



**IX**

**Encontro da Sociedade  
Brasileira de Economia  
Ecológica**

Brasília, 4 a 8 de Outubro de 2011

**Políticas Públicas e a Perspectiva da Economia Ecológica**

**IX ENCONTRO NACIONAL DA ECOECO**  
Outubro de 2011  
Brasília - DF - Brasil

---

**ESPECIALIZAÇÃO DA CAPACIDADE DE USO DAS TERRAS E ESCALA SUSTENTÁVEL PARA  
PRODUÇÃO AGRÍCOLA.**

**Sérgio Gomes Tôsto** (Embrapa Monitoramento por Satélite) - [sgtosto@gmail.com](mailto:sgtosto@gmail.com)  
*Engenheiro Agrônomo - Pesquisador*

**Lauro Charlet Pereira** (Embrapa Meio Ambiente) - [lauro@cnpma.embrapa.br](mailto:lauro@cnpma.embrapa.br)  
*Engenheiro Agrônomo - Pesquisador*

## **ESPACIALIZAÇÃO DA CAPACIDADE DE USO DAS TERRAS E ESCALA SUSTENTÁVEL PARA PRODUÇÃO AGRÍCOLA**

Eixo temático: Relação entre economia ecológica, sociedade, natureza, conhecimento, poder, instituições e direito.

### **RESUMO**

No esquema analítico da economia ecológica, a consideração da entropia e das propriedades de sistemas complexos faz com que a degradação do meio ambiente e/ou esgotamento dos recursos naturais sejam vistos como problemas que só podem ser solucionados através de uma justa distribuição intratemporal de recursos naturais finitos, o que pressupõe a definição de limites absolutos para seu uso (*escala*).

Este trabalho foi rerealizado no município de Araras- SP e teve como objetivo determinar a quantidade de terras que está sendo utilizada dentro da sua escala sustentável e quais áreas estão com uso acima ou abaixo de sua capacidade produtiva. Para esta avaliação foi utilizada a metodologia referente à “Capacidade de Uso das Terras” (LEPSCH et al., 1991).

Os resultados indicaram que cerca de 71,56% das áreas encontram-se com o uso adequado, significando que estão dentro de sua escala sustentável; 3,55% estão sendo utilizadas de forma insustentável (sobreutilizadas) e cerca de 18,87% estão sendo utilizadas de forma inadequada (subutilizadas), uma vez que seu potencial permite usos mais intensos, respeitando-se as áreas protegidas por lei. Finalmente, a avaliação da capacidade de uso das terras é uma poderosa ferramenta, utilizável não só no planejamento e uso das terras mas também para a avaliação e definição de escala sustentável da produção agrícola, dentro da visão pré-analítica da Economia Ecológica em relação à questão da Escala Sustentável.

## **ABSTRACT**

In the analytical framework of ecological economics, the consideration of entropy and the properties of complex systems causes the degradation of the environment and / or depletion of natural resources are seen as problems that can only be resolved through a just distribution of natural resources intratemporal finite, which requires the establishment of absolute limits on their use (scale). This study was conducted in the city of Araras, SP, and aimed to use the methodology of "Usability of Land" (LEPSCH et al., 1991) to determine the amount of land being used within their range of sustainable and which areas are being used unsustainably.

The results show that about 71.56% of land use is the proper use of land, which means that it is sustainable within its range 3.55% of the areas are being used unsustainably (overused) and about 18.87% are being used unsustainably (underutilized). The underused land should be used more intensively, provided that all areas protected by law. Finally, the capacity assessment of land use is a powerful tool usable not only in the planning and land use but also for the assessment and definition of scale sustainable agricultural production within the context of pre-analytic vision of ecological economics in relation to issue of the Sustainable Scale.

**PALAVRAS-CHAVE:** Economia Ecológica, escala sustentável, planejamento ambiental e capacidade do uso das terras.

## **INTRODUÇÃO**

O desenvolvimento econômico e o meio ambiente estão indissoluvelmente vinculados e devem ser tratados mediante a mudança do conteúdo, das modalidades e das utilizações do crescimento, devendo ser levados em consideração critérios fundamentais de equidade social, prudência ecológica e eficiência econômica.

