

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE USO DAS TERRAS COMO INSTRUMENTO DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL

Lauro Charlet PEREIRA

Pesquisador A da Embrapa Meio Ambiente, lauro.pereira@embrapa.br

Sérgio Gomes TÔSTO

Pesquisador A da Embrapa Monitoramento por Satélite, tosto@cnpm.embrapa.br

João Alfredo de Carvalho Mangabeira

Pesquisador A da Embrapa Monitoramento por Satélite, manga@cnpm.embrapa.br

Resumo

Planejamento ambiental é estabelecer normas para territórios complexos e, para tanto, precisa estar suficientemente ligado à realidade em seus múltiplos aspectos. 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. A interação desta capacidade com o uso atual, permite verificar se as terras estão dentro da coerência de uso ou “suporte” e qual a necessidade de se efetuar readequações. Este trabalho foi desenvolvido no município de Araras, São Paulo, e os objetivos foram: a) obter o mapa de solo da região; b) elaborar o mapa de uso e cobertura das terras e c) determinar a taxa de adequação de uso das terras, identificando tanto as áreas de uso adequado quanto as de uso inadequado (sobre utilização ou subutilização). Na determinação da capacidade de uso, adotou-se a metodologia contida no “Manual para levantamento utilitário do meio físico”, desenvolvida por Lepsch et al., 1991. Para o mapeamento do uso e cobertura utilizou-se imagens CBERS 2, multiespectral, com 20 metros de resolução espacial. Os resultados mostram que cerca de 72% das áreas estão sendo usadas dentro da capacidade de uso, enquanto 22% encontram-se utilizadas de forma inadequada. Conclui-se que o município de Araras possui exuberante potencial de uso agrícola, havendo grande predominância de adequação de uso das terras, ou coerência de exploração. Contudo, diante da grande carência de cobertura vegetal no município, sugere-se não só a recomposição/recuperação da vegetação ripária (áreas de APP), mas também ampliação da Reserva Legal, visando à redução ou eliminação do passivo ambiental e atendimento ao Código Florestal Brasileiro.

Palavras-chaves: Capacidade de uso das terras, gestão ambiental, sustentabilidade ambiental, legislação ambiental.

Abstract

Environmental planning is to establish standards for complex territories and, therefore, must be sufficiently connected to reality in its many aspects. Land use capacity can be understood as a tool to quantify the scale with regard to the use and land occupation for agriculture, pasture and forestry. The interaction of this capability with current use allows monitoring to know whether the land is within the coherence of use or "support" and what is the need to make readjustments. This work was developed in Araras city, São Paulo, and the objectives were: a) get the soil map of the region, b) prepare land use and cover map c) determine the rate of land use suitability, identifying both areas with adequate use and inappropriate use (overuse or underuse). We adopted the methodology contained in the "Manual for utility surveying the physical environment" developed by Lepsch et al., 1991 for determining use capacity. CBERS 2, multispectral, 20-meter spatial resolution image was taken for use and cover mapping. The results show that about 72% of the areas are being used within the use capacity, while 22% are improperly used. We conclude that Araras city has lush potential agricultural use, with great predominance of suitability of land use or coherence of exploitation. However, due to the great lack of green cover in the city, it is suggested not only the restoration / recovery of riparian vegetation (PPA areas), but also increase the legal reserve, aiming at the reduction or elimination of environmental liabilities and compliance to Brazilian Forest Code.

Keywords: Land use capacity, environmental management, environmental sustainability, environmental legislation.

Introdução

A população do planeta é totalmente dependente dos seus ecossistemas e dos serviços que eles oferecem. A partir da Revolução Industrial e, particularmente nos últimos cinquenta anos, o ser humano alterou muito os ecossistemas numa busca crescente por alimentos, água, madeira, fibras e combustível, instalando-se uma trajetória de degradação de ecossistemas terrestres, com redução de benefícios para satisfação humana e colocando em risco a própria sustentabilidade do sistema econômico, além do comprometimento de gerações futuras (MEA, 2005); (WWF, 2008).

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.

O município de Araras, SP, apresenta uma importante tradição de exploração agropecuária, principalmente em função do clima, do relevo e dos solos favoráveis, aliado a uma boa estrutura

logística. A utilização inadequada de práticas agrícolas, o uso intensivo de insumos e a ampla mecanização agrícola, aliados ao desmatamento excessivo, inclusive de áreas amparadas pela legislação ambiental (Áreas de Preservação Permanentes – APPs e de Reserva Legal - RLs), determinam um cenário com sérios problemas ambientais, que podem representar uma situação de insustentabilidade e riscos quanto à oferta de serviços ecossistêmicos, providos pelos recursos naturais (TÔSTO, 2010).

