, devem ter é afetado a sua escala de operação, sugerem a macroabordagem como caminho válido para a análise thuniana.

Também tem, sem dúvida, encorajado o estudo locacional das atividades agrárias, em macronível, o argumento, freqüentemente colocado, de que a crescente criação de economias de escala e a conseqüente tendência à especialização conduzem a que sejam encontradas menores variações dentro dos estabelecimentos rurais e entre pequenas unidades administrativas vizinhas e a que maiores variações sejam, atualmente, sentidas entre regiões. A criação de economias de escala e a tendência à especialização têm sido focalizadas, mesmo a nível de uso hortícola da terra, como o fez Beavington (15), em seu estudo de Bedfordshire, Inglaterra.

Seja guiados pela idéia de encontrar concordância entre modelo e realidade, seja dirigidos pela preocupação válida de investigar como mecanismos econômicos e como as interações entre locais de produção e de consumo se refletem na estrutura espacial da agricultura, num macronível de consideração, a maioria dos estudos de áreas onde se processaram grandes transformações na tecnologia dos transportes e na organização da produção têm, atualmente, se voltado para a análise thuniana em macronível, como ficou claramente demonstrado na revisão feita das aplicações do modelo de Von Thünen.

#### **4.2. Questionamentos Dirigidos aos Pressupostos dos Modelos Econômico-Normativos**

A constatação de divergências entre a organização real do espaço agrário e aquela preconizada no modelo thuniano gerou uma outra ordem de questionamentos. Muitos autores, numa tentativa de explicação dessas divergências, contestam pressupostos que não são específicos do modelo de Von Thünen, mas da categoria de modelos econômicos e normativos. Assim procedendo, esses autores estão, efetivamente, dirigindo suas contestações contra as idéias da economia clássica ou rejeitando a validade de empregar a teoria econômica tradicional no estudo de determinado tipo de sociedade ou de determinadas fases do processo de ocupação ou de integração de áreas à economia de mercado.

Enquadrados no grupo de autores que questiona o modelo thuniano, pelos seus aspectos normativos, estão Norton e Conkling (16) que efetuaram uma avaliação do modelo para o propósito específico de seu emprego em áreas em processo de ocupação e de integração à economia comercial, focalizando a região de Toronto no século XIX. Os autores são de opinião que o pressuposto do comportamento econômico racional não se ajusta ao estudo desse tipo de áreas, pois, embora nelas domine a motivação do lucro, os aspectos ligados à dificuldade de acesso à informação em áreas remotas e as possíveis diferenciações na percepção

e disposição dos empresários individuais em áreas de fronteira agrícola ajudariam a interpretar a existência de formas organizadas de uso agrário da terra, além da margem de produção comercial.

Horvath (17), a partir do estudo que desenvolveu para a área circundante a Addis Abeba, avalia também, para fins específicos, o modelo de Von Thünen, fazendo objeções com relação ao pressuposto de comportamento econômico racional, dizendo não se ajustar a idéia de homem econômico a uma sociedade com diversidade étnica; atribui ao comportamento, nem sempre voltado para a maximização do lucro, muitos dos desvios entre o padrão teórico e o real dos usos do solo em torno da capital da Etiópia.

Também a um estudo de caso na Etiópia liga-se a avaliação do modelo de Von Thünen efetuada por Jackson (18) a partir de sua abordagem a nível micro. O autor restringe a aplicação desse modelo a propriedades integradas na economia comercial, considerando que os pressupostos de maximização de lucro e de custos crescentes de transporte mostram-se inoperantes quando inexitem oportunidades alternativas de emprego de trabalho, como é o caso das economias agrícolas de subsistência. Considera o autor que a inclusão, no modelo, do pressuposto de custos de oportunidade não especificados, mas não nulos, seria fundamental para a compreensão da estrutura espacial da economia agrária, objeto de sua investigação.

Enquadrado ainda no grupo de autores que, ao avaliar o modelo de Von Thünen, contesta colocações da economia clássica, situa-se Blaikie (19), que considerou a aplicabilidade do modelo às características particulares das aldeias indianas. O autor modifica o modelo para atender aos seus objetivos e à especificidade das condições locais, alterando a escala de distância e levando em conta o custo total de transporte e não só o de encaminhar a produção ao mercado. O fato de ter lidado com uma área de investigação em que a propriedade é fragmentada, conduziu-o a considerar o princípio de minimização de movimento mais adequado à sua análise do que o da maximização de *rent*, e a julgar essencial o estudo das decisões do produtor que não são guiadas apenas pelo preço de mercado.

Essa ordem de questionamentos do modelo thuniano, voltada para pressupostos dele não específicos, encontra suporte no desenvolvimento da abordagem comportamental para a compreensão dos padrões de uso da terra. Tem sido contestado o fundamento dos modelos econômico-normativos, representado pela existência de um ser racional, como o homem econômico, que conhece as alternativas de ação e suas conseqüências, e que busca maximizar sua renda. Um sistema de conceitos comportamentais, consubstanciado no princípio da racionalidade limitada, tem sido privilegiado na análise dos processos de decisão do produtor, que podem ser mais baseados na procura de um resultado satisfatório do que na otimização de um objetivo econômico bem definido.

As contestações à aplicação dos modelos econômico-normativos têm enfatizado o caso especial de áreas não integradas à economia de mercado. Com relação à literatura ligada ao modelo thuniano, os questionamentos dos pressupostos da teoria econômica tradicional têm justamente se derivado de estudos que focalizam especialmente áreas em integração à economia comercial, onde o ambiente de decisão do produtor rural apresenta aspectos muito peculiares que se afastam do ambiente de decisão imaginado para o homem econômico.

### 4.3. Questionamentos Vinculados à Concepção do Modelo de Von Thünen

Há ainda uma outra ordem de questionamentos dirigidos à concepção do modelo, partida, sobretudo, de um grupo de autores insatisfeitos com o grau de complexidade nele encontrado, mostrando-se preocupados com o fato de não existir uma teoria geral de localização das atividades agrárias, e sugerindo caminhos que poderiam ser seguidos para a construção de um modelo mais abrangente para o estudo da organização espacial da agricultura.

Nesse grupo de autores coloca-se David Harvey (20) que, num estudo amplo dos conceitos teóricos e da análise do padrões de uso agrário da terra em geografia, efetua uma avaliação do modelo de Von Thünen, muito dirigida para a análise de seu distanciamento com relação a uma teoria locacional geral da agricultura.

O autor aponta dois aspectos com relação aos quais o modelo necessita ser revisto. A sua primeira crítica é dirigida ao fato de o modelo ser de equilíbrio parcial, sendo, assim, difícil transformá-lo em um modelo de crescimento dinâmico, que incorpore mudanças na tecnologia e na demanda, pois essas mudanças não se acompanham, necessariamente, de ajustamentos automáticos no sistema de uso da terra. A segunda contestação é feita ao fato de o modelo não levar em conta possíveis economias de escala, desconsiderando, então, as diferenciações entre sistemas de produção desenvolvidos em torno de cidades de diferentes tamanhos. Harvey finaliza suas considerações acentuando a necessidade de se construir uma teoria geral de localização em agricultura que reúna componentes econômicos, comportamentais, temporais e espaciais.

Também guiados pela preocupação com a questão da falta de uma teoria locacional abrangente em agricultura, Garrison e Marble (21) discutem a teoria de localização das atividades agrárias, encaminhando suas considerações para a análise a nível do empresário individual. Numa extensão das idéias thunianas, propõem um modelo em que adotam os pressupostos do estado de competição perfeita, de acesso à completa informação por parte do agricultor e de tomada de decisão com vistas à maximização do retorno líquido, mas rejeitam a idéia de planície de fertilidade uniforme e a da consideração de um único mercado. Empenham-se em provar o teorema de que, para cada localização, existe alguma combinação ótima de culturas, mercado e intensidade de cultivos, cuja seleção pelo empresário, em função da maximização de seus retornos líquidos, conduz a padrões de uso da terra, espacialmente ordenados.

Ao final de suas considerações, Garrison e Marble sugerem quatro direções para a pesquisa sobre a questão locacional em agricultura: a consideração do tamanho da unidade agrária, a formulação de um modelo geral de localização, a conciliação das abordagens a nível do agregado da atividade e a nível do produtor, e a integração dos custos sociais no modelo econômico. Essas direções, segundo os autores, levariam a uma compreensão maior da organização espacial das atividades humanas.

Ainda dentro do grupo de questionamentos ao modelo, com base na insatisfação com sua concepção, estão as contribuições geradas a partir da preocupação com a falta de dinamismo no modelo. A observação, já feita por Harvey (22), da ausência de um componente dinâmico no modelo de Von Thünen é retomada, de modo mais efetivo, no fim da década de 1960 por alguns pesquisadores como Richard Peet (23).

Pretendendo conferir dinamismo ao modelo, esse autor expõe, sobretudo em termos conceituais, como um aumento de demanda e uma mudança nos custos de transporte conduziriam à ampliação do zoneamento de usos da terra em escala mundial.

Também preocupados em imprimir dinamismo ao modelo, mas profundamente voltados para a questão operacional, Richard Day e Herbert Tinney (24) argumentam que Von Thünen só descreveu propriedades da economia em equilíbrio e se propõem a fornecer uma nova versão da teoria, que torne possível uma análise dinâmica.

Adotam o pressuposto de conhecimento perfeito, apenas das condições de custo e da limitação de recursos; supõem desconhecimento da demanda do mercado e consideram dois recursos — quantidade de terra a determinada distância do mercado e quantidade de capital disponível para gasto em *inputs* e transporte. Levando em conta dois produtos e três regiões, os autores apresentam uma versão dinâmica do modelo de Von Thünen através de uma seqüência de problemas de programação linear. Declaram que o modelo que apresentam pode ser generalizado, diretamente em seus próprios termos, através do aumento do número produtos, de modos de produção alternativos e de regiões.

Empregando também a programação linear, Richard Jones (25) testou, para o território dos Estados Unidos, três modelos progressivamente mais realísticos, sendo que o último considerava múltiplos mercados e permitia variarem os rendimentos e os custos de produção. O autor argumenta que o próprio Von Thünen reconheceu a necessidade de tornar flexíveis os pressupostos básicos de seu modelo, e é de opinião que se tornaram menos sustentáveis ao longo do tempo as linhas gerais do modelo thuniano e que os modelos mais realísticos permitem a melhor predição dos padrões agrícolas regionais.

Vinculadas ainda aos questionamentos com relação à concepção do modelo, estão as críticas de Losch à questão dos anéis do modelo de Von Thünen. Segundo Losch (26), a despeito dos pressupostos simplificadores, os anéis do modelo de Von Thünen constituíram-se em casos especiais. Considerando dois produtos agrícolas, esse autor demonstrou que certas condições seriam necessárias à formação de anéis, pois esta não se daria forçosamente. Dunn (27) retoma a análise, preocupando-se com as condições suficientes para a formação de anéis e observa que numa economia de múltiplos produtos a probabilidade de constituição de anéis é virtualmente assegurada.

Finalmente, entre as críticas à concepção do modelo estão ainda aquelas que se voltam para o seu alto conteúdo empírico. Haggett (28) diz mesmo ser paradoxal a existência do acentuado caráter empírico da obra e a adoção de pressupostos altamente simplificadores. Dunn (29) é de opinião que Von Thünen não conseguiu, realmente, superar as dificuldades que cercaram a sua tentativa de remover a complexidade da vida real a partir de dados que recolheu de sua propriedade particular e, através dos quais, ele construiu o seu estado isolado. Os questionamentos concentram-se na alegação de que a experiência pessoal de Von Thünen, altamente localizada, tendo guiado profundamente as suas colocações, faz com que os resultados relativos ao estado isolado possam ser dificilmente replicados em outro lugar. Entretanto, o próprio Von Thünen interrompe os argumentos que vinha desenvolvendo no quinto capítulo de sua obra (30) para discutir se afirmativas de validade geral podem ser estabelecidas a partir de observações feitas para um conjunto particular de circunstâncias. E da discussão que apresentou extrai-se que ele privilegiava, essencialmente, o seu método de análise e as descobertas que, a partir desse método, pudessem ser enunciadas como livres de limitações de tempo e de lugar.

Os questionamentos voltados para a concepção do modelo de Von Thünen frequentemente resultaram em recomendações dos autores quanto a linhas a seguir na construção de um modelo mais complexo e mais abrangente de localização em agricultura. Algumas vezes, entretanto, os estudos os participantes dessa ordem de questionamentos propõem modelos alternativos para o estudo de distribuição das atividades agrárias que, quando analisados em seus aspectos essenciais, revelam conter os elementos básicos do pensamento de Von Thünen.

As diferentes ordens de questionamentos aqui identificadas, quando examinadas em conjunto, apresentam uma característica comum. Demonstram a posição de pesquisadores com relação ao modelo thuniano, frequentemente acompanhada de recomendações restritivas ao emprego do modelo.

Esses pesquisadores centram seus questionamentos em aspectos que são bastante claros na obra de Von Thünen e que se constituem em pressupostos específicos ou não do modelo, sendo lícito, assim, o ponto de origem da argumentação contestatória que apresentam. Entretanto, as colocações e as conclusões que desenvolvem a partir dessa argumentação, a posição a que esses pesquisadores chegam e as recomendações restritivas que estabelecem podem ser replicadas e polemizadas, pois, muitas vezes, resultam da incompreensão dos propósitos da construção teórica. Dessa forma, há todo um campo aberto à discussão da validade do emprego do modelo thuniano a situações do mundo contemporâneo.

De outra natureza são as controvérsias surgidas com relação a certos aspectos da obra de Von Thünen e que resultam de apreensões diferentes ou de interpretações variadas de idéias contidas na obra. Indiscutivelmente, se tem sido ampla a discussão que envolve os questionamentos com relação à aplicabilidade do modelo ao mundo atual, tem sido limitado e insuficiente o debate em torno das controvérsias geradas pelos escritos de Von Thünen. Esse debate exigiria um exame completo e cuidadoso da obra, tarefa que muito pouco pesquisadores têm se proposto a empreender.

#### **4.4. As Controvérsias com Relação ao Modelo Thuniano: a Consideração Específica da Intensidade da Agricultura**

Um dos aspectos mais controversos da obra de Von Thünen é aquele concernente às suas colocações sobre intensidade da agricultura. A despeito do fato de a intensidade ser um dos assuntos centrais dos escritos de Von Thünen, esse ponto de controvérsia é bastante carente de discussão na vasta literatura que aborda o modelo thuniano.

O fato de que Von Thünen tivesse se preocupado com os padrões de cultivos, que resultariam dos pressupostos que enunciou, e com o modo pelo qual os sistemas agrários seriam afetados pela distância à cidade, levou um de seus estudiosos — Asmus Petersen (31) — à colocação de que o mais importante fato com relação ao estudo isolado é o de que ele tem dois principais objetos de investigação que são, em grande medida, separáveis, por serem mesmo tratados em separado no trabalho de Von Thünen: o de que o mesmo cultivo pode ser praticado sob diferentes intensidades, e o de que os próprios cultivos variam com a distância ao mercado. A enunciação de que em Von Thünen são encontradas uma teoria da intensidade e uma teoria de cultivos foi também divulgada por Hall em sua introdução à versão inglesa da obra de Von Thünen.

