

## ARTIGO TÉCNICO

### **O USO DE GEOTECNOLOGIAS NO PLANEJAMENTO AMBIENTAL. O PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE TAMBAÚ - SP**

**GILBERTO J. GARCIA<sup>1</sup>, SERGIO DOS A. F. PINTO<sup>2</sup>, SERGIO L. ANTONELLO<sup>3</sup>,  
MAYRA F. NOBRE<sup>4</sup>**

**RESUMO:** A Lei Federal 10.257, de 10 de julho de 2001, regulamentou os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988 no que trata da política urbana, especialmente da propriedade, sendo obrigatório para municípios com mais de 20.000 habitantes. Até então, os planos diretores municipais vinham sendo feitos levando em conta apenas as respectivas áreas urbanas, A partir desta lei, tais planos tiveram de levar em conta também as áreas rurais, integrando-as no processo do planejamento municipal sustentado. Analisando-se os planos diretores municipais recentes, elaborados a partir dessas novas diretrizes, nota-se que a maioria ainda enfatiza a área urbana, em detrimento da área rural. O objetivo deste trabalho foi, a partir de um estudo de caso, avaliar e validar metodologias e tecnologias rotineiramente empregadas em Geociências e Ciências Agrárias.

**PALAVRAS-CHAVE:** análise ambiental, zoneamento ambiental, planejamento ambiental, plano diretor municipal.

### **THE USE OF GEOTECHNOLOGIES IN THE ENVIRONMENTAL PLANNING. THE MUNICIPAL MASTERPLAN OF TAMBAÚ-SP**

**ABSTRACT:** The Federal Law 10.257, from July 10, 2001, regulated the articles 182 and 183 of the Federal Constitution of 1988 referring to the urban policy, specially the land property and was mandatory for those municipalities over 20.000 inhabitants. Until them the municipal masterplans were developed considering just the urban areas. After this law these plans had to consider also the rural areas integrating them in the processes of municipal sustained planning. However, analyzing the masterplans produced after this law it can be seen that most of them are still emphasizing the urban areas in detriment of the rural areas. The objective of this work, under the concept of a case study, was the evaluation and validation of methodologies and technologies regularly applied in Geosciences and Agricultural Sciences.

**KEYWORDS:** environmental analysis, environmental zoning, environmental planning, municipal master plan.

## **INTRODUÇÃO**

Os principais objetivos do Plano Diretor Municipal - PDM são: Orientar a política de desenvolvimento do Município; Garantir a função da propriedade urbana; Promover o desenvolvimento das funções sociais da cidade; Garantir o bem-estar do munícipe e a melhoria da qualidade de vida; Assegurar que as ações relativas ao Poder Executivo e ao Poder Legislativo ocorram de forma planejada e participativa; Garantir aos cidadãos canais de acesso para participação na formulação das políticas públicas; Promover a preservação, a proteção e a recuperação do meio ambiente natural e construído; Garantir que os benefícios e ônus decorrentes de obras e serviços municipais sejam distribuídos de forma justa à população; Coibir o uso especulativo da terra como reserva de valor; Incentivar a produção agropecuária, levando em conta as características ambientais (SANT'ANA, 2006).

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup> Agrônomo, Prof. Titular, CEAPLA- IGCE/UNESP, Rio Claro - SP, Fone: (0XX19) 3524.9622, gilberto@rc.unesp.br.

<sup>2</sup> Geógrafo, Prof. Adjunto, Departamento de Planejamento Territorial e Geoprocessamento, IGCE/UNESP, Rio Claro - SP.

<sup>3</sup> Analista de sistemas, CEAPLA-IGCE/UNESP, Rio Claro - SP.

<sup>4</sup> Eng<sup>a</sup> Agrônoma, Profa. Adjunta, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró - RN.

Recebido pelo Conselho Editorial em: 22-10-2009

Aprovado pelo Conselho Editorial em: 16-11-2010

O conceito teórico do plano diretor inclui o zoneamento como ferramenta indispensável para a sua execução (CARVALHO, 2000). A finalidade que norteia esse ordenamento depende da destinação do zoneamento. No caso de zoneamentos urbanos, a finalidade principal é ordenar o crescimento e o desenvolvimento das cidades. Já os zoneamentos agrícolas objetivam ordenar as culturas e seus ciclos em um determinado espaço.

### Caracterização do município

Foram utilizadas cartas topográficas e mapas temáticos do IBGE e IGC, fotografias aéreas e imagens de satélite, documentação cartográfica da Prefeitura Municipal de Tambaú - SP. Na validação dos resultados, foram fundamentais as missões de campo.