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, incremento de erosão e perda de sua capacidade produtiva (Pereira, 2002). Por outro lado, Lepsch (1991) comenta que o uso adequado das terras, de acordo com a sua capacidade é o primeiro passo em direção à agricultura correta. Para isso, deve-se utilizar 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 estes 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 aproveitar os bens e os serviços ambientais.

Capacidade de uso da terra é a sua adaptabilidade para fins diversos, sem que sofra depauperamento pelos factores de desgaste e de empobrecimento. A expressão encerra efeitos de condições do meio físico (incluindo o clima) na aptidão da terra para ser utilizada sem com cultivos: anuais perenes, pastagem, reflorestamento ou vida silvestre. As principais exigências para se estabelecer o "melhor uso" da terra decorrem de um conjunto de interpretações do próprio solo e do meio onde ele se desenvolve. Tais interpretações pressupõem a disponibilidade de certo número de informações pré-existentes, que devem ser fornecidas por inventários ou por levantamentos apropriados da área de trabalho (LEPSCH, 1991).

Os objetivos deste trabalho foram: a) laborar o mapa de solo da região; b) elaborar o mapa de uso e cobertura das terras e c) determinar a taxa de adequação de uso das terras, identificando tanto as áreas de uso adequado, escala sustentável, quanto as de uso inadequado (sobreutilização ou subutilização).

MATERIAL E MÉTODOS

O Município de Araras, SP, está localizado entre as longitudes de 47°15'W e 47°30'W e as latitudes de 22°10'S e 22°30'S (Figura 1). Encontra-se distante cerca de 170 km da capital do estado e ocupa uma área de aproximadamente 64.341 ha.

O clima apresenta temperatura média anual de 21,4 °C, com mínima de 17,7 °C no mês de julho e máxima de 24,1 °C no mês de fevereiro. A precipitação anual é de 1.441 mm, com déficit hídrico entre os meses de abril a outubro (SENTELHAS *et al.*, 2009). O clima, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Cwa (mesotérmico com verões quentes e estação seca de inverno), caracterizado por ter o mês mais frio com média inferior a 18 °C, mas superior a 3 °C, e um mês mais quente com temperaturas superiores a 22 °C (ANGELOCCI *et al.*, 2002).

Em termos geológicos, a área está situada na Bacia do Rio Paraná, e engloba rochas sedimentares que variam entre arenitos (Formação Palermo), argilitos (Formação Corumbataí), argilitos, siltitos e calcários (Formação Irati), além de rochas basálticas (Formação Serra Geral). As idades desses sedimentos remontam ao Carbonífero Superior e vão até o Cretáceo Médio (MAGINI & CHAGAS, 2003).

Para Oliveira *et al.* (1982), as principais classes de solos do município são representadas pelos Latossolos e Argissolos com textura média e arenosa. Além das pastagens, os principais produtos agrícolas do município são café, milho, feijão, citrus e cana-de-açúcar, cujos cultivos atingem cerca de 65% da área (TÔSTO, 2010).

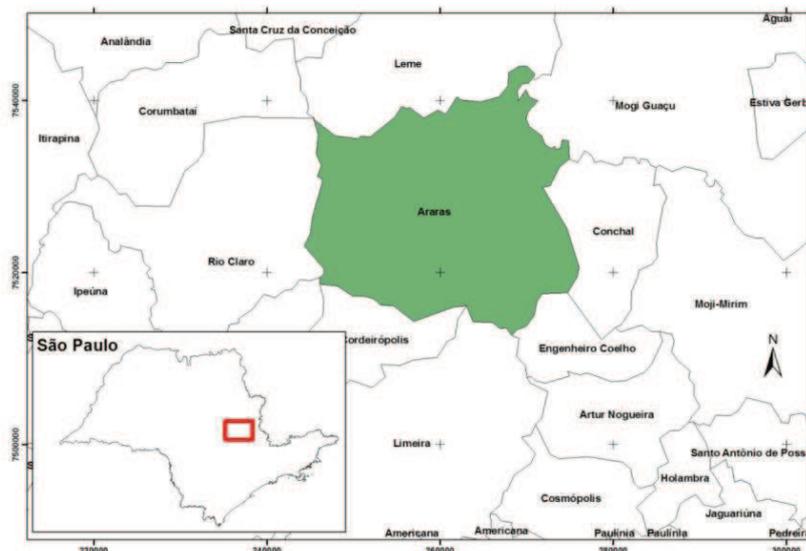


Figura 1- Localização do Município de Araras, SP.