Em verdade, Von Thünen analisa a intensidade da agricultura nos capítulos 4 a 18 e nos de número 21 a 23 de sua obra (32), e nos demais as referências são mais específicas aos itens de produção, o que não significa, porém, que cultivos sejam por ele considerados de modo dissociado da intensidade, e que padrões de cultivo e intensidade da agricultura tenham sido tomados como objetos de formulações teóricas distintas por parte do autor, pois há um conceito subjacente a suas colocações sobre intensidade e as suas considerações sobre cultivos que é o de *land rent*.

Para efeitos de análise, a intensidade da agricultura, que se traduz em custos de produção, é elemento essencial para a avaliação do lucro líquido, gerado numa unidade de área, e o fato de Von Thünen ter dispensado especial atenção ao tratamento da intensidade serve apenas para demonstrar tanto o importante papel que tem essa característica da organização agrária no contexto geral de seu equacionamento teórico quanto a relevante parte que lhe cabe nos cálculos detalhados de *land rent* constantes da sua obra.

Por outro lado, um dos assuntos explícitos de investigação de Von Thünen era a variação espacial dos sistemas agrícolas e, ao isolar a linha de consideração relativa à intensidade da agricultura, pode apreciar, de modo mais claro, o efeito da distância à cidade sobre os sistemas agrícolas dos diferentes distritos do estado isolado.

Ao analisar a intensidade da agricultura, Von Thünen aponta como mecanismo básico de sua explicação, desde que outros fatores se mantenham iguais, o preço que o agricultor recebe por seus produtos. Como o preço recebido pelo produtor é função dos custos de transporte e, em consequência, da distância a que a propriedade se encontra com relação ao mercado, a intensidade poderia, então, ser apreciada com base num componente locacional.

Von Thünen considera os modos pelos quais os cultivos são produzidos a diferentes distâncias do mercado, e mostra como se sucedem, a partir do terceiro anel, sistemas com níveis decrescentes de intensidade. Os cálculos apresentados por Von Thünen em sua obra (33) revelam que num solo com uma dada produtividade no sistema de rotação de cultivos e pastos — o sistema que representa a intensidade intermediária em suas considerações — a *land rent* se torna nula quando o valor do centeio cai a um certo nível e que uma mudança no sistema agrícola que introduza, pela sua menor intensidade, economia nos custos de produção, permite que o solo possa continuar a ser cultivado e a produzir *rent*, mesmo sendo baixo o preço do cereal. Se o preço do centeio se torna ainda menor, mesmo o sistema menos intensivo deixa de ser lucrativo e o cultivo desaparece. Por outro lado, quando se aprecia o efeito de preços crescentes do cereal nos sistemas agrícolas, constata-se que se chega a um ponto onde o pouso da terra se torna impraticável porque o solo se torna valioso, e o sistema de rotação de cultivos e pastos dá lugar ao sistema mais intensivo da rotação de cultivos.

Se, com distância crescente à cidade, o preço do cereal na propriedade diminui, e o efeito desse preço no sistema de cultivo pode ser tratado como um problema no espaço, os diferentes níveis de intensidade da agricultura, sendo vinculados aos preços dos produtos, também podem ser encarados sob uma perspectiva espacial. Von Thünen enuncia que nas propriedades próximas ao mercado compensará escolher um sistema mais intensivo em que o produtor aplicará, a cada unidade de terra, *inputs* adicionais de trabalho e de capital, mas alerta que às aplicações adicionais estão também vinculados retornos adicionais, mas

que cada retorno será menor que o último, até um ponto em que a intensificação deixa de ser lucrativa. Pelos seus equacionamentos ligados à lei de retornos decrescentes e ao conceito de produtividade marginal, afirma que os sistemas mais intensivos se associam a *land rent* mais alta, mas quando comparados com sistemas menos intensivos deixam de apresentar lucratividade a menores distâncias do mercado.

O desenvolvimento dessas colocações de Von Thünen, relativamente à intensidade, tem provocado sérias controvérsias e divergências de interpretação e Peter Hall, na longa introdução em que apresenta a tradução inglesa da obra de Von Thünen (34), preocupa-se em enfatizar que mesmo na literatura alemã tem havido grandes enganos com relação às considerações de Von Thünen concernentes à intensidade. Hall diz que a afirmativa de que, segundo Thünen, a intensidade cresce em direção ao mercado, merece restrições e argumenta que o anel florestal do estado isolado e os cultivos intensivos no anel de criação de gado contrariam essa afirmativa que é válida somente para a análise de um cultivo, e nessa argumentação Hall, que se baseia em Asmus Petersen, é seguido por escritores subsequentes.

Entretanto, o próprio Peter Hall diz que a impressão dominante no estado isolado é a de intensidade crescente em direção ao mercado e lembra que as ilustrações da obra de Von Thünen (35), com a omissão dos cultivos industriais no sexto anel e com a inclusão do sistema de rotação de cultivos, teoricamente impossível de existir no estado isolado, contribuem para reforçar a impressão de intensidade ligada a uma função de distância. Pondera ainda que, de fato, os produtos animais caracterizados por um sistema de baixa intensidade são encontrados nas áreas mais distantes do mercado, que leite e produtos hortícolas, ligados a um modo intensivo de produção, estão localizados próximo à cidade e que o cultivo de cereais, de intensidade média de produção, relativamente aos já mencionados, ocupa uma localização intermediária no estado isolado.

É importante considerar na discussão da intensidade da agricultura o fato de ela não apresentar conexão necessária com produtividade (volume físico de produção por unidade de área) quando são comparados produtos de natureza diferente. É fundamental também lembrar a circunstância importante de padrão de uso da terra estar ligado não só com intensidade mas com condições particulares de demanda e preço de produtos, de produtividade e de transportabilidade dos itens de produção. Essas duas ordens de fatos é que respondem pela existência de cultivo florestal no segundo anel, e de cultivos industriais no sexto anel do estado isolado.

Nessa ordem de idéias torna-se claro que a intensidade da agricultura deve ser apreciada apenas como uma consideração parcial do conceito abrangente de *land rent*. Sendo *land rent*, nas colocações de Von Thünen, o fator controlador na competição pelo uso da terra e sendo intensidade um dos aspectos a influir na *land rent*, fica evidente a impropriedade de se pretender ligar os padrões de uso da terra ou os padrões de *land rent* diretamente, ou essencialmente, à intensidade, sem levar em conta os demais aspectos que compõem o quadro complexo dos retornos líquidos por unidade de área. Dunn (36), ao enunciar que intensidade não é, necessariamente, consistentemente relacionada aos padrões de *economic rent*, sintetiza, em certa medida, as observações aqui colocadas com referência à intensidade como um dos componentes da *land rent*.

Além dessas considerações de caráter mais genérico, algumas outras podem ser ainda efetuadas na análise da controvérsia gerada, a partir

dos escritos de Von Thünen, com relação à questão da intensidade da agricultura. O argumento da existência de cultivos intensivos no sexto anel, freqüentemente utilizado na discussão referente às vinculações entre intensidade e distância ao centro urbano, não apresenta suficiente validade, pois a preocupação de Von Thünen, ao caracterizar cada anel, era dirigida à sua principal atividade comercial que, no sexto anel, era, sem dúvida, a criação de gado e não o cultivo de produtos industriais. Dessa forma, a mensuração da intensidade da agricultura nesse anel seria certamente influenciada pelo uso da terra ligado à atividade agropecuária básica representada pela criação de gado.

Por outro lado, a observação, feita por muitos autores, de que a afirmativa de intensidade decrescente com a distância ao mercado é válida somente para a apreciação de um produto, deve ser também encarada com restrição, já que na consideração do uso da terra no terceiro, quarto e quinto anéis Von Thünen não se preocupou só com a intensidade de um cultivo — o centeio. Em verdade, Von Thünen voltou sua atenção para todo o sistema agrário e era com relação ao elenco dos produtos de cada anel que ele fazia o cálculo detalhado de *land rent* e não só com referência ao cultivo do centeio que era básico, mas não o único, e se integrava num sistema que não podia ser encarado em termos parciais.

Von Thünen, possivelmente, restringiu suas considerações sobre intensidade aos três anéis de cereais porque a maior uniformidade quanto às formas de utilização da terra permitia apreciar melhor as variações da intensidade da agricultura. Inegavelmente, foi mais fácil para Von Thünen avaliar e comparar a intensidade segundo esse procedimento do que o teria sido, dentro das possibilidades de análise e de mensuração da época, a consideração do elenco de itens de intensidade ligados a formas bem contrastantes de uso da terra e a apreciação, dentro do quadro geral do estado isolado, das relações entre níveis de intensidade e níveis de *land rent*.

É possível também que o conteúdo empírico do trabalho de Von Thünen tenha interferido seriamente na sua atitude de restringir a questão da intensidade aos três anéis de cereais, já que, sendo um proprietário rural que praticava o sistema de rotação de cultivos e pastagens, estava seriamente preocupado em descobrir qual o sistema mais recompensador de conduzir uma empresa. Seu maior convívio com as formas de utilização da terra ligadas ao cultivo de cereais e seu empenho em procurar o sistema agrícola mais adequado e lucrativo de dirigir uma empresa agrícola devem ter influenciado nas suas possibilidades de análise e na fixação do âmbito de suas considerações relativas à intensidade.

A análise de Von Thünen referente à intensidade da agricultura mostrou-se muito rica em termos conceituais, tendo a ela se associado o conceito de produtividade marginal, subjacente a suas formulações na "parte um" de sua obra (37) e, explicitamente, tratado na "parte dois", conceito que foi incorporado e retomado mais tarde por economistas renomados. A despeito disso, as colocações de Von Thünen ligadas à intensidade da agricultura têm sido insuficientemente debatidas e os geógrafos pouca atenção têm prestado a esse campo de consideração.

Ademais, inexistente tem sido o reexame das afirmativas dos poucos autores que interpretaram os escritos de Von Thünen concernentes à intensidade da agricultura. Algumas das interpretações quanto à linha temática representada pela intensidade foram aqui trazidas à discussão e evidenciaram a necessidade de analisá-las criticamente. Muitos dos

argumentos relativos a esse ponto controverso, embora fracos, tendem a se perpetuar, já que poucas têm sido as contribuições recentes à interpretação das idéias de Von Thünen, tendo a maioria dos estudiosos se limitado a divulgar linhas de interpretação anteriormente emitidas.

A questão da intensidade da agricultura tem sido também pouco tratada seriamente, no nível empírico, nos trabalhos vinculados à abordagem thuniana, o que, sem dúvida, constitui uma lacuna na literatura locacional em agricultura, empobrecendo a ordem temática que trata das associações entre intensidade da agricultura e distância a um centro urbano.

A importância que a intensidade da agricultura apresenta no contexto geral da obra de Von Thünen e no quadro da organização espacial da atividade agrária demanda, assim, não só a ampliação de debate em torno do tema mas também a contribuição ao quadro geral de discussão, com a investigação empírica da estruturação espacial da intensidade do processo de produção em agricultura, em diferentes escalas de análise.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 — DURAND Jr., Loyal. *Recent market orientations of the american dairy region.*
- 2 — BAKER, Oliver E. *The increasing importance of the physical conditions in determining the utilization of land for agricultural and forest production in the United States.*
- 3 — ————. *Agricultural regions of North America (Part I).*
- 4 — GASSON, Ruth. *The changing location of intensive crops in England and Wales.*
- 5 — WEHRWEIN, George S. *The rural—urban fringe.*
- 6 — GROTEWOLD, Andreas. *Von Thünen in retrospect.*
- 7 — SINCLAIR, Robert. *Von Thünen and urban sprawl.*
- 8 — MÜLLER, Peter O. *Further thoughts on thunian analysis.*
- 9 — PEET, J. Richard. *The present pertinence of Von Thünen theory.*
- 10 — HORVATH, Ronald J. *Von Thünen and urban sprawl.*
- 11 — CHISHOLM, Michael. *The relevance of Von Thünen.*
- 12 — GREGOR, Howard F. *Geography of agriculture: themes in research,* capítulo 4.
- 13 — MATTINGLY, Paul F. *Intensity of agricultural land use near cities: a case study.*
- 14 — HAGGETT, Peter. *Locational analysis in Human Geography,* capítulo 6.
- 15 — BEAVINGTON, F. *The change to more extensive methods in market gardening in Bedfordshire.*
- 16 — NORTON, William & CONKLING, E. C. *Land use and the pioneering economy.*

- 17 — HORVATH, Ronald J. *Von Thünen's isolated state and the area around Addis Ababa, Ethiopia.*
- 18 — JACKSON, R. T. *Some observations on the Von Thünen method of analysis: with reference to southern Ethiopia.*
- 19 — BLAIKIE, P. M. *Spatial organization of agriculture in some north indian villages (Part I, Part II).*
- 20 — HARVEY, David W. *Theoretical concepts and the analysis of agricultural land use patterns in Geography.*
- 21 — GARRISON, William L. e MARBLE, Duane F. *The spatial structure of agricultural activities.*
- 22 — HARVEY, David W. *op. cit.*
- 23 — PEET, J. Richard. *The spatial expansion of commercial agriculture in the nineteenth century: a Von Thünen interpretation.*
- 24 — DAY, Richard H. & TINNEY, E. Herbert. *A dynamic Von Thünen model.*
- 25 — JONES, Richard C. *Testing macro-thunen models by linear programming.*
- 26 — LOSCH, August. *The economics of location.*
- 27 — DUNN Jr., Edgar S. *The location of agricultural production.*
- 28 — HAGGETT, Peter. *op. cit.*
- 29 — DUNN Jr., Edgard S. *op. cit.*
- 30 — HALL, Peter, ed. *Von Thünen's Isolated State*, p. 30.
- 31 — Citado por Peter Hall em HALL, Peter, ed., *op. cit.*
- 32 — HALL, Peter, ed. *op. cit.*
- 33 — ——— ed. *op. cit.*
- 34 — ——— ed. *op. cit.*
- 35 — ——— ed. *op. cit.*, pp. 216/17.
- 36 — DUNN Jr., Edgar S. *The location of agricultural production.*
- 37 — HALL, Peter, ed. *op. cit.*

## 5. UMA ABORDAGEM A NÍVEL MACRO DA INTENSIDADE DA AGRICULTURA: UM EXEMPLO DE ANÁLISE THUNIANA NUM ESTUDO DE CASO NO BRASIL

A controvérsia gerada com relação ao fato de a intensidade da agricultura estar ou não associada à distância a um centro urbano, e a falta de tratamento dispensado à questão da intensidade, a nível conceitual e empírico, torna pertinente, num contexto de discussão do modelo de Von Thünen, analisar a intensidade da agricultura dentro de um quadro teórico thuniano, tomando-a como foco de consideração empírica.

O caráter ainda bastante exploratório dos estudos que, em termos de Brasil, procuram considerar a intensidade da agricultura numa estrutura de análise thuniana, torna válida a adoção do nível macro de abordagem como uma aproximação ao entendimento, num quadro amplo de consideração, das associações entre intensidade da agricultura e distância a um centro urbano.

Seguindo a diretriz fundamental de adicionar elementos enriquecedores a um quadro de discussão do modelo de Von Thünen, coloca-se, então, aqui um problema de pesquisa voltado essencialmente para a investigação de como se estrutura espacialmente a intensidade da agricultura em torno de uma metrópole num macro nível de consideração.