A Economia Ecológica preconiza a integração de conceitos das ciências econômicas, sociais e políticas, bem como das ciências naturais, notadamente a Ecologia, oferecendo uma perspectiva integrada e biofísica das interações do meio

ambiente. Assim, a Economia Ecológica traz implícita a idéia de uma agenda de pesquisa verdadeiramente "transdisciplinar" e está fundamentada na visão pré-analítica, que considera a economia um subsistema inserido em um sistema maior, finito e materialmente fechado (porém, aberto ao fluxo energético solar). O enfoque deve, então, promover a sustentabilidade dos bens e serviços ecossistêmicos e, para tanto, deve estar apoiado em componentes estruturais como: "escala" sustentável de exploração; "alocação" dos bens e serviços ecossistêmicos; "distribuição" desses bens e serviços; e o "princípio da precaução".

A capacidade do planeta para suportar a sua diversidade de espécies, incluindo a humana, é grande, mas essencialmente limitada. Quando a procura humana excede a disponibilidade, ou seja, quando se ultrapassam os limites ecológicos, ocorre o comprometimento da saúde dos sistemas vivos da Terra. Em última instância, essas perdas ameaçam o próprio bem-estar humano (MEA, 2005; WWF, 2008).

Este trabalho foi realizado no Município de Araras, SP, que apresenta uma importante tradição de exploração agropecuária, principalmente em razão do clima, do relevo e dos solos favoráveis, aliados a uma boa estrutura logística. A utilização predominante de práticas agrícolas baseadas em uso intensivo de insumos e em ampla mecanização agrícola, além do desmatamento excessivo, principalmente de áreas amparadas pela legislação ambiental – como as áreas de preservação permanente (APPs) e de reserva legal (RL), já apontam para a presença de sérios problemas ambientais no município. Cerca de 50% das áreas de APPs estão em grau avançado de degradação e as áreas restantes estão ocupadas por atividades agrícolas. A área destinada para RL representa somente 5%, quando por lei esse percentual deveria ser de no mínimo 20% da área municipal. Esse cenário pode representar uma situação de insustentabilidade ambiental e colocar em risco a oferta de serviços ecossistêmicos, providos pelos recursos naturais do município (TÔSTO, 2010).

O objetivo deste trabalho foi definir a escala sustentável de exploração agrícola do município, com base nos pressupostos estruturais da Economia Ecológica que requer um esforço de integração com outras áreas de conhecimento.

## **METODOLOGIA**

A capacidade de uso das terras pode ser entendida como um instrumento capaz de quantificar a escala no que diz respeito ao uso e à ocupação das terras para fins agrícolas, pastoris e florestais. Dessa forma, esta pesquisa procura verificar se as terras do Município de Araras estão dentro da sua capacidade de uso ou “suporte” e qual é a necessidade de efetuar readequações. Isso pode contribuir para manter os serviços ambientais ofertados dentro de uma "escala aceitável".

O uso indiscriminado das terras, sem levar em consideração suas potencialidades e os graus de sensibilidade (fragilidade e/ou estabilidade) dos agroecossistemas é uma das principais causas da degradação dos solos, da erosão e da perda de sua capacidade produtiva (PEREIRA, 2002).

A manutenção da capacidade produtiva do ecossistema agrícola e a preservação ambiental dependem, em grande parte, do uso racional dos recursos naturais. Nesse sentido, o conhecimento dos solos, do clima, da vegetação, dos recursos hídricos, do relevo e dos condicionantes socioeconômicos, como a produção, a população, a evolução da fronteira agrícola e do uso das terras, constituem embasamentos indispensáveis. Essas informações possibilitam avaliar o potencial de uso das terras para a diferenciação entre as áreas passíveis de utilização com atividades agrícolas sustentáveis e aquelas que não o são.