Fonte: Mapa gerado pela pesquisa.

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 e 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

(solo, relevo, uso, clima), mas também pela intenção de uma maior abordagem em nível de conservação.

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 em número de oito, convencionalmente designadas por algarismos romanos, em que a intensidade de uso é decrescente no sentido I-VIII., conforme ilustrado na Figura 2.

- 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, são cultiváveis apenas em casos muito especiais;
- Classe VI: terras adaptadas, em geral, para pastagens e/ou reflorestamento, com problemas simples de conservação. São 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, podendo servir apenas como abrigo e proteção da fauna e flora silvestre, como ambiente para recreação ou para fins de armazenamento de água.

| SENTIDO DAS APTIDÕES E DAS LIMITAÇÕES | CLASSES DE CAPACIDADE DE USO | SENTIDO DO AUMENTO DA INTENSIDADE DE USO | | | | | | | |
|---|---------------------------------|--|---------------------------|----------|-----------|-------------------------------------|-------------------|---------|-----------------|
| | | VDA SILVESTRE E RECREAÇÃO | SILVICULTURA DE PASTOREIO | | | CULTIVO OCASIONAL OU LIMITADO | CULTIVO INTENSIVO | | NÃO APARENTE |
| | | | LIMITADO | MODERADO | INTENSIVO | | COMPLEXO | SIMPLES | |
| ↑ AUMENTO DA SUAVIDADE E DOS RISCOS DE EROSIÃO OU DEGRADAÇÃO ↓ AUMENTO DA DIFÍCILIDADE E DA UBERONCE DE ESCOLHA DE USO | I | | | | | | | | |
| | II | | | | | | | | |
| | III | | | | | | | | |
| | IV | | | | | | | | |
| | V | | | | | | | | |
| | VI | | | | | | | | |
| | VII | | | | | | | | |
| | VIII | | | | | | | | |

Figura 2 – Classes de capacidade de uso das terras

FONTE: Lepsch, 1991

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, oriundo do “Levantamento pedológico semidetalhado do Estado de São Paulo: Quadrícula de Araras”, realizado por Oliveira et al. (1982). A atualização das classes de solos foi realizada com base no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

O mapeamento do uso e cobertura das terras foi feito com apoio de imagens CBERS 2, multiespectral, com 20 metros de resolução espacial, adquirida em 21 de julho de 2007, com órbita 155-12s. As classes de uso e cobertura das terras foram delimitadas com base em características de tonalidade, cor, textura, tamanho, sombra, altura, padrão e localização, e posteriormente digitalizadas (SOARES e ZONTA, 1999). A classificação de padrões que não puderam ser definidas em laboratório foi verificada no campo, com o auxílio de um GPS.

Para avaliação da adequabilidade, fez-se uma tabulação cruzada entre os mapas de “capacidade de uso” e “uso atual”, obtendo-se como produto final o “mapa de adequação”. Como regra básica de cruzamento, considerou-se o confronto entre as possibilidades de uso adequado indicado pelas classes de capacidade e os usos efetivos que vem sendo dado às terras, resultando nas categorias: adequada, sobreutilizada e subutilizada.

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

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao uso e cobertura das terras, verificou-se que o município de Araras possui grande diversificação de uso, cujos resultados abrangeram oito categorias. Dentre estas, a cultura da cana-

de-açúcar foi a mais representativa, ocupando cerca de 54% , seguida pela citricultura, com cerca de 19%, e mata ciliar, com cerca de 12% da área total do município. As demais categorias, com representatividade inferior a 5%, corresponderam à cafeicultura, culturas anuais, floresta secundária e pastagem. Completando a área, são encontrados os corpos d'água e áreas urbanas, conforme Tabela 1.

Tabela 1- Uso e cobertura das terras

| Uso e cobertura das terras | Áreas (km ²) | % |
|------------------------------|--------------------------|--------|
| Cafeicultura | 328,55 | 0,51 |
| Cana-de-açúcar crua | 25.498,18 | 39,62 |
| Cana-de-açúcar queimada | 9.098,97 | 14,14 |
| Citricultura | 11.938,67 | 18,56 |
| Cultura anual - Soja + milho | 1.687,64 | 2,62 |
| Floresta secundária | 3.011,99 | 4,68 |
| Mata ciliar | 7.569,69 | 11,77 |
| Pastagem | 1.337,41 | 2,08 |
| Áreas urbanas | 3.422,05 | 5,32 |
| Corpos d'água | 448,45 | 0,70 |
| TOTAL | 64.341,60 | 100,00 |

Fonte: Dados gerados pela pesquisa

Com relação à capacidade de uso, verificou-se que o município de Araras possui 87,1% de suas terras aptas para uso com lavouras (classes I, II, III e IV), devido principalmente a 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, conforme ilustra a Tabela 2.