### 5.1. O Conceito de Intensidade da Agricultura

Torna-se, inicialmente, necessário fixar um conceito de intensidade que represente um compromisso entre o corpo conceitual existente em geografia agrária e o conteúdo teórico das considerações thunianas. Em termos conceituais vale esclarecer que são freqüentes as colocações que confundem intensidade com produtividade e rendimento. Enquanto produtividade e rendimento são resultados no processo de produção em agricultura, intensidade é constituída pelas entradas no processo produtivo. Intensidade pode ser conceituada como o nível de *inputs* utilizados nos processo de produção por unidade de área. Neste ponto importa colocar que divergem os geógrafos agrários quanto à natureza dos *inputs* a considerar. Enquanto para alguns a intensidade se refere aos *inputs* de terra, trabalho, capital e decisão, para a maioria a intensidade está ligada essencialmente aos *inputs* de trabalho e de capital empregados na produção, por unidade de área.

A posição aqui tomada de renunciar a um conceito mais abrangente de intensidade, que inclui a terra e a decisão, e de aderir ao conceito que privilegia essencialmente os *inputs* de trabalho e capital, reside exclusivamente no empenho em manipular um conceito que se coaduna com as colocações de Von Thünen. O interesse na análise thuniana é verificar a retribuição ao fator terra ligada a uma *rent* de localização e a uma *rent* de intensidade. Importa, então, no caso, analisar os *inputs* de trabalho e de capital aplicados, por unidade de terra, e verificar em que medida a intensidade se liga à distância ao mercado.

Um levantamento exaustivo do conceito de intensidade na bibliografia consultada sobre abordagem locacional em agricultura, em especial sobre o modelo de Von Thünen, revela que alguns autores, ao confundirem o conceito de intensidade com os de produtividade e rendimento, avaliam o primeiro através dos dois últimos. Outros, ainda, ao se referirem à intensidade da agricultura, estão, efetivamente, considerando a intensidade do uso da terra ao analisarem a percentagem

da área em cultivos na área total cultivada. Entretanto, a maioria dos autores empresta suporte à decisão aqui tomada de tratar a intensidade, em termos das considerações thunianas, apenas como a aplicação de *inputs* de trabalho e de capital a uma unidade de terra. O conceito de intensidade, do modo pelo qual foi aqui fixado, guarda correspondência também com a posição adotada pela União Geográfica Internacional e divulgada nos escritos produzidos pela sua Comissão de Tipologia Agrícola.

## 5.2. A Hipótese e a Área de Estudo

Aderindo às linhas gerais da concepção thuniana, com relação à consideração da intensidade da agricultura, pode se esperar que os padrões de intensidade se disponham, segundo um arranjo zonal, a partir de um centro urbano, de tal modo que os lugares dele mais próximos apresentem os índices mais elevados de intensidade da agricultura e os lugares mais distantes, os mais baixos índices. Traduzida em termos estatísticos, a hipótese deste estudo de estruturação espacial dos níveis de intensidade em torno de uma cidade pode ser enunciada pela existência de uma correlação inversa entre índice de intensidade e distância ao centro urbano.

O caráter ainda incipiente dos estudos que se propõem a investigar as associações entre intensidade da agricultura e distância com relação a centros urbanos no Brasil torna pertinente que se empreenda esse tipo de estudo, e justifica que a abordagem a esse aspecto importante das considerações de Von Thünen se faça envolvendo grande extensão territorial para que se constitua num quadro de referência para estudos posteriores. Por ser a análise thuniana um tipo de análise de organização agrária centrada na cidade, a área universo de estudo escolhida foi uma região funcional urbana, tendo sido selecionada a região de São Paulo (1) como objeto de consideração.

A seleção da região funcional urbana de São Paulo se fez pelo fato de ser essa metrópole o grande mercado de consumo de produtos agropecuários, em termos nacionais, e a grande distribuidora de bens para as áreas rurais do País. Sendo essas duas funções verdadeiras, sobretudo para a área sob sua influência direta, espera-se, ao escolher São Paulo, ter se efetuado maior aproximação com relação aos pressupostos do quadro de análise thuniano.

Ademais, sendo a região de São Paulo caracterizada por uma economia forte, com alto grau de diversificação e rápido crescimento, onde são muito significativas as ligações entre o setor industrial e o agropecuário e onde são estreitos os vínculos entre espaço urbano e rural, ela oferece um interesse especial para a natureza da investigação aqui efetuada.

Torna-se, desse modo, pertinente considerar a metrópole nacional, representada por São Paulo, como um mercado capaz de exercer fortes influências sobre o espaço rural do próprio estado onde ela se situa e de áreas de estados vizinhos que se caracterizam por serem prolongamentos da economia agropecuária do Estado de São Paulo e que, sob sua ação e sob seus estímulos, têm reestruturado suas atividades ou implantado novas formas de organização do espaço rural.

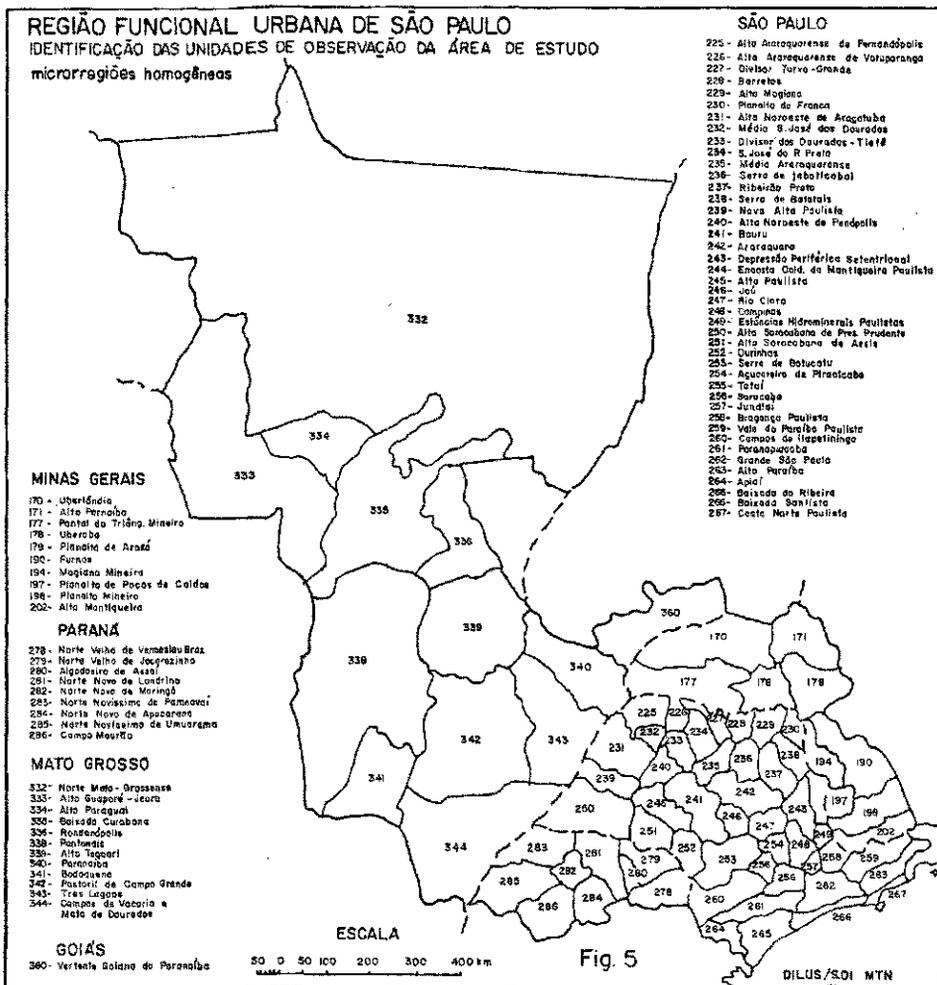
Nessa ordem de idéias, a região de São Paulo presta-se a ser objeto de uma investigação que tem o propósito de verificar a estruturação espacial dos níveis de intensidade da agricultura em torno de uma cidade, numa perspectiva macro de consideração.

A escolha de um nível macro de abordagem empresta validade aos termos bem gerais em que a hipótese deste estudo foi colocada, associando o decréscimo dos níveis de intensidade da agricultura ao aumento da distância com relação ao mercado macro.

Não foram levadas em consideração, para a fixação de hipótese, as observações de alguns autores com relação ao decréscimo de níveis de intensidade da agricultura, próximo a metrópoles, e que tiveram em Sinclair (2) a sua maior concretização através da proposição de um modelo em que a intensidade é decrescente a partir da metrópole, no âmbito da área em que o centro urbano tem influência direta sobre as práticas agrícolas.

Esse modelo que apresenta o decréscimo dos níveis de intensidade da agricultura com a proximidade da metrópole, sob operação de processos que os próprios autores que os identificam colocam como espacialmente restrito, não serviu de base para a antecipação dos níveis de intensidade nesta pesquisa, em função da escala de análise considerada e em razão do nível de agregação das unidades de observação a serem utilizadas neste estudo.

A escolha de uma unidade de observação agregada, representada pela microrregião homogênea (3), foi considerada válida, em uma pers-



pectiva aqui adotada, para identificar, ao nível do empírico, as tendências mais gerais das vinculações entre intensidade da agricultura e distância a um centro urbano.

O número relativamente reduzido de unidades de observação permitiu a análise do universo de lugares da área de estudo, cuja fixação de limites obedeceu a alguns critérios que foram adotados por não haver coincidência entre os limites da área da região funcional urbana e os limites de microrregiões homogêneas. Foi incluída como fazendo parte da região funcional urbana de São Paulo toda microrregião, em seus limites, que tivesse mais da metade de seus municípios integrantes dessa região funcional. No caso de o número de municípios de uma microrregião homogênea estar igualmente repartido entre a região funcional urbana de São Paulo e uma outra região funcional, a microrregião somente foi alocada à região de São Paulo quando apresentou centros de maior ordem na classificação das regiões funcionais pertencentes à região funcional urbana de São Paulo. A observância desses critérios fez com que a área de estudo ficasse constituída por setenta e cinco microrregiões homogêneas, das quais quarenta e três do Estado de São Paulo, doze do Estado de Mato Grosso, dez do Estado de Minas Gerais, nove do Estado do Paraná e uma do Estado de Goiás (Fig. 5).

### 5.3. A Seleção dos Indicadores

A idéia que presidiu a escolha dos indicadores foi a de fidelidade ao quadro conceitual estabelecido relativamente à intensidade da agricultura, considerando-se como pertinentes ao conjunto selecionado as variáveis relativas a *inputs* de trabalho e capital no processo de produção em agricultura, e que pudessem ser expressas relativamente a uma unidade de área. Em apenas alguns poucos casos os *inputs* de capital não puderam, pela perda de sentido e ausência de significação, ser relacionados a uma unidade espacial: foi o caso dos *inputs* de capital ligados à alimentação e trato de animais. Por outro lado, a escolha e a construção dos indicadores se ativeram ao universo de dados contidos no Censo Agropecuário de 1970 (4), fonte considerada satisfatória aos propósitos de investigação aqui enunciados e a partir da qual foram definidos os indicadores a empregar.

Para atender à expressão dos *inputs* de trabalho no processo de produção, foram selecionados dois indicadores. O primeiro visou a obter uma idéia da densidade do trabalho utilizado em agricultura e foi construído através da relação entre os dados de pessoas ocupadas na agricultura e de área total dos estabelecimentos rurais. Com o segundo indicador pretendeu-se fornecer uma aproximação da importância do emprego de trabalho assalariado, por unidade de área, relacionando os gastos com salários com a área total dos estabelecimentos.

As entradas no processo de produção ligadas ao capital são, pela sua natureza, mais diversificadas, tendo sido possível a construção de indicadores ligados a uma gama relativamente ampla de aspectos da intensidade da agricultura.

Para refletir itens de emprego de capital de natureza fixa e de caráter mais genérico, foram selecionados os dados referentes a máquinas e instrumentos agrícolas e a instalações e outras benfeitorias, sendo

o valor neles investido relacionado à área dos estabelecimentos rurais. Mas para a consideração das características do processo de produção em agricultura, importa não só avaliar os investimentos nesses itens, por unidade de área, mas também traduzir o seu valor existente em bens e, para tanto, foram construídos indicadores ligados a bens em máquinas e instrumentos agrícolas e a bens em instalações e outras benfeitorias, por hectare de estabelecimento.

Visando a particularizar os *inputs* ligados ao capital de natureza fixa, puderam ser tratados quatro itens: arados, tratores, colhedeiros e animais de tração. O número de arados existente nos estabelecimentos rurais foi usado para a construção de um indicador que visou a relacionar esse número com a área efetivamente ocupada com lavouras e pastos artificiais. Da mesma forma, o número de tratores serviu à construção de uma variável que o vinculou a uma área formada pela adição da superfície em lavouras e da superfície em pastos artificiais. Na impossibilidade de, num estudo do tipo que aqui é empreendido, avaliar a área realmente colhida por processo mecânico, relacionou-se o número de colhedeiros com área com cultivos temporários. Finalizando o pacote de indicadores ligados a *inputs* de capital de natureza fixa, outra variável foi construída através da relação entre o número de animais de tração e a área efetivamente ocupada com lavouras, visando a avaliar o emprego da força animal nos trabalhos agrários.

Na expressão dos *inputs* ligados a capital de natureza variável foi possível discriminar maior número de itens. A disponibilidade de dados de despesas com sementes e mudas, adubos e corretivos, e inseticidas e fungicidas permitiu a construção de indicadores que expressam esses gastos, por hectare cultivado. No caso de sementes e mudas, as despesas se relacionam à área em lavoura e pasto artificial pelo fato de esse tipo de despesa ser vinculado às formas de utilização da terra com cultivos e pastos plantados; no caso dos outros itens, a construção das variáveis se fez relacionando as despesas unicamente com a superfície em lavouras que é praticamente aquela na qual se faz o emprego efetivo desses tipos de insumos.

Outros *inputs* de capital de natureza variável são, por seu conteúdo, especificamente ligados à pecuária por se referirem à alimentação ou ao trato de animais e foram avaliados relativamente ao número de unidades-gado dos rebanhos a que mais comumente são destinados. Assim, os dados referentes a despesas com rações e com medicamentos foram relacionados com o número de unidades-gado de rebanho bovino, equino, suíno e aves. Ainda ligado à alimentação animal, é o dado referente à capacidade de silagem dos estabelecimentos que foi usado na construção de um indicador que o relacionou com o número de unidades-gado de rebanho bovino.

Ainda como *input* de capital de natureza variável figuram os combustíveis, cujo consumo, em valor, no que se refere à gasolina, óleo diesel e querosene, foi relacionado com a área cultivada com lavoura e pasto artificial. Este dado objetiva a complementar aqueles ligados ao emprego de máquinas e instrumentos agrícolas, já que expressa um item essencial para acionar a maquinaria empregada no processo de produção.

Ao se construir esses indicadores, que refletem emprego de trabalho e de capital no processo de produção em agricultura, não se pretendeu avaliar separadamente a intensidade em lavoura ou em pecuária e nem particularizar a intensidade ligada a produtos agrícolas específicos. Nas considerações de Von Thünen a preocupação é com a questão genérica da intensidade e o propósito aqui é também avaliar globalmente esse

aspecto importante dos sistemas agrários. Para o objetivo de analisar os padrões espaciais da intensidade do conjunto das atividades agrárias, os indicadores construídos com base nos dados censitários apresentam-se válidos e a combinação desses indicadores, num índice de intensidade, constitui o passo seguinte deste estudo.