LEPSCH et al. (1991) comenta que o uso adequado das terras, de acordo com a sua capacidade de uso, é o primeiro passo em direção à agricultura correta. Para isso, deve-se empregar cada parcela de terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e de produtividade econômica, de forma que os recursos naturais sejam colocados à disposição do homem para seu melhor uso e benefício, procurando, ao mesmo tempo, preservar esses recursos para gerações futuras. Implicitamente, o autor coloca em discussão a questão da intertemporalidade preconizada pela economia ecológica, ou seja, o sistema deve ser sustentável para que gerações futuras também possam se beneficiar dos bens e serviços ambientais. Em termos de avaliação do potencial das terras, apesar da existência de diversos sistemas, no Brasil, os mais adotados são: o sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras (RAMALHO-FILHO & BEEK, 1995) e o sistema de capacidade de uso (LEPSCH et al., 1991). Para este trabalho, optou-se pela

adoção da capacidade de uso, não só pelo nível de detalhe das informações básicas existentes (solo, relevo, uso, clima), mas também pela intenção de fazer uma maior abordagem no nível da conservação.

O sistema de capacidade de uso é uma classificação técnico-interpretativa que representa um grupo quantitativo de classes de solos, sem considerar a localização ou as características econômicas da terra. Diversas características e propriedades são sintetizadas, visando à obtenção de classes homogêneas de terras, com o propósito de definir sua máxima capacidade de uso, sem risco de degradação do solo, especialmente no que diz respeito à erosão acelerada (LEPSCH et al., 1991). Este sistema está estruturado em grupos, classes, subclasses e unidades. Os grupos constituem categorias de nível mais elevado, estabelecidos com base na maior ou menor intensidade de uso das terras, designada, em ordem decrescente, pelas letras A, B e C.

**Grupo A:** terras passíveis de utilização com culturas anuais, perenes, pastagens e/ou reflorestamento e vida silvestre;

**Grupo B:** terras impróprias para cultivos intensivos, mas ainda adaptadas para pastagens e/ou reflorestamento e/ou vida silvestre;

**Grupo C:** terras não adequadas para cultivos anuais, perenes, pastagens ou reflorestamento, porém apropriadas para proteção da flora e fauna silvestre, recreação ou armazenamento de água.

As classes de capacidade de uso são oito, convencionalmente designadas por algarismos romanos, em que a intensidade de uso é decrescente no sentido I-VIII, conforme ilustrado na Figura 1.

**Classe I:** terras cultiváveis, aparentemente sem problemas especiais de conservação;

**Classe II:** terras cultiváveis com problemas simples de conservação e/ou de manutenção de melhoramentos;

**Classe III:** terras cultiváveis com problemas complexos de conservação e/ou de manutenção de melhoramentos;

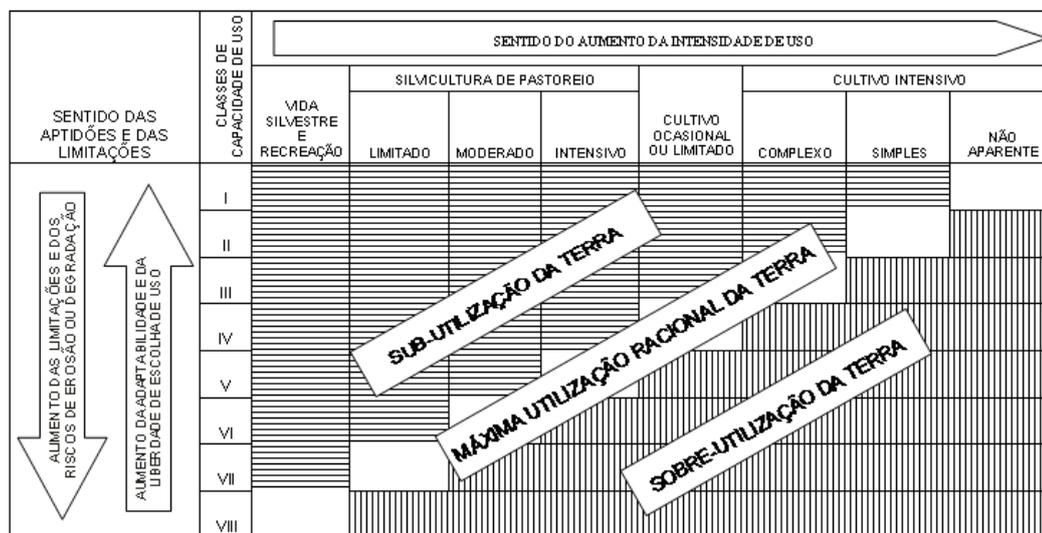
**Classe IV:** terras cultiváveis apenas ocasionalmente ou em extensão limitada, com sérios problemas de conservação;