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, dado aos 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 VIIfF e VIIfF, que correspondem às terras com restrição de ordem legal (preservadas por lei) e terras com muito fortes restrições agroambientais. Ao todo, totalizam apenas cerca de 5,0% da área total.

Completando a área municipal, são encontradas as áreas urbanas e os corpos d'água, que juntas somam cerca de 6,0%.

Tabela 2- Classes de capacidade de uso das terras, com as respectivas áreas e percentagens.

| Classes | Área (ha) | % |
|---------|-----------|-------|
| 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 |
| Total | 64.341,60 | 100,00 |

Fonte: Dados gerados pela pesquisa, 2007

A partir da análise de adequabilidade, verificou-se que 71,56% das terras do município de Araras-SP encontram-se na categoria Adequada, ou seja, o uso das terras está de acordo com a sua capacidade produtiva, caracterizando um uso dentro da escala sustentável (Tabela 3 e Figura 3).

A segunda maior extensão de terras do município, com 18,87%, está classificada na categoria subutilizada, significando, portanto, que o uso encontra-se abaixo da capacidade produtiva das terras. Esta condição de subuso pode suscitar de imediato a ocupação mais intensiva com atividades agrícolas, visando à exploração efetiva do potencial disponível. Todavia, para o caso deste município, onde constatou-se um grande déficit de cobertura vegetal, a melhor indicação técnica talvez seja a destinação dessas áreas para uso com Reserva Legal (RL), não só para tentar eliminar, ou minimizar, a inconformidade de legislação ambiental do Código Florestal Brasileiro (BRASIL,1965), mas também para usufruir dos serviços ambientais que esta unidade de conservação oferece (ex: maior sustentabilidade dos recursos naturais, conservação e reabilitação dos processos ecológicos, conservação da biodiversidade, abrigo e proteção de fauna e flora nativas, principalmente).

A seguir, representando 3,55% da área total do município, encontrou-se as terras classificadas na categoria sobreutilizada, o que reflete um uso acima de sua capacidade produtiva. Nesta condição de sobreuso, pode-se prever não só a insustentabilidade de uso, mas também a ocorrência de riscos socioeconômicos e ambientais, como: exaustão do solo, instalação de processos erosivos, queda de produção e de renda, desequilíbrio da biodiversidade e arraste de sedimentos, ocasionando assoreamento de rios e lagos, com o conseqüente comprometimento da quantidade e qualidade de água.

Diante desse cenário, visando alcançar uma escala sustentável de exploração dessas terras, é necessário a readequação de uso, substituindo por atividades menos intensivas, com a devida manutenção ou melhoria das práticas conservacionistas.

Completando a área total do município, encontram-se as categorias Área urbana e Corpos d'água, que juntas totalizam cerca de 6,0% da área total.

Tabela 3- Categorias de uso das terras no município de Araras, em 2007.

| Categorias de uso | Área (ha) | % |
|-------------------|------------------|---------------|
| 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 |
| TOTAL | 64.341,60 | 100,00 |

Fonte: Dados gerados pela pesquisa.