#### **5.4. O Esquema Analítico e o Resultado da Consideração Empírica**

A constituição de uma dimensão compósita de intensidade, a partir da construção de dezessete indicadores, pode ser efetuada através da aplicação da técnica multidimensional da análise fatorial, pela sua propriedade de resumir a matriz de dados iniciais através da identificação de estruturas de intercorrelação das variáveis construídas para a definição do sistema estudado. Ademais, o fato de a análise fatorial permitir o reconhecimento do posicionamento das unidades de observação consideradas, em termos da dimensão de intensidade produzida, torna possível verificar como se estrutura espacialmente a intensidade da agricultura, a partir da metrópole paulista, que consiste justamente na questão formulada nesta consideração empírica.

Para identificar as associações entre os indicadores selecionados e medir o valor dessas associações foi produzida uma matriz de coeficientes de correlação entre as dezessete variáveis indicativas de intensidade da agricultura, que revelou que somente o indicador relativo ao emprego de animais de tração apresenta fraco poder de associação com os demais indicadores. A correlação mais alta por ele alcançada com qualquer dos outros indicadores foi -0,22, demonstrando a inconveniência de mantê-lo como integrante do conjunto dos indicadores produzido para expressão do índice de intensidade, segundo a técnica escolhida, já que ele não teria, pelas suas características de ligação com os demais, condição de participar de estruturas de intercorrelação constituídas pelas outras dezesseis variáveis.

Uma vez identificadas as associações entre as variáveis, como teste para avaliar a pertinência do emprego da técnica da análise fatorial aos indicadores, foi julgado ainda necessário testar a tendência de associação de cada um dos indicadores com a variável distância a São Paulo, considerada, teoricamente, básica na explicação da estrutura espacial dos índices de intensidade. O teste da associação entre os indicadores de intensidade e distância permite, além de avaliar o poder das variáveis selecionadas para a definição do sistema considerado, estabelecer hipóteses alternativas, no caso de não ser encontrada associação entre distância e os indicadores selecionados.

Esse teste foi efetuado através de diagramas de dispersão em que pontos representativos das unidades de observação são alocados em um sistema de eixos ortogonais, em que a ordenada representa as determinações assumidas pelos diferentes indicadores de intensidade e a abcissa traduz os valores de distância física com relação a São Paulo, considerada a variável com poder explicativo da variação dos indicadores de intensidade. O exame dos diagramas de dispersão permitiu reconhecer a tendência de associação das variáveis de intensidade consideradas com o indicador distância a São Paulo e verificar que, com exceção do indicador relativo aos animais de tração, que não apresentou associação nítida com distância, os demais indicadores de intensidade revelaram tendências ora mais ora menos claras de relação com dis-

tância, sendo essa relação qualificada como inversa, já que, em geral, os maiores valores assumidos pelas variáveis encontram-se a menores distâncias com relação a São Paulo.

Essa forma simples de entendimento do comportamento dos indicadores, relativamente à variável explicativa básica deste estudo, permitiu avaliar a pertinência de dezesseis indicadores selecionados para a definição do sistema sob investigação e possibilitou manter a hipótese fundamental estabelecida, restando conhecer a força da relação entre a distância e o índice a ser produzido com o esquema operacional a ser empregado.

A técnica da análise fatorial aplicada aos dezesseis indicadores selecionados após os testes efetuados resultou na explicação de 75,43% da variância contida na matriz original de dados e na obtenção de dois fatores que, após rotacionados ortogonalmente, respondem, respectivamente, por 45,59% e 29,84% da informação inicial disponível e que podem ser tomados como dimensões ou expressões compósitas da intensidade da agricultura (tabela 1).

O primeiro fator, com peso de explicação de 45,59%, representa uma linha de diferenciação da intensidade da agricultura relativamente ao emprego de mecanização e ao uso de insumos de natureza variável. Essa dimensão é essencialmente definida pelos indicadores ligados ao uso de trator e ao emprego de combustíveis no processo de produção e por indicadores que representam *inputs* de natureza variável, vinculados à lavoura e à pecuária, como gastos com sementes e mudas, adubos e corretivos, inseticidas e fungicidas, rações e medicamentos. Os indicadores ligados ao emprego de colhedadeiras e ao valor dos investimentos e dos bens em máquinas, por unidade de área, que são também significativamente representados neste fator, reforçam a característica de mecanização, definidora desta dimensão (tabela 1).

A composição desta linha diferenciadora da intensidade da agricultura deixa entrever que o emprego de *inputs* de capital na atividade agrária apresenta um caráter relativamente complexo, já que os *inputs* de natureza fixa, representados pelas máquinas agrícolas, se fazem acompanhar do uso de insumos de capital, de natureza variável, ligados ao melhoramento das espécies cultivadas e das condições do solo, ao emprego de defensivos vegetais e aos gastos com suplementação da alimentação animal e com defesa sanitária dos rebanhos. Os indicadores participantes desta dimensão, essencialmente definida pelos *inputs* de capital, revelam ainda que a intensidade pelo capital ocorre, na atividade agrária, com um sentido abrangente, envolvendo lavoura e pecuária, pelo menos a nível da unidade agregada de observação empregada neste estudo. Esta dimensão diferenciadora da intensidade da agricultura é representada fundamentalmente por um elenco de itens de capital empregados no processo de produção que, em termos nacionais, pode ser qualificado como de natureza moderna.

O segundo fator, que explica 29,84% da variância total, constitui uma dimensão diferenciadora da intensidade da agricultura relacionada sobretudo aos *inputs* de trabalho na produção agrícola, e à importância dos *inputs* de capital ligados principalmente a instalações e benfeitorias. Da sua definição participam, essencialmente, os indicadores de trabalho assalariado e de densidade de pessoas ocupadas na agricultura, os bens e investimentos em instalações por unidade de área e o emprego do arado nos trabalhos agrícolas. As variáveis relativas ao emprego de silagem e à existência de bens em máquinas diver-

sificam os *inputs* de capital na dimensão, embora, pelos seus valores de participação no fator, não seja a elas emprestado o caráter definidor dos indicadores anteriormente mencionados (tabela 1).

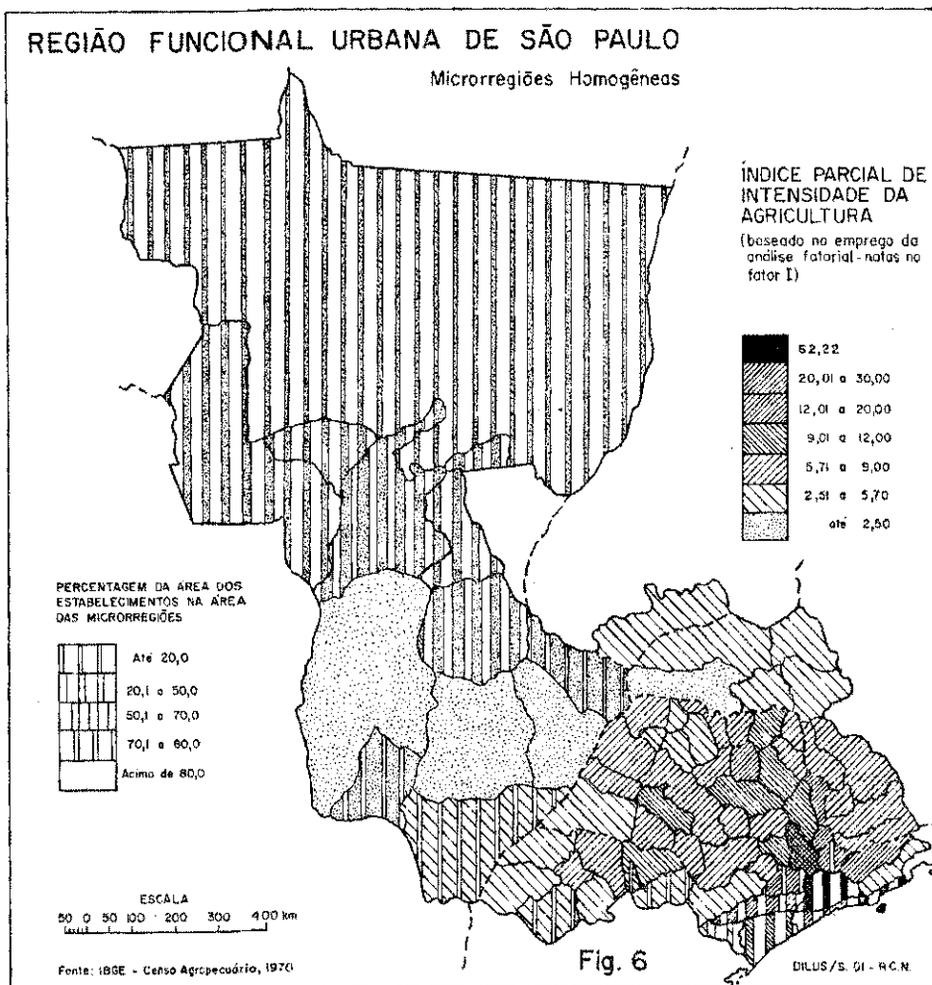
A composição desta dimensão, ao mostrar a importância dos *inputs* de trabalho, a existência de bens e investimentos em instalações e benfeitorias, o emprego de um implemento agrário de natureza convencional representado pelo arado e a menor expressão das variáveis relativas à mecanização no processo de produção, revela que este fator se constitui numa linha de diferenciação da intensidade da agricultura, representada sobretudo pela intensidade através do trabalho e onde os *inputs* de capital, embora presentes, vincula-se a um quadro de insumos de capital de caráter fundamentalmente tradicional.

O confronto entre as duas dimensões revela que, embora estatisticamente independentes, elas apresentam certos pontos de contato, o que é revelado pela presença das mesmas variáveis nas duas dimensões, com um papel definidor em uma das dimensões e com um papel secundário na composição da outra dimensão, servindo de elemento auxiliar na compreensão do seu significado. Os pontos de contato entre as dimensões são representados por *inputs* de capital de natureza fixa, o que mostra que, embora as dimensões diferenciadoras da intensidade tenham significados diferentes, elas deixam entrever a ação de um fator de ordem superior que influi sobre a intensidade da agricultura que é a ênfase na intensidade pelo capital, alterando, significativamente, o modo de produção, nas atividades agrárias, na área em estudo.

O fato de as duas dimensões se constituírem de indicadores ligados a uma mesma ordem temática — a da intensidade da agricultura — e a atuação do processo já mencionado de aplicação crescente de insumos de capital na agricultura, atingindo todo o conjunto das atividades de produção, concorrem para que elas apresentem alguns aspectos similares. Por outro lado, mesmo a nível de uma unidade mais desagregada de observação, seria praticamente impossível imaginar linhas diferenciadoras de intensidade da agricultura perfeitamente dissimilares. Assim, nessa ordem de idéias, torna-se bastante aceitável que, para fins analíticos, as duas dimensões de intensidade, que emergiram do emprego da técnica da análise fatorial, sejam consideradas dissimilares e representem duas ordens de expressão da intensidade da agricultura.

Objetivando a avaliar o grau de dissimilaridade entre as duas dimensões de intensidade, foi aplicado o índice de Duncan aos dados da matriz fatorial, e o valor 0,64 obtido permite constatar que, a despeito de certo grau de superposição das variáveis nas dimensões analisadas, elas podem ser encaradas como dissemelhantes. A aplicação do coeficiente de correlação de Pearson a esses mesmos dados da matriz fatorial revela que as duas ordens de expressão da intensidade da agricultura estão negativamente associadas através do coeficiente -0,82.

Definida, desse modo, a dissemelhança entre as duas dimensões de aplicação de *inputs* no processo de produção, as notas que as unidades de observação alcançaram em cada uma dessas dimensões podem ser assimiladas a índices parciais de intensidade da agricultura (tabela 2). O fato de as dimensões analisadas não serem bipolares fez com que se adotasse o procedimento de transformar as séries de notas de valores positivos e negativos numa escala unicamente positiva, onde o zero da escala, já transformada, é constituído pelo mais baixo valor negativo da escala inicial.

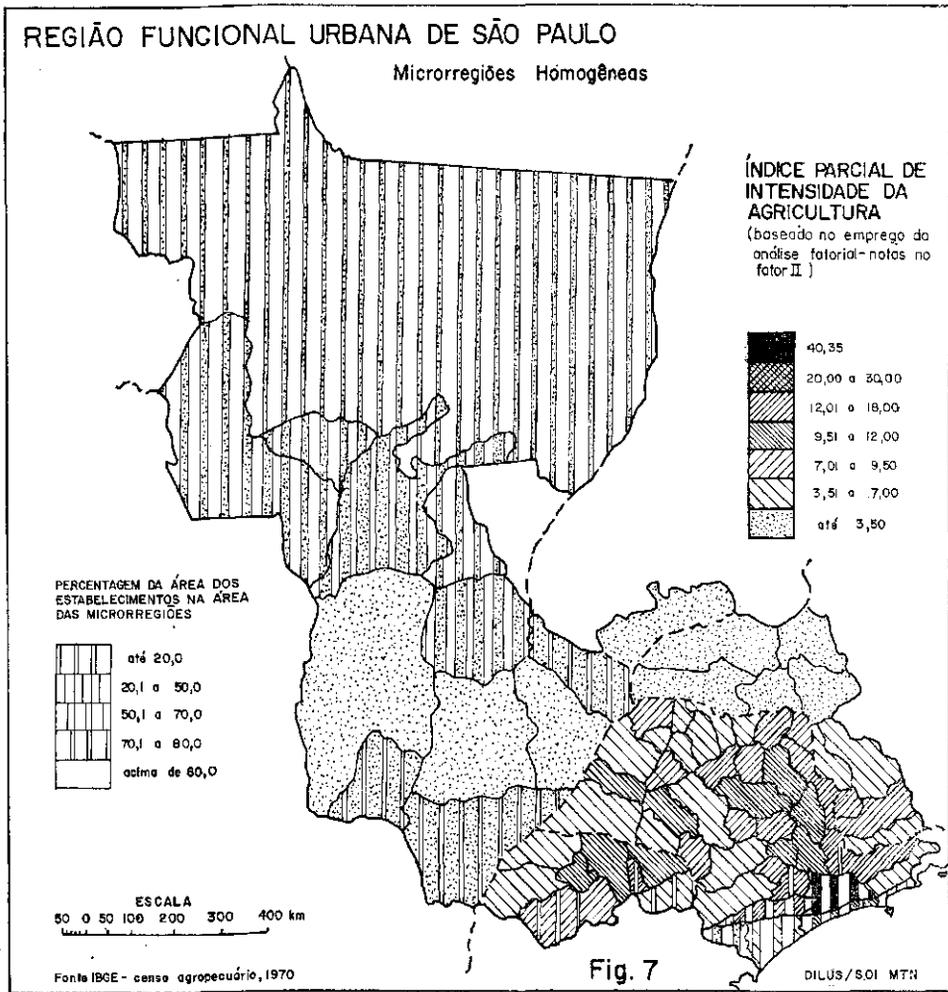


O mapeamento<sup>1</sup> das notas obtidas pelas unidades de observação em cada uma das dimensões de intensidade produzidas permite verificar como se distribuem, espacialmente, os índices parciais de intensidade da agricultura na região funcional urbana de São Paulo (Figs. 6 e 7).

O exame da estrutura espacial dos diferentes níveis de intensidade da agricultura<sup>2</sup> possibilitou constatar que em ambas as dimensões é a microrregião de São Paulo a que detém o mais alto índice de intensidade. As duas categorias de índices imediatamente inferiores àquela

1 Para conferir a devida dimensão aos fenômenos analisados, optou-se por uma base de mapeamento em faixas que expressam diferentes graus de ocupação da área das unidades de observação com estabelecimentos rurais. A categorização das microrregiões homogêneas, em função da área que os estabelecimentos rurais representam na sua superfície total, permite associar a análise dos níveis de intensidade da agricultura com a consideração da importância espacial da ocupação com estabelecimentos rurais na área em estudo.