#### 1. Meio físico

a) *Localização* - O município de Tambaú localiza-se na porção nordeste do Estado de São Paulo. Pertence à Mesorregião de Campinas, Região Administrativa de São João da Boa Vista e à 35ª Região Agrícola do Estado; b) *Geologia* - A área de estudo localiza-se na Bacia do Paraná, e o município de Tambaú encontra-se no limite oeste desta bacia, onde afloram rochas cristalinas Pré-Cambrianas que formam seu embasamento. Segundo THOMAZELLA (2003), a estratigrafia regional é constituída por: Pré-Cambriano, Paleozoico, Mesozoico, Cenozoico; c) *Geomorfologia* - De acordo com o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (IPT, 1981), a região em estudo está no limite entre as províncias III – Depressão Periférica e IV – Cuestas Basálticas. As percentagens de ocorrência das classes de declives são: **0 - 2%** - 34,90; **2 - 6%** - 18,90; **6 - 12%** - 27,79; **12 - 20%** - 12,18; **20 - 40%** - 5,39; **> 40%** - 0,85; d) *Pedologia* - Foi realizado um mapeamento ao nível semidetalhado, utilizando fotografias aéreas verticais, imagens de satélite, cartas topográficas e mapas temáticos existentes com o suporte de trabalhos de campo (OLIVEIRA et al., 1999; PRADO, 2000; SANTOS, 2006). As percentagens de ocorrência de cada tipo de solo são: **GX**-Gleissolo Háptico ou Gleissolo Melânico - 15,06; **PVA**-Argissolo Vermelho ou Vermelho-Amarelo distroférico - 3,05; **PVP**-Alissolo Crômico Argilúvico ou Argissolo Vermelho - Amarelo - 5,14; **RL**-Neossolos Litólicos - 11,88; **LE**-Latossolo Vermelho distrófico - 2,05; **LV**-Latossolo Vermelho distroférico - 21,99; **LVA**-Latossolo Vermelho-Amarelo álico ou distrófico - 35,92; **RQ**-Neossolos Quatzarênicos - 4,92; e) *Vegetação Natural e Uso das Terras* - A vegetação primitiva da área, dependendo do tipo de solo, relevo e altitude compreendia: **Floresta Mesófila**, **Cerrado**, **Mata Seca** (transição entre Cerradão e Floresta Mesófila), **Floresta Galeria**. Essas coberturas foram quase que totalmente substituídas, inicialmente pela pecuária, depois pelo café, cítrus e, hoje, pela expansão da cultura da cana-de-açúcar. Para as condições atuais de cobertura do terreno, foi elaborado um mapa temático com o auxílio de fotografias aéreas, imagens de satélite e trabalhos de campo, conforme SILVA et al. (2006). As percentagens de ocorrências de cada tipo de cobertura do terreno são: **Área Urbanizada** - 1,59; **Pastagens** - 13,99; **Mata Ciliar** - 11,31; **Cerrado e Fragmentos Florestais** - 6,51; **Cana-de-açúcar** - 45,36; **Reflorestamento** - 1,04; **Floresta de Encosta** - 2,72; **Cítrus** - 13,69; **Culturas Temporárias** - 3,79; f) *Clima* - De acordo com a classificação de Köppen, os tipos são: **Aw** - clima tropical úmido; **Cwa** - mesotérmico de inverno seco e verões quentes; **Cwb** - mesotérmico de inverno seco e verões brandos, e **Cf** - mesotérmico úmido sem estiagem; g) *Recursos Hídricos* - A região de estudo localiza-se na Bacia do Pardo e corresponde, na classificação do Departamento de Águas e Energia Elétrica- DAEE, a UGRHI-4 (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - 4), onde se destaca a Sub-bacia 5: Rio Tambaú/Rio Verde.