**Classe V:** terras adaptadas – em geral para pastagens, e, em alguns casos, para reflorestamento, sem necessidade de práticas especiais de conservação – cultiváveis apenas em casos muito especiais;

**Classe VI:** terras adaptadas – em geral para pastagens e/ou reflorestamento, com problemas simples de conservação – cultiváveis apenas em casos especiais de algumas culturas permanentes protetoras do solo;

**Classe VII:** terras adaptadas – em geral somente para pastagens ou reflorestamento – com problemas complexos de conservação;

**Classe VIII:** terras impróprias para cultura, pastagem ou reflorestamento, que podem servir apenas como abrigo e proteção da fauna e flora silvestre, como ambiente para recreação ou para fins de armazenamento de água.



Fonte: LEPSCH et al. (1991).

**Figura 1.** Classes de capacidade de uso das terras.

Para a obtenção das classes de capacidade de uso deste trabalho, além das informações referentes a declividade e clima, utilizou-se também o mapa de solos do Município de Araras, realizado por OLIVEIRA et al. (1982). A atualização das classes de solos foi realizada com no base no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA SOLOS, 2006).

O mapeamento do uso e da cobertura das terras foi gerado por meio da base de dados geográficos de imagens CBERS 2, multiespectral, com 20 m de resolução

espacial, adquirida em 21 de julho de 2007, com órbita 155-12s. Foram mapeadas as classes de uso e cobertura das terras com base em características como tonalidade, cor, textura, tamanho, sombra, altura, padrão e localização (SOARES & ZONTA, 1999). As classificações de padrões que não puderam ser definidas em laboratório foram verificadas em campo, com o auxílio de um GPS.

Para a avaliação da adequabilidade, fez-se uma tabulação cruzada entre os mapas de capacidade de uso e de uso atual e obteve-se como produto final o mapa de adequação. Como regra básica de cruzamento, considerou-se o confronto entre as possibilidades de uso adequado, indicadas pelas classes de capacidade, e os usos efetivos que existentes.

O desenvolvimento deste trabalho restringiu-se aos níveis dos grupos e das classes. As classes VIII FF (restrição de ordem legal) e VIII ff (áreas muito frágeis, com fortes restrições agroambientais) foram incorporadas neste trabalho com base em estudos realizados por Pereira (2002).

## **RESULTADOS**

Analisando os resultados, verificou-se que o Município de Araras tem 87,1% de suas terras aptas para uso com lavouras (classes I, II, III e IV), devido principalmente à favorabilidade de solo, relevo e clima. Desse total, 77,6% são terras cultiváveis praticamente sem problemas especiais ou com problemas simples de conservação (classes I e II), o que significa dizer que são terras de alta capacidade produtiva.

A seguir, representando pequenas áreas, com cerca de 2,1% da área total, encontram-se as terras pertencentes às classes VI e VII, que são adaptadas para pastagens e/ou reflorestamento, com problemas que variam de simples a complexos quanto à conservação.

As terras da classe VIII, impróprias para culturas, pastagens e reflorestamento, podem servir apenas como abrigo e proteção da fauna e flora silvestre, como ambiente de recreação ou para armazenamento de água. São encontradas também as classes VIIIFF e VIIIff, que correspondem às terras com restrição de ordem legal (preservadas por lei) e às terras com restrições agroambientais muito fortes e que totalizam apenas cerca de 5% da área total. Completando a área municipal,

são encontradas as áreas urbanas e os corpos d'água, que juntos somam cerca de 6% (Tabela 1).

**Tabela 1.** Classes de capacidade de uso das terras do município de Araras-SP e respectivas áreas e percentuais.

<b>CLASSES DE CAPACIDADE DE USO</b>	<b>ÁREA (ha)</b>	<b>%</b>
I	24.726,13	38,43
II	25.172,55	39,12
II	3.874,07	6,02
IV	2.270,25	3,53
VI	921,53	1,43
VII	403,73	0,63
VIII	38,50	0,06
VIIIF	2.379,10	3,70
VIIIff	682,16	1,06
Áreas urbanas	3.425,15	5,32
Corpos d'água	448,45	0,70
<b>TOTAL</b>	<b>64.341,60</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Dados gerados pela pesquisa.