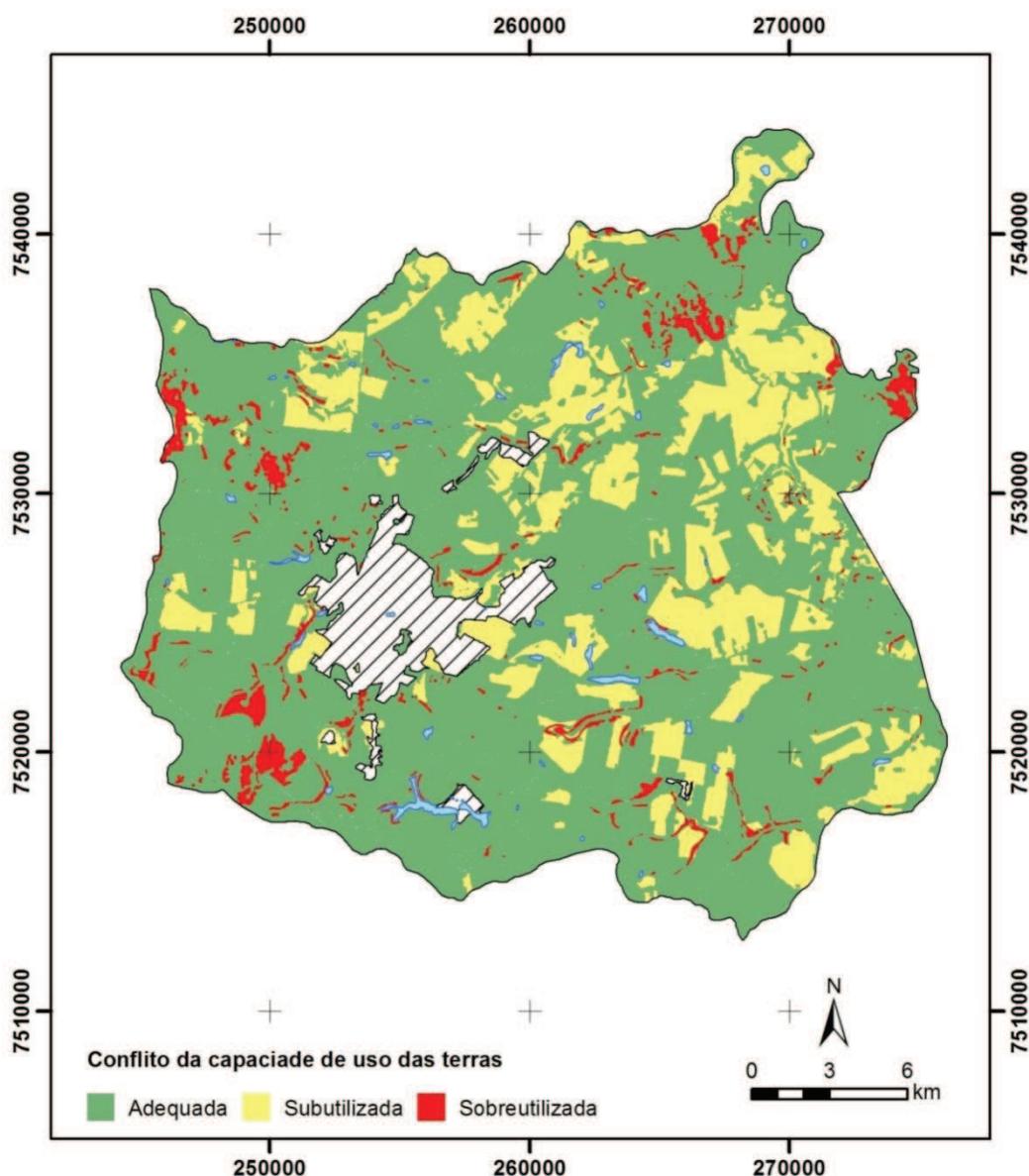


Figura 3 - Categorias de uso das terras no município de Araras-SP, em 2007.

Fonte: dados gerados pela pesquisa.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, pode-se fazer as seguintes 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) Há grande predominância de adequação de uso das terras no município, onde constatou-se a coerência de exploração, ou seja, uso das terras de acordo com a sua capacidade produtiva, ou de suporte;
- 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;
- d) A avaliação da capacidade de uso das terras é um poderoso instrumento não só no planejamento e uso das terras, mas também para a avaliação e definição de escala sustentável da produção agrícola; e
- e) Diante da 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 a redução ou eliminação do passivo ambiental e atendimento ao Código Florestal Brasileiro.

REFERÊNCIAS

ANGELOCCI, L. R.; PEREIRA, A. R.; SENPELHAS, P. L. *Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas*. Guaíba: Agropecuária, 2002.

BRASIL. *Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965* – Institui o Novo Código (com alterações introduzidas pela Lei n. 7.803, de 18 de julho de 1989 que altera a redação da Lei n. 4.771 de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis n.s 6.535, de 15 de junho de 1978 e 7.511, de 7 de julho de 1986). Diário Oficial da União, Brasília, DF (1965). Disponível em: <http://legislação.planalto.gov.br/legislação.nsf>.

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

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.

MAGINI, C.; CHAGAS, R. L. *Microzoneamento e Diagnóstico Físico-Químico do Ribeirão das Araras, Araras – SP*. Disponível em: <cmagini@csv.unesp.br>. Acesso em: fev. 2008.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). *Ecosystem and Human Well-Being: Synthesis*. Washington, DC: Island Press, 2005.

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 Agrônômico* nº 71. Campinas São Paulo.1982. 180 p.

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*. 3. Ed. Ver. Rio de Janeiro: Embrapa – CNPS, 1995. 65p.

SENTELHAS, P. C.; NUNES, L. H.; PEREZ A. *CEPAGRI*. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_038.html> Acesso em: out. 2009.

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, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, São Paulo, 217 p.

WORD WILDLIFE FUND – WWF. *Relatório planeta vivo*. 44p. 2008.