2 A categorização dos índices parciais de intensidade da agricultura, que permitiu identificar diferentes níveis de intensidade, foi efetuada a partir de diagramas de dispersão linear dos dados representativos dos índices e testada através de análise discriminante.



constituída pela microrregião da metrópole são essencialmente representadas por unidades de observação do Estado de São Paulo situadas, com exceção da microrregião da serra de Jaboticabal, em áreas contíguas à microrregião de São Paulo, seguindo os eixos das regiões da Paulista, Mojiana, vale do rio Paraíba e serra de Paranapiacaba. A alta intensidade da agricultura acha-se, assim, restrita a microrregiões pouco numerosas do Estado de São Paulo, que se notabilizam pela aplicação de vultosos capitais nas atividades agrárias, pelo alto nível tecnológico do processo produtivo e pela utilização dos resultados de pesquisa e experimentação agrícola numa produção agropecuária comercial altamente diversificada e estreitamente vinculada ao quadro urbano regional.

A média intensidade da agricultura, constituída pelas duas categorias seguintes de índices, ainda se restringe praticamente ao Estado de São Paulo, atingindo seus limites ocidentais, mas está também representada em áreas do sul de Minas Gerais e do norte do Paraná, limítrofes com o Estado de São Paulo. Os níveis médios de intensidade da agricultura correspondem a grandes áreas onde têm sido crescentemente empregados, no processo produtivo, os insumos de capital ligados

à tecnologia mecânica, química e biológica, superpostos à importância da aplicação dos *inputs* de trabalho, num quadro de produção agropecuária que, genericamente, se caracteriza pela diversificação de cultivos que se seguiu à valorização com o café, e pela importância da atividade de criação orientada para o corte ou para a produção leiteira.

A baixa intensidade da agricultura caracteriza regiões distantes da metrópole paulista constituídas, essencialmente, por todo o Estado de Mato Grosso, pela microrregião goiana da área de estudo e pelo Triângulo Mineiro. Os níveis mais baixos de intensidade correspondem a áreas onde recentemente, e sobretudo na década atual, é que se vem processando importantes alterações no processo produtivo. A melhoria das pastagens e das técnicas de criação de gado, atividade fundamentalmente caracterizadora dos vastos espaços abrangidos por esses baixos níveis de intensidade, e o crescente emprego de insumos de capital na produção agrícola de grãos, notabilizada por significativa expansão espacial, são alguns dos aspectos que representam a atual mudança tecnológica dessas áreas.

A análise sucinta da estrutura espacial dos índices parciais de intensidade da agricultura serviu à constatação de que os mais altos níveis de intensidade estão próximos à metrópole paulista e de que os mais baixos índices correspondem a lugares dela mais distantes, evidenciando, assim, existir uma regularidade impressa pela distância de São Paulo aos padrões de intensidade da agricultura na sua região funcional. Ao nível de agregação das unidades de observação empregadas nesta investigação pode ser atribuído o fato de o esquema global de disposição espacial dos padrões de intensidade da agricultura ter se mostrado praticamente inalterado pela presença de mercados secundários representados pelos centros regionais da região funcional urbana de São Paulo.

A alta associação entre os resultados obtidos no mapeamento dos dois índices parciais de intensidade, possibilitando mesmo a análise conjunta dos padrões observados, é retratada pelo elevado coeficiente de correlação positiva entre as duas séries de notas: 0,94 e revela que, a nível da unidade de observação adotada, são altamente coexistentes a intensidade da agricultura pelo capital, com ênfase em insumos modernos, e a intensidade da agricultura pelo trabalho e por insumos de natureza tradicional. Esse fato reflete o dualismo na tecnologia de produção, comum às áreas em processo de modernização onde, frequentemente, a nível de consideração de produtos, de estabelecimentos produtores e de regiões agrícolas, coexistem o emprego de técnicas evoluídas e o uso de métodos convencionais no processo produtivo.

O fato de os índices parciais de intensidade constituídos pelas duas séries de notas retratarem duas ordens de expressão da intensidade da agricultura, comprovadamente dissimilares, torna pertinente a construção de uma medida agregada desses índices. Optou-se pelo uso da combinação das notas (tabela 2) através de uma composição ortogonal, a partir das séries positivas de notas, como um procedimento válido para se chegar a uma medida que represente a posição dos lugares, resultante da combinação das posições em ambas as dimensões de intensidade da agricultura.

Entretanto, a circunstância de a combinação de notas dos lugares nos fatores, assim efetuada, equivaler a uma recomposição das variáveis iniciais, levou a que se considerasse indicado para a constituição de um índice global o emprego do programa Taxin (5), que parte das variáveis originais e as combina ortogonalmente num plano taxonômico, tradu-

zindo, em um valor único para cada unidade de observação, o resultado da combinação dos efeitos dos indicadores que entram como *inputs* na análise.

Na utilização do programa Taxin é exigida a homogeneização dos dados e, para tanto, foi empregado o índice de participação, que resulta da razão entre o valor assumido pela variável na unidade de observação e o valor calculado da variável para o universo de estudo, no caso a região funcional urbana de São Paulo. Esse índice tem o sentido de comparar o valor alcançado pela variável, na unidade de observação, com o valor que caberia a essa unidade no caso de o fenômeno investigado se apresentar equidistribuído no universo de análise e serve, portanto, ao propósito de expressar as diferenciações internas existentes na área em consideração, quanto ao nível de *inputs* aplicados no processo de produção.

O programa exige também que os atributos analisados sejam reunidos em pacotes básicos, e no caso do estudo aqui efetuado as variáveis foram reunidas em três conjuntos fundamentais: um ligado a *inputs* de trabalho, outro vinculado a *inputs* de capital de natureza fixa e o terceiro relativo a insumos de capital de natureza variável.

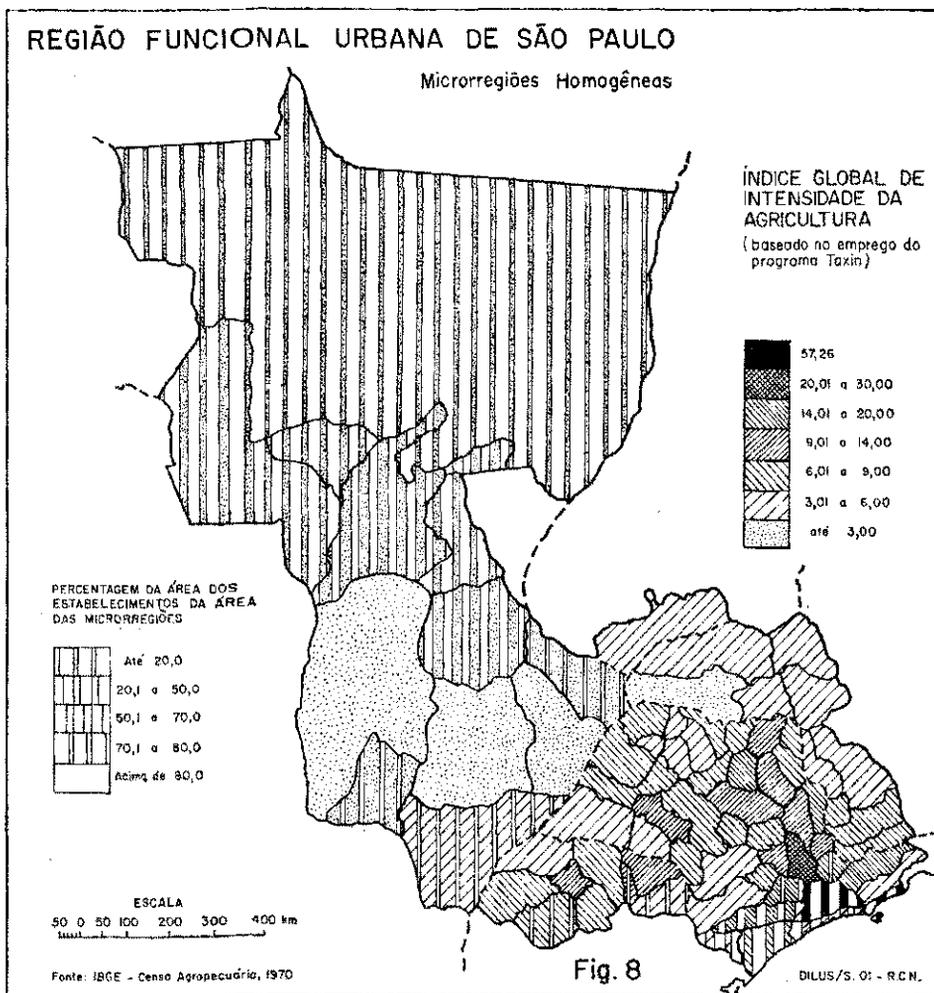
Os dados resultantes da aplicação do programa Taxin (tabela 2) foram mapeados<sup>3</sup> (Fig. 8) e mostraram que, em termos do universo de estudo considerado e da unidade de observação empregada na pesquisa, a distância é um fator decisivo para afetar os níveis de intensidade da agricultura. O fato de os padrões correspondentes ao índice global, obtido com o emprego do programa Taxin, serem extremamente semelhantes aos padrões ligados aos índices parciais, estes altamente associados positivamente entre si, torna desnecessária uma apreciação segundo os diferentes níveis de intensidade. É suficiente enunciar que os níveis mais fracos de intensidade correspondem aos lugares distantes de São Paulo, enquanto que os níveis mais elevados se encontram na microrregião de São Paulo e nas que lhe são próximas, confirmando a hipótese efetuada relativamente à distribuição espacial dos níveis de intensidade da agricultura.

O alto grau de associação positiva existente entre a série de dados obtida a partir da combinação das notas dos lugares nas dimensões geradas na análise fatorial e a série de dados derivada do uso do programa Taxin — 0,97 — mostra que esse programa,<sup>4</sup> que é indicado para o propósito específico de construção de um índice a partir de um conjunto de indicadores, pode ser satisfatoriamente combinado com o emprego da análise fatorial. Isto é verdadeiro no caso da pesquisa aqui efetuada e o seria em todos os casos em que o tema central de investigação empírica se consubstanciasse num único conceito e em que houvesse interesse de obter não só uma medida única de expressão do conceito mas onde também fosse desejável conhecer as dimensões contidas no conceito. A análise fatorial permite entender as estruturas subjacentes ao conjunto dos indicadores do conceito e posiciona os lugares em cada uma das dimensões do conceito, enquanto o programa Taxin possibilita enunciar, em forma numérica, a expressão total do conjunto das variáveis selecionadas.

---

3 A categorização utilizada no mapeamento foi também efetuada com base em diagrama de dispersão linear e testada através de análise discriminante.

4 Apêndice 1.



No caso desta pesquisa, a validade do emprego da análise fatorial foi a identificação de duas dimensões ou duas ordens de expressão do conceito de intensidade e a constatação de que os lugares se posicionaram de modo semelhante em ambas as dimensões. Esses resultados têm a vantagem de contribuir para o entendimento do tema, ao mesmo tempo que permitem gerar hipóteses, abrindo perspectivas para novas linhas de pesquisa e ampliando possibilidades de compreensão da organização espacial das atividades agrárias. Por outro lado, a utilização do programa Taxin permitiu a obtenção de um índice de expressão composta das variáveis definidoras da intensidade da agricultura que era justamente um dos propósitos fixados, inicialmente, na fase operacional da pesquisa.

Os resultados do emprego da análise fatorial e do programa Taxin permitiram testar a hipótese enunciada com relação à distribuição dos padrões espaciais da intensidade da agricultura. O arranjo espacial dos níveis de intensidade se conforma ao esquema antecipado na hipótese da pesquisa, restando apenas expressar a associação, em termos estatísticos, entre distância e níveis de intensidade da agricultura.

O fato de ser muito elevado o grau de associação positiva — 0,97 — entre as medidas disponíveis de distância física, em quilômetros, por estrada de rodagem e de distância tempo, pela mesma via de transporte, levou à opção de usar, simplesmente, os dados de distância física<sup>5</sup> (tabela 3) para o estabelecimento das correlações entre distância e as séries de dados que expressam a posição dos lugares nos dois fatores da análise fatorial e no índice de intensidade produzido com o Taxin.

Como hipotetizado, verifica-se existir correlação inversa entre distância e os índices parciais e global de intensidade: -0,53 com o fator I, -0,59 com o fator II e -0,52 com os resultados do Taxin.

Se, com suporte teórico, foi hipotetizado que distância a um centro urbano é uma força suficientemente poderosa para moldar os padrões de intensidade da agricultura e se ficou evidenciada uma associação negativa entre distância e índices de intensidade, há interesse em verificar que parte da variação total do índice de intensidade é devido à operação do fator distância ao mercado macro.

O cálculo do coeficiente de determinação atende ao propósito de mostrar quanto da variação da variável dependente — no caso, a intensidade da agricultura — é explicada pela variável independente — a distância. Quanto aos índices parciais de intensidade, representados pelas notas correspondentes às dimensões extraídas da análise fatorial, a distância a São Paulo é responsável, no caso da primeira dimensão, por 28,84% da variação da intensidade e, no caso da segunda dimensão, por 35,88%. Com relação ao índice global, gerado a partir do emprego do Taxin, a aplicação do coeficiente de determinação evidenciou que a distância à metrópole paulista responde por 27,04% da variação existente na intensidade da agricultura.

Tendo em conta a multiplicidade de fatores a interferir na localização das atividades agrárias e na determinação dos níveis de intensidade da agricultura, pode ser considerada elevada a parte que coube à distância da metrópole paulista na estruturação espacial dos níveis de intensidade da agricultura, na região funcional urbana de São Paulo. Inúmeros outros fatores devem ser responsáveis por partes menos significativas de explicação, sendo difícil imaginar um outro fator que, na escala de análise escolhida, possa alcançar tão elevado poder de explicação.

Importante é considerar que a distância a um centro urbano assume, nos tempos modernos, formas crescentemente complexas, sendo esta afirmativa especialmente válida para a questão da intensidade da agricultura. A grande diversidade que atualmente caracteriza o elenco dos insumos utilizados no processo de produção deixa entrever que considerações ligadas a processos de difusão e de interação espacial estão altamente mescladas com o conteúdo das considerações envolvidas no domínio da teoria da localização. A participação de insumos modernos no processo produtivo, compondo o quadro de itens de intensidade da agricultura, faz com que fatores e condições do processo de modernização sejam profundamente relevantes para a compreensão dos níveis de intensidade.

5 A distância de cada microrregião com relação a São Paulo foi calculada a partir do seu centro urbano de mais alto nível hierárquico, na classificação apresentada no trabalho *Divisão do Brasil em regiões funcionais urbanas*. No caso de numa microrregião homogênea existir mais de um centro urbano de mais alto nível hierárquico, será escolhida a cidade com maior tamanho populacional para, a partir dela, ser calculada a distância com relação à metrópole paulista.