A Tabela 2 ilustra as áreas de conflitos que ocorrem no município, ou seja, a relação das áreas que estão subutilizadas e sobreutilizadas. Visando alcançar uma escala sustentável de exploração das terras no município, é necessário readequar a utilização das terras, principalmente nas áreas que estão com atividades sobreutilizadas, ou seja, requerem que sejam substituídas por atividades de uso menos intensivo. Esta área representa cerca de 3,55% da área total do município.

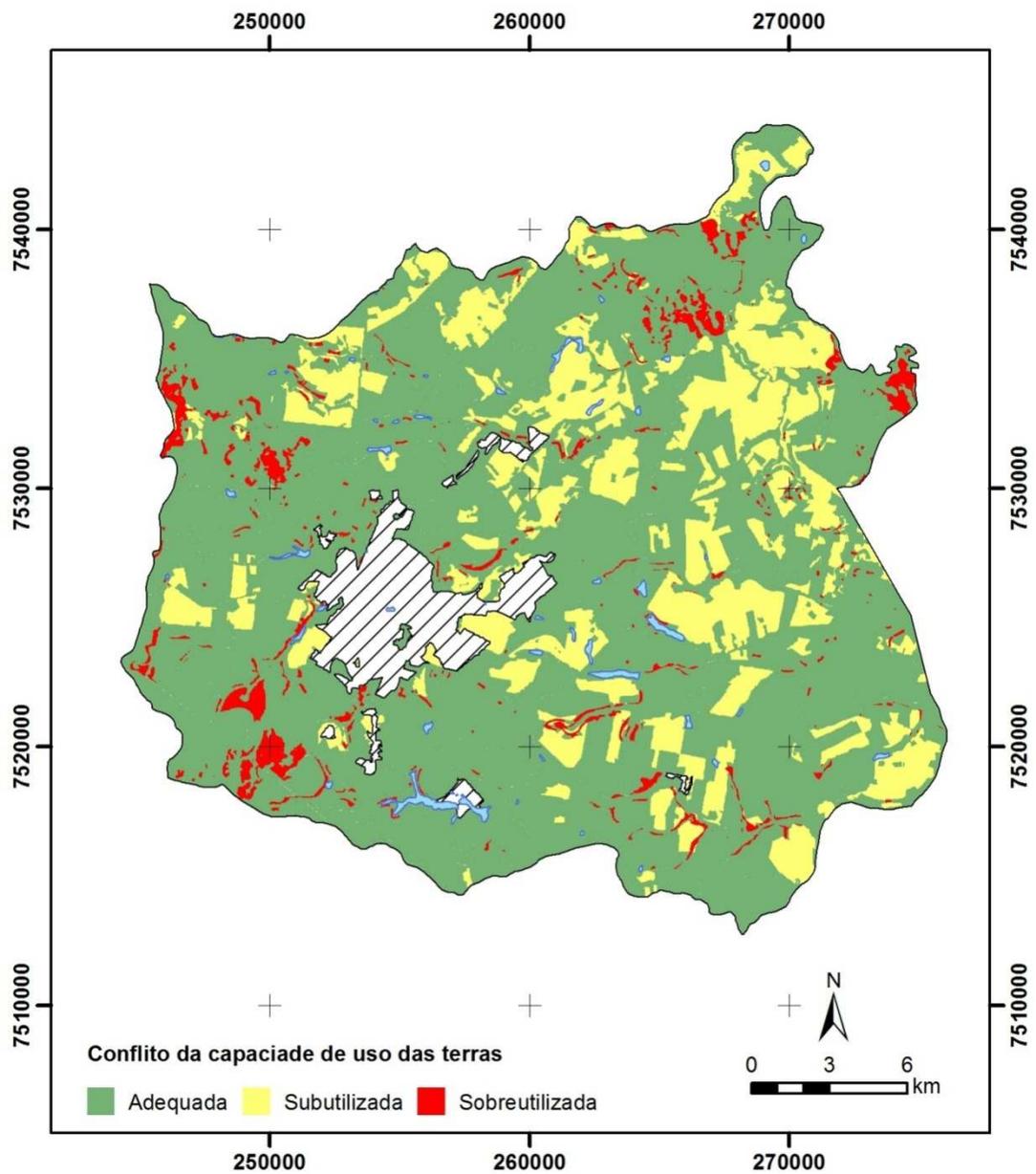
**Tabela 2.** Áreas de conflito no município de Araras, em 2007.