#### 2. Meio socioeconômico

a) *Perfil Demográfico* (IBGE, 2009): População urbana – 18.757 e população rural – 3.156; faixa etária: <15 anos – 5.991, 15-64 anos – 14.287, >65 anos – 1635; b) *Perfil Econômico* - Em relação aos onze municípios vizinhos, Tambaú está colocado na nona posição, com um Produto Interno Bruto- PIB de R\$ 258.503.000,00 (IBGE, 2009), com a composição seguinte: agropecuária – R\$ 58.063.000,00, indústria – 47.121.000,00, serviços – 128.053.000,00, impostos – 25.267.000,00. Em relação ao PIB per capita, ocupa a oitava posição. Quanto à população

economicamente ativa - PEA, tem-se: agricultura - 20,0%, indústria - 48,0%, comércio - 32,0%. Em relação ao uso das terras agricultáveis, tem-se: cana-de-açúcar - área plantada de 34,1%; pastagens - 29,5%; cítrus - 21,5%; c) *Leitura do Município* - Na área urbana, foi realizado um levantamento específico junto aos bairros, através de amostragem, procurando determinar a percepção dos munícipes com relação à cidade em que moram. Na área rural, foram utilizados dados do Levantamento das Unidades de Produção Agropecuária- LUPA, coordenado pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI. Foi útil também, nesta fase, metodologia empregada por REIS et al. (2008) e ZIBORDI et al. (2006), na caracterização da estrutura fundiária de uma área municipal. Para cada propriedade, também por amostragem, foram avaliados: benfeitorias e instalações; indicadores ligados às atividades agrícolas; indicadores ligados à pecuária; indicadores de suporte às propriedades e aos proprietários.

### 3. Infraestrutura urbana

Foram avaliados: sistema viário, drenagem urbana, saneamento básico, limpeza pública, energia elétrica, transporte, segurança pública, comunicações, educação, saúde e morbidade, ação social, lazer. Tais informações são fundamentais na elaboração do PDM.

## METODOLOGIA DE TRABALHO

O planejamento pode ser considerado como um processo sistemático, envolvendo coleta, organização e análise de informações, com a utilização de métodos e técnicas conhecidas, na busca das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis, tendo como premissa o desenvolvimento harmônico da região e a manutenção da qualidade dos ambientes físico, biológico e social (SANTOS, 2004).

Existem vários tipos de planejamento, de acordo com os objetivos pretendidos, sendo o de planejamento de uso das terras um dos mais conhecidos. Neste caso, o objetivo é disciplinar o uso das terras e as atividades da sociedade, considerando o seu melhor aproveitamento. Este tipo de planejamento fundamenta-se na interação e integração dos sistemas que compõem o ambiente, a partir de uma visão sistêmica e holística da área em estudo. Normalmente, é feita uma compartimentação da área em subáreas, para depois integrá-las novamente (ALMEIDA, 1993).

De fato, a abordagem sistêmica (BRANCO, 1989) considera a paisagem como resultante da combinação dinâmica dos elementos físicos, biológicos e antrópicos, que interagem dialeticamente entre si. Tal abordagem é adequada ao estudo do zoneamento e posterior planejamento ambiental, visto que estes também são resultantes da Análise Ambiental Integrada (IEA) dos elementos supracitados. Portanto, da IEA chega-se à compreensão das partes menores de uma porção da paisagem e suas interações, permitindo identificar os diferentes subsistemas (e seus componentes) envolvidos, sendo os mais comuns: econômico, político, social, comportamental, físico-territorial, físico - biótico (ANDRADE et al., 2000). É ainda parte do processo, a identificação dos *fatores condicionantes ao desenvolvimento sustentável, tanto os positivos como os negativos* (SOUZA FILHO, 1999; SALATI FILHO & COTTAS, 2003).

O Zoneamento Ambiental, instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente (MACHADO, 2008), consiste na divisão de um território em subáreas, em razão das características ambientais e socioeconômicas do local. A regulamentação desse instrumento deu-se pelo Decreto Federal 4.297, de 10 de julho de 2002, que estabelece os critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico - ZEE, do Brasil. Apesar de o Decreto 4.297 versar sobre o zoneamento de abrangência nacional, ressalte-se que esse instrumento tem grande importância e aplicabilidade nos âmbitos local e regional, tanto que também foi previsto como instrumento de política urbana no Estatuto da Cidade<sup>1</sup> (Lei Federal 10.257, de 10 de julho de 2001). No âmbito municipal, a Constituição Federal de 1988<sup>2</sup> conferiu ao Poder Público competência para, através do Plano Diretor, promover o

<sup>1</sup> Art. 4º, III, c da Lei n. 10257/2001.

<sup>2</sup> Artigos 30, VIII, e 182

adequado ordenamento territorial mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano, visando à proteção da qualidade de vida da população.