As implicações da intensidade da agricultura com um quadro mais abrangente de consideração, de onde participam a inovação, a difusão e o processo de desenvolvimento já estão indicadas na obra de Von Thünen. Em seus escritos, antes de passar à comparação do estado isolado com a realidade, Von Thünen tece considerações gerais sobre os sistemas agrícolas existentes no estado isolado (6) e, embora não explore os pontos abordados, deixa claro a complexidade de que se reveste a questão dos sistemas agrícolas ao afirmar que:

*The Isolated State presents in its farming pattern a picture of one and the same country viewed over several succeeding centuries.*

*Only the three field system existed in Mecklenburg a hundred years ago and it alone suited the condition of that time. Far back in the past, hunting and stock keeping provided probably the only means of getting food; and in the coming century crop alternation may prove to be as widespread as the improved system is today.*

*As a country grows in wealth and population, more intensive cultivation becomes profitable; and if conditions have reached the stage where a higher farming system is viable, the efforts of the farmer who first introduces it will prove permanent. The new system will prosper on his own land and slowly but irresistibly it will spread throughout the country to become the ruling system.*

*This is what happened when the improved system was first introduced in Mecklenburg. This is what happened in England where the three field and improved systems have given way to the system of crop alternation.*

A proximidade da cidade como fator explicativo da intensidade da agricultura não se resumiria, assim, apenas no fato de a economia nos custos de transporte resultar em possibilidades de aplicação de *inputs* adicionais, no processo produtivo, em agricultura. Todas as considerações ligadas ao papel da cidade na modernização das atividades econômicas e no desenvolvimento regional têm um lugar especial no entendimento da questão da intensidade e torna-se muito clara, por força do tema intensidade da agricultura, a necessidade de aproximação dos campos da teoria da localização e do desenvolvimento regional.

No mundo contemporâneo o fato de a cidade exercer um efeito localizador dos padrões de intensidade da agricultura, recorrente de mecanismos variados e complexos, evidencia a indicação e a conveniência de que as análises de intensidade da agricultura sejam conduzidas segundo uma estrutura teórica que considere os aspectos essenciais do crescimento econômico e as colocações fundamentais da teoria da localização.

A consideração empírica da intensidade da agricultura sugeriu ser esse aspecto da argumentação de Von Thünen um dos que mais conduz a uma perspectiva abrangente de tratamento da questão da agricultura. E num contexto de discussão da abordagem thuniana, a identificação da intensidade da agricultura como uma das linhas temáticas capazes de vincular diferentes campos teóricos adquire um sentido muito especial.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 — Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Divisão do Brasil em Regiões Funcionais Urbanas.*
- 2 — SINCLAIR, Robert. *Von Thünen and urban sprawl.*
- 3 — Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Divisão do Brasil em Microrregiões Homogêneas.*
- 4 — Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censos Agropecuários dos Estados de São Paulo, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná e Goiás.*
- 5 — PETERLE, Roberto Tavares. *Manual de utilização do modelo gravitacional e dos programas Taxin, Potencial II e III.*
- 6 — HALL, Peter, ed. *Von Thünen's Isolated State*, p. 158.

TABELA 1

*Composição das dimensões de intensidade da agricultura*

(Matriz fatorial)

INDICADORES	1. <sup>a</sup> DIMENSÃO (Fator I: 45,59%)	2. <sup>a</sup> DIMENSÃO (Fator II: 29,84%)
1 — Pessoal ocupado por hectare de estabelecimento	0,02	0,75
2 — Despesas com salários por hectare de estabelecimento	0,36	0,82
3 — Investimentos em máquinas e instrumentos agrícolas por hectare de estabelecimento	0,65	0,44
4 — Investimentos em instalações e outras benfeitorias por hectare de estabelecimento	0,51	0,76
5 — Bens em máquinas e instrumentos agrícolas por hectare de estabelecimento	0,64	0,64
6 — Bens em instalações e outras benfeitorias por hectare de estabelecimento	0,44	0,81
7 — Arados por hectare cultivado	0,22	0,71
8 — Tratores por hectare cultivado	0,92	0,27
9 — Colhedeiras por hectare de lavoura temporária	0,65	0,20
10 — Despesas com sementes e mudas por hectare cultivado	0,89	0,08
11 — Despesas com adubos e corretivo por hectare cultivado	0,84	0,43
12 — Despesas com inseticida e fungicidas por hectare cultivado	0,77	0,29
13 — Despesas com rações por unidade-gado	0,89	0,34
14 — Despesas com medicamentos por unidade-gado	0,85	0,38
15 — Capacidade de silagem por unidade-gado de rebanho bovino	0,33	0,65
16 — Valor do consumo de combustíveis por hectare cultivado	0,91	0,32

FONTE: IBGE — Censo Agropecuário — 1970.

TABELA 2

## Notas das unidades de observação

MICRORREGIÕES HOMOCÊNEAS	NOTA NO FATOR I (Trans-formada)	NOTA NO FATOR II (Trans-formada)	NOTA COMBINADA (Fatores I e II)	NOTA NO TAXIN
170 -- Uberlândia	2,74	2,57	3,76	3,61
171 -- Alto Parnaíba	2,92	3,17	4,31	3,61
177 -- Pontal do Triângulo Mineiro	2,01	1,70	2,63	2,83
178 -- Uberaba	3,18	2,44	4,01	3,32
179 -- Planalto de Araxá	3,00	3,10	4,32	3,87
190 -- Furnas	6,06	6,38	8,80	5,74
194 -- Mojiânia Mineira	5,75	6,63	8,78	5,92
197 -- Planalto de Poços de Caldas	8,04	8,40	11,63	7,14
198 -- Planalto Mineiro	7,16	8,04	10,77	8,31
202 -- Alta Mantiqueira	6,79	6,36	9,31	7,21
225 -- Alta Araraquarense de Fernandópolis	6,81	8,91	11,21	6,93
226 -- Alta Araraquarense de Votuporanga	5,35	6,97	8,79	5,66
227 -- Divisor Turvo-Grande	6,58	5,87	8,82	7,00
228 -- Barretos	7,32	6,39	9,72	7,28
299 -- Alta Mojiânia	9,14	8,14	12,24	9,49
230 -- Planalto de Franca	8,50	7,69	11,46	8,00
231 -- Alta Noroeste de Araçatuba	7,94	6,65	10,36	6,32
232 -- Médio São José dos Dourados	5,36	6,71	8,59	5,83
233 -- Divisor São José dos Dourados-Tietê	4,50	5,94	7,46	5,20
234 -- São José do Rio Preto	4,98	6,47	8,17	5,92
235 -- Média Araraquarense	7,67	9,00	11,82	7,81
236 -- Serra de Jaboticabal	13,76	13,68	19,40	15,68
237 -- Ribeirão Preto	11,90	11,60	16,61	13,04
238 -- Serra de Batatais	8,01	7,63	11,09	7,42
239 -- Nova Alta Paulista	7,71	10,00	12,63	8,18
240 -- Alta Noroeste de Penápolis	8,11	8,60	11,82	7,21
241 -- Bauru	6,86	6,57	9,50	6,32
242 -- Araraquara	10,38	10,12	14,50	10,10
243 -- Depressão Periférica Setentrional	11,57	10,95	15,93	10,77
244 -- Encosta Ocidental da Mantiqueira Paulista	15,54	17,06	23,08	17,09
245 -- Alta Paulista	10,02	10,63	14,61	9,54
246 -- Jaú	8,05	8,73	11,87	7,87
247 -- Rio Claro	8,64	8,03	11,80	7,48
248 -- Carpinas	23,63	23,20	33,11	23,49
249 -- Estâncias Hidrominerais Paulistas	13,90	14,13	19,82	13,34
250 -- Alta Sorocabana de Presidente Prudente	5,02	5,29	7,29	4,47
251 -- Alta Sorocabana de Assis	6,00	5,85	8,38	5,20
252 -- Ourinhos	6,35	7,58	9,89	7,00
253 -- Serra de Botucatu	6,56	6,92	9,53	5,57
254 -- Açucareira de Piracicaba	10,43	11,51	15,53	12,45
255 -- Tatuí	7,18	8,07	10,80	6,78
256 -- Sorocaba	17,02	16,62	23,79	15,91
257 -- Jundiá	27,51	26,66	38,31	26,25
258 -- Bragança Paulista	17,32	15,14	23,01	16,19
259 -- Vale do Paraíba Paulista	17,93	13,79	22,63	18,72
260 -- Campos de Itapetininga	5,53	5,76	7,98	5,83
261 -- Paranapiacaba	18,45	13,69	22,92	14,83
262 -- Grande São Paulo	62,22	40,36	74,16	57,26
263 -- Alto Paraíba	4,78	4,71	6,71	4,36
264 -- Apiaí	3,63	2,88	4,63	3,87
265 -- Baixada do Ribeira	9,84	6,47	11,77	8,25
266 -- Baixada Santista	14,37	9,52	17,24	11,46
267 -- Costa Norte Paulista	20,85	9,21	22,80	28,09
278 -- Norte Velho de Venceslau Braz	3,99	6,33	7,49	5,82
279 -- Norte Velho de Jacarezinho	9,05	11,22	14,42	10,34
280 -- Algodoeira de Açaí	10,89	12,74	16,76	10,91
281 -- Norte Novo de Londrina	7,58	10,14	12,63	8,54
282 -- Norte Novo de Maringá	7,57	10,32	12,80	9,27
283 -- Norte Novíssimo de Paranavaí	4,54	5,31	6,86	4,80
284 -- Norte Novo de Apucarana	4,32	7,71	8,53	7,48
285 -- Norte Novíssimo de Umuarama	3,78	6,61	7,61	6,40
286 -- Campo Mourão	5,61	7,91	9,70	7,68
332 -- Norte Mato-grossense	0,38	0,00	0,38	1,00
333 -- Alto Guaporé	0,00	0,04	0,04	0,00
334 -- Alto Paraguai	1,43	1,40	2,00	1,73
335 -- Baixada Cuiabana	0,24	0,00	0,26	1,00
336 -- Rondonópolis	0,93	1,22	1,53	1,73
338 -- Pantanais	0,46	0,19	0,50	1,00
339 -- Alto Taquari	0,56	0,37	0,67	1,00
340 -- Paranaíba	0,76	0,75	1,07	1,73
341 -- Bodoquena	1,04	0,56	1,19	1,41
342 -- Pastoral de Campo Grande	1,53	0,81	1,73	2,00
343 -- Três Lagoas	1,20	0,65	1,36	1,41
344 -- Campos de Vacaria e Mata de Bourades	2,55	2,14	3,33	3,16
360 -- Vertente Goiana do Paranaíba	2,56	2,00	3,25	3,16

FONTE: IBGE -- Censo Agropecuário -- 1970

TABELA 3

*Distâncias das unidades de observação à cidade de São Paulo, calculadas a partir do centro de mais alto nível hierárquico de cada microrregião*

(Continua)

MRII	CENTRO	DISTÂNCIA (km)
170	Uberlândia	609
171	Monte Carmelo	655
177	Frutal	554
178	Uberaba	505
179	Araxá	581
190	Varginha	313
194	São Sebastião do Paraíso	300
197	Poços de Caldas	246
198	Pouso Alegre	227
202	Itajubá	270
225	Fernandópolis	548
226	Votuporanga	520
227	Olimpia	420
228	Barretos	422
229	São Joaquim da Barra	383
230	Franca	400
231	Araçatuba	530
232	Auriflama	567
233	Monte Aprazível	473
234	São José do Rio Preto	435
235	Catanduva	384
236	Jaboticabal	342
237	Ribeirão Preto	311
238	Batatais	353
239	Dracena	645
240	Birigui	521
241	Bauru	350
242	Araraquara	272
243	Moji-Mirim	153
244	São João da Boa Vista	217
245	Marília	451
246	Jaú	290
247	Rio Claro	172
248	Campinas	96
249	Amparo	127
250	Presidente Prudente	546

## (Conclusão)

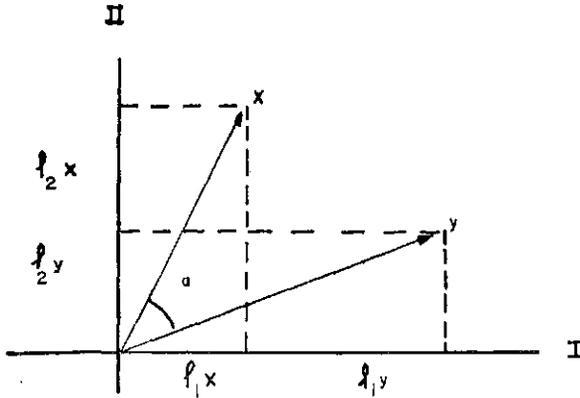
MRH	CENTRO	DISTÂNCIA (km)
251	Assis	457
252	Ourinhos	378
253	Botucatu	222
254	Piracicaba	167
255	Tatuí	140
256	Sorocaba	104
257	Jundiaí	60
258	Bragança Paulista	79
259	São José dos Campos	84
260	Itapetininga	167
261	Capão Bonito	230
262	São Paulo	0
263	Paraibuna	121
264	Apiaí	327
265	Registro	185
266	Santos	65
267	Caraguatatuba	184
278	Ibaiti	506
279	Cornélio Procopio	492
280	Açaí	509
281	Londrina	533
282	Maringá	660
283	Paranavaí	750
284	Apucarana	786
285	Umuarama	810
286	Campo Mourão	795
332	Barra do Garças	1 603
333	Cáceres	2 093
334	Alto Paraguai	2 021
335	Cuiabá	1 817
336	Rondonópolis	1 406
338	Aquidauana	1 160
339	Coxim	1 200
340	Paranaíba	742
341	Bela Vista	1 405
342	Campo Grande	1 050
343	Três Lagoas	700
344	Dourados	1 055
360	Itumbiara	746

FONTE: IBGE — Biblioteca Central. Informações Básicas Municipais, 1974.

## Apêndice 1 \*

Uma justificativa da alta correlação entre os valores obtidos com o programa Taxin e com a combinação de *scores* da análise fatorial.

O método de análise fatorial com rotação ortogonal pode ser representado graficamente do seguinte modo:



Cada variável (no exemplo, duas variáveis para simplificar o argumento) é representada por um vetor unitário, formando um ângulo  $\hat{\alpha}$  cujo cosseno é igual ao coeficiente de correlação entre as variáveis. Trata-se de procurar a posição de dois eixos ortogonais, de forma que o somatório do quadrado das posições dos vetores nos eixos seja maximizado, isto é,  $(l_1x^2 + l_1y^2)$  onde  $l_1x$ ,  $l_2x$ ,  $l_1y$  e  $l_2y$  são os *loadings*.

Os *scores* no ponto A, onde se mensurou x e y, são:

$$(\text{score})_I = (l_1x)zx + (l_1y)zy$$

$$(\text{score})_{II} = (l_2x)zx + (l_2y)zy$$

Propõe-se como indicador do efeito combinado de x e j, em A, o seguinte:

$$K_A = \sqrt{(\text{score})_I^2 + (\text{score})_{II}^2}$$

O programa Taxin propõe como efeito combinado de x e j, em A, o seguinte:

1 — x e y são padronizados através do cálculo de índices relativos de concentração como, por exemplo, o índice de participação ou o índice de Shevsky-William-Bel.

$$2 - C_A = \sqrt{x_p^2 + y_p^2}$$

$$x_p \approx x \text{ real}$$

$$y_p \approx y \text{ real}$$

$$C_A^2 = x_p^2 + y_p^2$$

\* Este apêndice foi elaborado sob a orientação do Prof. Carlos Ernesto S. Lindgren.