<b>ÁREAS DE CONFLITO</b>	<b>ÁREA (ha)</b>	<b>%</b>
Adequada	46.042,66	71,56
Sobreutilizada	2.282,72	3,55
Subutilizada	12.142,62	18,87

Área urbana	3.425,15	5,32
Corpos d'água	448,45	0,70
<b>TOTAL</b>	<b>64.341,60</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Dados gerados pela pesquisa.

A Figura 2 mostra espacialmente as áreas de conflito dos diversos usos das terras do município.



**Figura 2.** Mapa de adequabilidade de uso das terras do município de Araras, em 2007.

Fonte: Mapa gerado pela pesquisa.

## **CONCLUSÕES**

- a)** O município de Araras possui exuberante potencial de uso agrícola, decorrente das grandes extensões de terras aptas para lavouras, caracterizadas sobretudo pelas condições ótimas de solo, relevo e clima;
- b)** Cerca de 71,56% do uso das terras está com o uso adequado das terras no município, o que significa que está dentro de sua escala sustentável.
- c)** Encontrou-se também áreas com inadequação de uso (sobreutilizadas), que devem ser readequadas dentro da sua capacidade de suporte, a fim de evitar a degradação ambiental e, ao mesmo tempo, manter os serviços ecossistêmicos ofertados, restabelecendo assim a sustentabilidade agroambiental do município. O mesmo procedimento deve ser preconizado para as áreas subutilizadas;
- d)** A avaliação da capacidade de uso das terras é uma poderosa ferramenta, utilizável não só no planejamento e uso das terras, mas também para a avaliação e definição de escala sustentável da produção agrícola;
- e)** Diante a grande carência de cobertura vegetal no município, sugere-se não só a recomposição/recuperação da vegetação ripária (áreas de APP), mas também a destinação das áreas da categoria subutilizada para composição da Reserva Legal, visando concomitantemente a redução ou eliminação do passivo ambiental e atendimento ao Código Florestal Brasileiro;
- f)** Finalmente pode-se considerar que a visão pré-analítica da Economia Ecológica, em relação à questão da Escala Sustentável para exploração agropecuária, pode ser avaliada utilizando-se a metodologia da Capacidade de Uso das Terras preconizada neste trabalho.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2ª edição. Rio de Janeiro. 2006. 306p.

LEPSCH, I. F.; BELLINAZZI JR., R.; BERTOLINI, D.; ESPÍNDOLA, C. R. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso.** 4ª aproximação. Campinas: SBCS, 1991, 175p.

OLIVEIRA, J. B. de; MENK, J. R. F.; BARBIERI, J. L.; ROTTA, C. L.; TREMOCOLDI, W. Levantamento pedológico semidetalhado do Estado de São Paulo: Quadrícula de Araras. Governo do Estado de São Paulo, convênio Embrapa. **Boletim técnico Instituto Agrônomo** nº 71. Campinas, São Paulo, 217p.

PEREIRA, L. C. **Aptidão agrícola das terras e sensibilidade ambiental: proposta metodológica.** Tese de Doutorado/UNICAMP. São Paulo, Campinas. 2002. 122p.

RAMALHO-FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras.** 3ª Edição. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1995. 65p.

SOARES, A. F.; ZONTA, M. **Produtos iconográficos e cartográficos gerados pela Embrapa Monitoramento por Satélite.** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, Nov. 1999.

TÔSTO, S.G. **Sustentabilidade e valoração de serviços ecossistêmicos no espaço rural do município de Araras, SP.** Tese de Doutorado. Instituto de Economia, UNICAMP, Campinas, 2010. 217 p.