Nota-se que:  $r_{K_A}$ ,  $C_A$  é muito alto e positivo:

Desenvolvendo a proposição com os scores:

$$K_A^2 = (\text{score})_I^2 + (\text{score})_{II}^2$$

$$K_A^2 = [(l_1x) zx + (l_1y) zy]^2 + [(l_2x) zx + (l_2y) zy]^2$$

$$K_A^2 = [l_1^2 x^2 zx^2 + l_1^2 y^2 zy^2 + 2l_1 x l_1 y xz zy] + [l_2^2 x^2 zx^2 + l_2^2 y^2 zy^2 + 2l_2 x l_2 y xz zy]$$

$$K_A^2 = zx^2 (l_1^2 x^2 + l_2^2 x^2) + zy^2 (l_1^2 y^2 + l_2^2 y^2) + 2 zx zy (l_1 x l_1 y + l_2 x l_2 y).$$

$$K_A^2 = zx^2 x^2 + zy^2 y^2 + 2 zx zy (l_1 x l_1 y + l_2 x l_2 y).$$

O valor de  $K_A^2$  é proporcional a  $x$  e  $y$ .

Se os valores de  $x$  e  $y$  forem grandes, isto é, se a terceira parcela puder ser desprezada, tem-se:

$$K_A^2 = zx^2 x^2 + zy^2 y^2 + \text{erro}$$

Mas,

$$zx = \frac{x_A - \bar{x}}{S_x} \text{ e } zy = \frac{y_A - \bar{y}}{S_y}$$

Se o erro for pequeno:

$$K_A^2 = zx^2 x^2 + zy^2 y^2$$

$$zx^2 x^2 = xt^2$$

$zy^2 y^2 = yt^2$ , o que corresponde a padronizar  $x$  e  $y$  através de  $z$

$$K_A^2 = xt^2 + yt^2$$

Esta expressão deve ser comparada com a usada no Taxin, anteriormente indicada:

$$C_A^2 = xp^2 + y p^2$$

## 6. UM BALANÇO CRÍTICO DA ABORDAGEM THUNIANA NO MUNDO CONTEMPORÂNEO

A organização espacial da agricultura constitui um tema de preocupação dos geógrafos interessados na compreensão do quadro rural. A explicação, na abordagem thuniana, das variações espaciais de uso da terra e da intensidade da agricultura através da distância a um mercado consumidor da produção agropecuária e fornecedor de bens para áreas rurais, atraiu particularmente a atenção dos geógrafos que se propuseram, então, a identificar regularidades de distância no arranjo da atividade agrícola, em termos empíricos, em diferentes níveis de generalização.

A maioria dos pesquisadores que aplicou o modelo de Von Thünen ao estudo da distribuição das atividades agrícolas se fixou nas questões de constatar se os anéis ocorrem na realidade e de buscar encontrar perfeita harmonia entre o conteúdo dos anéis empiricamente investigados e o conteúdo dos anéis do modelo thuniano. O tipo de contribuição que essas pesquisas poderiam oferecer não seria o da constatação de convergências entre modelo e realidade. Essencial seria considerar se a realidade pesquisada se conforma a um esquema de organização racional do espaço agrícola, vinculado a um enfoque teórico que privilegia a distância ao centro urbano como variável independente, decisiva para moldar os usos da terra e a intensidade da agricultura. Importante, também, seria verificar se os padrões existentes podem ser mais bem explicados por outras ordens de consideração que enfatizem variações na fertilidade do solo, múltiplos mercados, custos variáveis de transporte ou outros fatores aos quais seja atribuído poder elucidativo.

Mas no confronto entre modelo e realidade a não constatação de anéis com as características daqueles do modelo thuniano provocou o desenvolvimento de atitudes nitidamente contestatórias ao modelo. Com efeito, a origem fundamental das avaliações do modelo de Von Thünen tem sido representada pelas tentativas de compará-lo com o mundo real. Amedeo e Golledge (1) afirmam, incisivamente, que o valor dos modelos normativos derivados por inferência dedutiva só pode ser estimado através do exame da lógica de sua estrutura e da mecânica das operações neles contidas e não através do seu confronto com situações do mundo real.

Entretanto, o exame do teor dos questionamentos efetuados não só evidencia claramente que a comparação do modelo com a realidade tem sido a fonte básica do seu julgamento como também deixa claro que há uma linha de críticas voltadas não para a concepção do modelo, nem para pressupostos dele específicos, mas para a categoria de modelos de cunho econômico, normativo e determinístico, onde ele se insere, e que apresenta as limitações advindas dos pressupostos que lhe são inerentes: disponibilidade de completa informação e decisão racional para maximização de lucros.

Por outro lado, os trabalhos que seguem a linha de avaliação crítica do modelo thuniano se ressentem de não levarem em conta os propósitos que regem a aplicação do modelo. Têm sido freqüentes as formulações que restringem a validade da aplicação do modelo de Von Thünen

a determinadas escalas de análise ou a certos contextos espaciais e a preocupação nítida dos autores dessas formulações é a de evitar a constatação de divergências entre modelo e evidência empírica.

Quanto a essa ordem de colocações, deve ser dada atenção ao fato de que, numa linha de investigação acadêmica em que o modelo é utilizado como uma entidade operacional e como um *construct* formal para aquisição de conhecimento da realidade, não importa verificar discrepâncias entre modelo e evidência empírica. A restrição que mais cabe ao emprego do modelo de Von Thünen, considerados seus pressupostos limitantes, e dado a complexidade da estrutura espacial do mundo real, é aquela circunscrita à linha de exploração de seu potencial preditivo. Para o propósito de indicar qual a utilização da terra ou qual o nível de intensidade da agricultura mais adequado para uma dada localização, e para o objetivo de intervir na reorganização espacial das atividades agrárias, talvez nem fosse suficiente um modelo que, na consideração dos padrões de uso agrário do solo, incorporasse aspectos temporais, espaciais, econômicos e comportamentais, mas seria mesmo pertinente para tais fins agir dentro de um quadro teórico geral de localização das atividades que tentasse integrar, equilibradamente, os diferentes aspectos das várias atividades, levando em conta suas especificidades locais.

Ao compararem modelo e realidade, alguns pesquisadores, que encontraram divergências entre a evidência empírica e o esquema teórico dos arranjos de usos da terra, adotaram, entretanto, uma atitude crítica especialmente válida e produtiva, na medida em que, ao buscarem explicações lógicas para os desvios existentes entre as colocações teóricas e a realidade pesquisada, contribuíram para enriquecer o corpo da teoria locacional.

Em verdade, a aplicação do modelo thuniano tem resultado em sucessivas incorporações de alterações no trabalho original de Von Thünen para uma adaptação a um quadro de explicação dos padrões espaciais da agricultura do mundo contemporâneo. E tão numerosas e, algumas vezes, tão profundas são as modificações introduzidas no modelo que é, atualmente, mais lícito falar em recurso à análise thuniana do que em aplicação do modelo de Von Thünen.

O desenvolvimento da análise thuniana, consubstanciado nas alterações do modelo original de Von Thünen, representa uma grande contribuição à consideração da distribuição espacial das atividades agrárias. As extensões teóricas do modelo de Von Thünen formuladas por estudiosos como Brinkmann (2), Hoover (3), Dunn (4), Isard (5), Alonso (6) e Peucker (7) demonstram que a lógica do modelo thuniano é, até hoje, aceita e que o método de análise espacial da agricultura produzido por Von Thünen é ainda privilegiado no estudo do mundo rural.

Esse método de análise regional empregado por geógrafos e por cientistas regionais revela ser, ainda hoje, extremamente útil e válido, na medida em que a necessidade de superar distância se constitui ainda, atualmente, numa força suficientemente poderosa para moldar, em maior ou menor grau, a distribuição espacial dos usos da terra e as características do processo produtivo em agricultura, em várias escalas de análise.

Ainda dentro do espírito de análise thuniana, podem ser enquadrados estudos que não se constituem em extensões teóricas do modelo

de Von Thünen, mas que usam as colocações thunianas como quadro teórico de referência e analisam os usos da terra e a intensidade da agricultura, como explicados pela variável representada pela distância a um centro urbano de consumo da produção e de fornecimento de insumos ao processo produtivo.

Esses estudos, freqüentemente, utilizam um corpo conceitual adaptado às condições do mundo contemporâneo e adequado a um quadro de evolução da tecnologia dos transportes e da produção. Os esquemas operacionais atualmente disponíveis permitem, nessas pesquisas, testar a parte da contribuição de diferentes variáveis para a explicação de distribuições observadas, ajustando-se, desse modo, às linhas de procedimento que procuram investigar as vinculações entre distância ao mercado e características importantes da organização agrária como a utilização da terra e o nível de *inputs* aplicados no processo de produção.

Enquanto aparece como relativamente vasta a literatura que aplica ou contesta e questiona o modelo thuniano, têm sido bastante restritos os esforços de análise detalhada da obra de Von Thünen. A prova disso é a existência de pontos de controvérsia ligados a aspectos importantes como o da intensidade da agricultura. A análise da obra por especialistas de diferente formação profissional se faz necessária, já que as colocações de Von Thünen se encontram, freqüentemente, pouco articuladas, restando, praticamente, ao estudioso da obra a difícil tarefa de reunir as valiosas afirmativas do autor num todo coerente. E o caráter extremamente penoso de que se reveste a leitura da obra para um exame crítico válido e uma compreensão correta do seu conteúdo deve, certamente, explicar a raridade das tentativas de análise dos escritos de Von Thünen.

Em relação ao aspecto específico da intensidade da agricultura não só é importante uma interpretação cuidadosa das idéias de Von Thünen como é útil o exame do problema a nível empírico. Os estudos que se propuseram a enfocar a intensidade da agricultura num quadro de análise thuniana, ou conferiram uma interpretação errônea ao conceito de intensidade ou apresentaram corretamente o conceito, mas, ao operacionalizarem-no, se restringiram a aspectos muito parciais da intensidade.

Intensidade da agricultura no mundo contemporâneo apresenta uma conotação bastante diferente daquela contida nos escritos de Von Thünen. A intensidade da agricultura nas considerações thunianas era representada por *inputs* no processo de produção que eram, fundamentalmente, supridos pelo próprio setor agrícola. Atualmente, a diversidade de insumos empregados na agricultura, muitos deles representativos de elementos de modernização do processo de produção, traduz novas formas de relação do espaço rural com o espaço urbano-industrial. Os modelos de desenvolvimento da agricultura enfatizam o papel dos centros urbano-industriais como supridores de novos insumos, como decisores quanto a investimentos em pesquisa, experimentação, crédito, educação e assistência rural, que tornam os insumos disponíveis aos produtores, e como influenciadores no funcionamento do mercado de produtos e de fatores de produção.

Assim, o estudo da intensidade da agricultura com suporte teórico thuniano afigura-se como extremamente válido ao associar os diferentes níveis de intensidade à distância ao centro urbano, e revela-se como

altamente estimulante à investigação das ligações entre diferentes campos teóricos, já que o amplo elenco de itens atualmente aplicados no processo de produção confere à distância à cidade uma conotação mais abrangente. Os vínculos entre intensidade pelo capital e o processo de modernização da agricultura fazem com que a ordem imposta ao espaço agrário pela influência da distância assuma formas crescentemente complexas e tornam clara a necessidade de uma aproximação entre os campos da teoria locacional e do desenvolvimento regional.

A função de instrumento altamente estimulante ao desenvolvimento da teoria locacional da agricultura e de outras atividades econômicas e aos esforços de unificação de diferentes domínios teóricos confere ao modelo de Von Thünen uma posição singular e relevante na literatura locacional.

Da sua aplicação e da consideração da importância dos desvios constatados com relação às suas colocações básicas têm se derivado propostas de seu refinamento ou proposição de novos modelos calcados na sua estrutura fundamental. Do seu emprego em diferentes escalas de análise têm resultado concepções que proporcionam uma explicação mais abrangente da organização espacial. Do exame de seus pontos controversos e da sua adaptação a um quadro de análise do mundo atual têm se originado novos rumos de investigação que abrem novas perspectivas ao entendimento dos efeitos da distância na ordenação do espaço rural.

O modelo de Von Thünen, o fundamento de uma análise mais precisa da localização das atividades agrárias, pode ter seu valor aferido pelo fato de ter gerado a análise thuniana do espaço agrário e de ter conduzido ao desenvolvimento de métodos de abordagem ao estudo das distribuições agrárias que enfatizam o papel da distância na explicação dos padrões de organização espacial da agricultura.

Para a pesquisa em geografia agrária, a análise thuniana se afigura como especialmente útil por emprestar um sentido mais abrangente à compreensão da estrutura espacial da agricultura, já que aborda as formas de utilização da terra e as características do processo produtivo, no espaço rural, em suas associações com a cidade.

Lamentavelmente, a pesquisa em geografia agrária no Brasil tem apresentado uma séria lacuna constituída pela ausência de preocupação com a abordagem locacional, com suporte teórico thuniano. Faltam esforços no sentido da consideração do problema a nível teórico-conceitual e a nível empírico, registrando-se apenas o empenho recente de Geiger (8) e Ceron (9) em focalizar o modelo de Von Thünen e em empregar a análise thuniana no estudo da agricultura no País.

Espera-se que a tentativa de sistematização de parte do conhecimento concernente à abordagem thuniana aqui apresentada possa ter a função de contribuir, de algum modo, para estimular a pesquisa voltada para a abordagem locacional em agricultura. Seria extremamente gratificante se a discussão aqui desenvolvida pudesse servir a uma valorização da análise thuniana pelos pesquisadores brasileiros voltados para o tema rural, e conduzisse a tentativas de análise da obra de Von Thünen, cuja complexidade levou Peter Hall (10) a dizer, seguindo o economista alemão E. Schneider, que as riquezas nela contidas só podem ser encontradas se o *Estado Isolado* for lido cuidadosa e frequentemente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 — AMEDEO, Douglas & GOLLEDGE, Reginald G. *An introduction to scientific reasoning in Geography*, Capítulo 10.
- 2 — BRINKMANN, T. *Theodor Brinkmann's economics of the farm business*.
- 3 — HOOVER, Edgar M. *The location of economic activity*.
- 4 — DUNN Jr, Edgar S. *The location of agricultural production*.
- 5 — ISARD, Walter. *Location and space economy*.
- 6 — ALONSO, William. *Location and land use*.
- 7 — PEUCKERT T. K. *A continuation of the Thünen theory*.
- 8 — GEIGER, Pedro Pinchas *et alii*. *Distribuição de atividades agropastoris em torno da metrópole de São Paulo*.
- 9 — CERON, Antônio Olívio. *Distância do mercado e intensidade do uso da terra como fatores da localização da força de trabalho agrícola no estado de São Paulo*.  
———. *A função de distância e os padrões de intensidade e uso da terra no modelo thuniano de localização*.
- 10 — HALL, Peter, ed. *Von Thünen's Isolated State*, introdução.

## BIBLIOGRAFIA

- ALONSO, William. *Location and land use*. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 5<sup>th</sup> edition, 1974, 206 p.
- AMEDEO, Douglas & GOLLEDGE, Reginald G. *An introduction to scientific reasoning in Geography*. New York, John Wiley & Sons, 1975, 431 p.
- BAKER, Oliver E. The increasing importance of the physical conditions in determining the utilization of land for agricultural and forest production in the United States. *Annals of the Association of American Geographers* 11:17-46, 1921.
- . Agricultural regions of North America (Part I). *Economic Geography* 2:459-493, 1926.
- BARNBROCK, Joern. Prologomenon to a methodological debate on location theory: the case of von Thünen. *Antipode* 6(1):59-66, 1974.
- BECKMANN, Martin J. An input-output model of a Von Thünen economy. *The Annals of Regional Science* 5(1):6-10, 1971.
- . The isolated region: a model of regional growth. *Regional and Urban Economics* 3(3): 223-231, 1973.
- BEAVINGTON, F. The change to more extensive methods in market gardening in Bedfordshire. *Transactions and Papers of the Institute of British Geographers* 33: 89-100, 1963.
- BIRCH, J. W. Rural land use and location theory: a review. *Economic Geography* 39: 273-276, 1963.
- BISHOP, C. E. & TOUSSAINT, W. D. *Introduction to agricultural economic analysis*. New York, John Wiley & Sons, 1958, 258 p.
- BLAIKIE, P. M. Spatial organization of agriculture in some north indian villages (Part I). *Transactions and Papers of the Institute of British Geographers* 52: 1-39, 1971.
- . Spatial organization of agriculture in some north indian villages (Part II). *Transactions and Papers of the Institute of British Geographers* 53: 15-30, 1971.
- BLYN, G. A diagram for demonstrating certain concepts in economic crop geography. *The Professional Geographer* 12(2): 1-3, 1960.
- BROWN, R. C. The use and misuse of distance variable in land use analysis. *The Professional Geographer* 20(5): 337-341, 1968.
- BUCHANAN, K. & HURWITZ, N. Land use in Natal. *Economic Geography* 27: 222-237, 1951.
- CERON, Antônio Olívio. Distância do mercado e intensidade do uso da terra como fatores de localização da força de trabalho agrícola no estado de São Paulo. *Boletim Paulista de Geografia* 50: 143-158, 1976.
- . A função da distância e os padrões de intensidade e uso da terra no modelo thuniano de localização. *Geografia* 1(2): 25-53, 1976.
- CHISHOLM, Michael. The relevance of von Thünen. *Annals of the Association of American Geographers (Annals Commentary)* 59(2):401, 1969.

- . In search of a basis for location theory: micro-economics or welfare economics? In: *Progress in Geography* 3. London, Edward Arnould, 1971, p. 111-133.
- . *Rural settlement and land use*. London, Hutchinson University Library, 1973, 183 p.
- CLAVAL, Paul. Géographie générale des marchés. *Cahiers de Géographie de Besançon* 10. Paris, Les Belles Lettres, 1962, 360 p.
- CROSSLEY, J. C. The location of beef processing. *Annals of the Association of American Geographers* 66(1): 60-75, 1976.
- DAY, Richard H. & TINNEY, E. Herbert. A dynamic von Thünen model. *Geographical Analysis* 1: 137-151, 1969.
- DICKINSON, Joshua C. Variation on the von Thünen theme in a semi traditional society. *Annals of the Association of American Geographers (Abstracts)* 57: 172, 1967.
- DINIZ, José Alexandre F. & CERON, Antônio Olívio. *Intensidade da agricultura no Estado de São Paulo: uma abordagem quantitativa*. Rio de Janeiro. União Geográfica Internacional. Comissão de Métodos Quantitativos, 1971, 10 p. (mimeo).
- DUNN Jr., Edgar S. *The location of agricultural production*. Cainsville, University of Florida Press, 1967, 115 p.
- . The equilibrium of land use patterns in agriculture. In: *Readings in Economic Geography — the location of economic activity*. Chicago, Rand Mc Nally & Company, 1972, p. 265-274.
- DURAND Jr., Loyal. Recent market orientations of the american dairy region. *Economic Geography* 16: 416-428, 1940.
- FERREIRA, Carlos Maurício de Carvalho. *Johann Heinrich von Thünen*. In: ——— A evolução das teorias clássicas da Economia espacial: suas contribuições para a análise de concentração das atividades. Belo Horizonte, CEDEPLAR, UFMG, Monografia, 10, 1975 (Seção 5), p. 45-118.
- FOUND, William C. Towards a general theory relating distance between farm and home to agricultural production. *Geographical Analysis* 2: 165-176, 1970.
- . *A theoretical approach to rural land use patterns*. London, Edward Arnold, 1971, 190 p.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Divisão do Brasil em Microrregiões Homogêneas*. Rio de Janeiro, 1968, 564 p.
- . *Divisão do Brasil em Regiões Funcionais Urbanas*. Rio de Janeiro, 1972, 112 p.
- GARRISON, William L. Spatial structure of the economy (Part I). *Annals of the Association of American Geographers* 49(2): 232-239, 1959.
- . Spatial structure of the economy (Part II). *Annals of the Association of American Geographers* 49(4): 471-482, 1959.
- . Spatial structure of the economy (Part III). *Annals of the Association of American Geographers* 50(3): 357-373, 1960.

- GARRISON, William L. & MARBLE, Duane F. The spatial structure of agricultural activities. *Annals of the Association of American Geographers* 47: 137-144, 1957.
- GASSON, Ruth. The changing location of intensive crops in England and Wales. *Geography* 51 (Part I): 16-28, 1966.
- GEIGER, Pedro Pinchas *et alii*. Distribuição de atividades agropastoris em torno da metrópole de São Paulo. *Revista Brasileira de Geografia* 36(4): 3-36, 1974.
- GREGOR, Howard F. *Geography of agriculture: themes in research*. New Jersey, Prentice Hall, 1970, 182 p.
- GRIFFIN, Ernst. Testing the von Thünen theory in Uruguay. *Geographical Review* 63(4): 500-516, 1973.
- GROTEWOLD, Andreas. Von Thünen in retrospect. *Economic Geography* 35(4): 346-355, 1959.
- GROTEWOLD, Andreas & SUBLETT, Michael. The effect of import restrictions on land use: the United Kingdom compared with West Germany. *Economic Geography* 43(1): 64-70, 1967.
- HAGGETT, Peter. *Locational analysis in Human Geography*. London, Edward Arnold, 1971, 339 p.
- HALL, Peter, ed. *Von Thünen's Isolated State*. Oxford, Pergamon Press, 1966, 304 p.
- HARVEY, David W. Locational change in the Kentish hop industry and the analysis of land use patterns. *Transactions and Papers of the Institute of British Geographers*. 33: 123-144, 1963.
- . Theoretical concepts and the analysis of agricultural land use patterns in Geography. *Annals of the Association of American Geographers* 56: 361-374, 1966.
- HOOVER, Edgar M. *The location of economic activity*. New York, McGraw-Hill Book Company, 1963, 310 p.
- . Land use. In: *An introduction to Regional Economics*. New York, Alfred A. Knopf, 1971 (Cap. 5), p. 93-117.
- HORVATH, Ronald J. Von Thünen and urban sprawl. *Annals of the Association of American Geographers (Annals Commentary)* 57(4): 811-812, 1967.
- . Von Thünen's Isolated state and the area around Addis Ababa, Ethiopia. *Annals of the Association of American Geographers* 59(2): 308-323, 1969.
- HURST, M. E. Some models of agricultural behavior. In: *A Geography of Economic Behavior*, an introduction. Belmont, Duxbury Press, 1972 (Cap. 7), p. 106-113.
- ISARD, Walter. *Location and space economy*. Cambridge, The MIT Press, 1972, 350 p.
- JACKSON, R. T. Some observations on the von Thünen method of analysis: with reference to southern Ethiopia. *East African Geographical Review* 8: 39-46, 1970.
- JOHNSON, Hildegard Binder. A note on Thünen's circles. *Annals of the Association of American Geographers* 52(2): 213-220, 1962.

- JONASSON, Olof. Agricultural regions of Europe. *Economic Geography* 1(3): 277-314, 1925.
- JONES, Richard C. Testing macro-thünen models by linear programming. *The Professional Geographer* 28(4): 353-361, 1976.
- KELLERMAN, Aharon. The pertinence of the macro-thunian analysis. *Economic Geography* 53(3): 255-264, 1977.
- LLOYD, Peter & DICKEN, Peter. *Location in spaces: a theoretical approach to economic Geography*. New York, Harper & Row, 1972, 292 p.
- LOSCH, August. *The economics of location*. New York, John Wiley & Sons, 1967, 520 p.
- MATTINGLY, Paul F. Intensity of agricultural land use near cities: a case study. *The Professional Geographer* 24(1): 7-10, 1972.
- MELAMID, Alexander. Some applications of Thünen's model in regional analysis of economic growth. *Papers and Proceedings of the Regional Science Association 1*: 1-5, 1955.
- MORGAN, W. B. & MUNTUN, R. J. C. *Agricultural Geography*. London, Methuen & Co. Ltd., 1971, 175 p.
- MORGAN, W. B. The doctrine of the rings. *Geography* 58: 301-312, 1973.
- MÜLLER, Peter O. Further thoughts on thunian analysis. *Annals of the Association of American Geographers (Annals Commentary)* 60(3): 601-602, 1970.
- . *Thunian analysis at the macro scale: a trend surface analysis of the spatial organization of american agriculture* (Ph. D. Dissertation). Rutgers University. The State University of New Jersey, 1971, 214 p.
- . Trend surfaces of american agricultural patterns: a macro-thunian analysis. *Economic Geography* 49(3): 228-242, 1973.
- MÜLLER, Peter O. & DIAZ, Gregory, J. Von Thünen and population density. *The Professional Geographer* 25(3): 239-241, 1973.
- MÜLLER, Peter O. Rejoinder to comment on von Thünen and population density. *The Professional Geographer* 27(1): 120-121, 1975.
- NORTON, William & CONKLING, E. C. Land use and the pioneering economy. *Geografiska Annaler* 56B(1): 44-56, 1974.
- OKAFOR, Francis C. The relevance of von Thünen's model for understanding the spatial organization of canadian agriculture. Canadá, London. The University of Western Ontario, Department of Geography, 1975, 15 p. (mimeo).
- OTREMBIA, Erich. *Geografía general agraria y industrial*. Barcelona, Ediciones Omega S.A., 1955, 420 p.
- PEET, J. Richard. The present pertinence of von Thünen theory. *Annals of the Association of American Geographers (Annals Commentary)* 57(4): 810-811, 1967.
- . The spatial expansion of commercial agriculture in the nineteenth century: a von Thünen interpretation. *Economic Geography* 45(4): 283-301, 1969.

- . Influences of the British market on agriculture and related economic development in Europe before 1860. *Transactions and Papers of the Institute of British Geographers* 56: 1-19, 1972.
- PETERLE, Roberto Tavares. *Manual de utilização do modelo gravitacional e dos programas Taxin, Potencial II e III*. COPPE-UFRJ, 1976, 30 p.
- PEUCKER, T. K. Von Thünen's theory and problems of developing countries. *Abstracts of Papers*. India. 21<sup>st</sup> International Geographical Congress, 1968, p. 331-332.
- RUTHERFORD, John. Comments on von Thünen and population density. *The Professional Geographer* 27(1): 119-120, 1975.
- SIDDLE, David J. Location theory and the subsistence economy: the spacing of rural settlements in Sierra Leone. *The Journal of Tropical Geography* 31: 79-89, 1970.
- SINCLAIR, Robert. Von Thünen and urban sprawl. *Annals of the Association of American Geographers* 57(1): 72-87, 1967.
- . Comment in reply. *Annals of the Association of American Geographers (Annals Commentary)* 57(4): 812-815, 1967.
- SYMONS, Leslie. *Agricultural Geography*. London, G. Bell & Sons, Ltd., 1972, 283 p.
- TARRANT, John. *Agricultural Geography*. David & Charles, 1974, 279 p.
- TORNQUIST, G. Flows of information and the location of economic activities. *Geografiska Annaler* 50B: 99-107, 1968.
- . The geography of economic activities: some critical viewpoints on theory and application. *Economic Geography* 53(2): 153-162, 1977.
- WAIBEL, Leo. A lei de Thünen e a sua significação para a Geografia Agrária. *Boletim Geográfico* 126: 273-294, 1955.
- . A teoria de Von Thünen sobre a influência da distância do mercado relativamente à utilização da terra — sua aplicação à Costa Rica. In: ———. *Capítulos de Geografia Tropical e do Brasil*, Rio de Janeiro, IBGE, 1958 (Cap. 6), p. 99-129.
- WEHRWEIN, George S. The rural urban fringe. *Economic Geography* 18(3): 217-228, 1942.
- YOKENO, Nobumichi. Thünen's structure in the agriculture of Japan. *Sophia Economic Review* 3(1): 14-22, 1956.

## FONTES DE DADOS

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Departamento de Censos. *Censos Agropecuários dos estados de São Paulo, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná e Goiás*. VIII Recenseamento Geral, 1970.

---

Centro de Documentação e Informação Estatística. *Informações Básicas Municipais*, 1974.

## SUMMARY

The importance of the location approach in Geography, the return to old models of economic activity localization, the fact that Von Thunen's model is one of the significant theoretical frames of reference concerning agriculture, all that make pertinent the discussion on this model. Even today, it is largely used in the study of the spatial organization of agrarian activities.

Von Thunen's model is applied as a theoretical support for studies on the agrarian space structure, while different opinions emerge as to the validity of using it in the analysis of present situations. Consequently, there is a certain interest in composing a framework of knowledge on Von Thunen's approach.

In this context, it is valid to develop a discussion on the model. When doing it, one must try to know more deeply the general lines of the model conception, to analyze its application to different places of the world and at different scales of analysis, to consider several kinds of questions derived from the model, and to identify controversial points raised by critics.

In order to enrich the discussion, it is also convenient to approach one of the aspects of Von Thunen's theory — the intensity of agriculture at the empirical level and by means of a Brazilian example. This aspect constitutes one of the controversial points among different authors who study the model. It will be analyzed at the macro level, which has been recently favoured in researches under Von Thunen's perspective.

Using these elements to discuss the model, it is licit to consider the sense and the meaning of Von Thunen's analysis in the contemporary world, trying to estimate to what extent this analysis contributes to the spatial organization of agrarian activities.

## RÉSUMÉ

La discussion du modèle de Von Thunen devient pertinente, dû à l'importance de la méthode de localisation dans la Géographie, à la reprise d'anciens modèles de localisation des activités économiques et au fait que le modèle de Von Thunen est un référentiel théorique significatif pour analyser l'agriculture. Encore aujourd'hui il est très utilisé dans l'étude de l'organisation spatiale des activités agraires.

Parallèlement à l'emploi de la conception de Von Thunen comme un support théorique d'études de structuration de l'espace agraire, plusieurs divergences sont apparues concernant la validité de l'utilisation du modèle dans l'étude de situations du monde actuel. En conséquence, on peut observer un certain intérêt à composer une structure de connaissance de cette perspective.

Dans ce contexte, l'effort pour développer une discussion du modèle est valide. Ainsi, il faut essayer de connaître mieux les lignes générales de la conception du modèle, d'analyser ses applications aux différents lieux du monde et aux différentes échelles d'analyse, de considérer de divers types de questions posées à partir du modèle et d'identifier des points de controverse développés par les critiques.

Pour enrichir cette discussion, il convient d'analyser aussi l'intensité de l'agriculture — l'un des aspects de la théorie de Von Thunen — au niveau empirique et au moyen d'un exemple brésilien. Cet aspect constitue justement l'un des points de controverse surgis parmi les différents auteurs qui étudient le modèle. Il sera analysé au niveau macro, récemment privilégié dans les recherches qui utilisent la perspectiva de Von Thunen.

À partir de ces éléments, qui ont été réunis pour discuter le modèle, on peut considérer le sens et le signifié de l'analyse de Von Thunen dans le monde contemporain, en essayant de mesurer la contribution de cette analyse à l'examen de l'organisation spatiale des activités agraires.