Tendo como base a concepção sistêmica, o método de análise considerou, de início, a visualização do conjunto, determinando as grandes unidades da paisagem, a partir do uso de imagens de satélite, fotografias aéreas e mapas temáticos existentes. Todas as informações coletadas foram armazenadas no Banco de Dados do ArcGIS, para posterior processamento, interpretação e apresentação. Foram elaborados e/ou compilados nesta fase os mapas seguintes, cada um deles inserido na Base de Dados, especialmente desenvolvida para tal fim: localização regional, região administrativa, sistema viário estadual, base cartográfica, desenvolvida a partir de cartas topográficas 1:50.000, geologia, hipsometria, modelo numérico do terreno - MNT, declividade, pedologia, uso e ocupação das terras, cerâmicas na área urbana, jazidas em exploração, voçorocas, perímetro urbano, localização dos bairros, equipamentos urbanos, sistema viário municipal, sistema viário urbano, varrição, transporte coletivo urbano, rota de caminhões na área urbana, escolas, saúde, equipamentos de lazer, gasoduto projetado, microbacias/CATI.

### Macrozoneamento do município

De acordo com BRAGA (2001), o zoneamento deve partir de um macrozoneamento, o qual prevê a definição da zona urbana; zona de expansão urbana; zona rural e macrozonas especiais, como, por exemplo, áreas de proteção ambiental, áreas de ocupação especial, etc.: *a) Zoneamento Urbano* - O zoneamento da área de expansão urbana prevê o crescimento horizontal da malha urbana, no qual se devem eleger os locais mais apropriados para o uso urbano do solo em suas diversas modalidades. O zoneamento urbano, enquanto padrão, segundo CARVALHO & BRAGA (2001), compreende, no geral, oito zonas: Z1 – uso estritamente residencial, densidade demográfica (dd) baixa; Z2 – uso predominantemente residencial, dd baixa; Z3 – uso predominantemente residencial, dd média; Z4 – uso misto, densidade média alta; Z5 – uso misto, densidade alta; Z6 – uso predominantemente industrial; Z7 – uso estritamente industrial, e Z8 – usos especiais; *b) Zoneamento Rural* - procurando suprir a falta de informações em escala adequada para o zoneamento rural, como parte de um PDM, foram elaborados, com as informações disponíveis, os seguintes mapas temáticos: **Vocação Agrícola** (solos x declividades x clima = sete classes com respectivas adequabilidades e restrições); **Risco à Erosão** (solos x declividades x uso e ocupação), a partir de adaptação de metodologia proposta por BERTINI & LOMBARDI (1990) e utilizada, também, por ENDRES et al. (2006). Em virtude do tempo disponível para elaboração do PDM e da limitação de recursos financeiros, estes mapas, assim como **Zoneamento Rural/Ambiental**, foram confeccionados levando em conta apenas variáveis do meio físico. Tais mapas foram obtidos empregando-se o método de superposição de cartas, cruzando-se Planos de Informações - PIs, temáticos que resultaram em Classes ou Zonas, através da ordem de prioridade dos PIs, utilizando-se de recursos existentes no ArcGIS.

Os critérios para definição das classes do Zoneamento Rural foram os seguintes: **Zona de Preservação Permanente- ZPP** (de acordo com a Lei Federal n. 4.771): matas ciliares; topo de morros, montes e serras; áreas de encostas com declividade superior a 45°; **Zona de Manejo Diferenciado para Conservação de Fragmentos Florestais- ZMC**: zonas resultantes da união de fragmentos de vegetação tipo floresta com fragmentos de vegetação do tipo cerrado, com mais de 7.000 ha; **Zona de Uso Agropecuário- ZA**: resultado da fusão das sete classes de vocação agrícola em duas, de modo que as Classes I, II, III e IV geraram a Subzona **ZA1**: zona composta por terras cultiváveis para culturas perenes e anuais, que de acordo com a declividade existente na área, requerem práticas conservacionistas das mais simples às mais elaboradas; as classes V, VI e VII geraram a Subzona **ZA2**: zona composta por terras cultiváveis apenas com culturas perenes, com restrição total para culturas anuais e que requerem práticas conservacionistas intensas, com a presença de áreas com restrição completa para culturas em geral.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 1. Fatores condicionantes ao desenvolvimento municipal

a) *Aspectos positivos*: **Geológicos** – abundância de materiais para construção civil e matérias-primas cerâmica; **Geomorfológicos (Relevo)/Pedológicos** - o relevo pode ser abordado sob dois aspectos. Um deles relaciona-se com a agricultura, onde as áreas menos declivosas são as mais propícias à mecanização, com menor custo de conservação de solos e menor possibilidade de riscos à erosão. A este respeito, verifica-se que 53,80% das terras agricultáveis apresentam declividade de até 6,0%, indicando a necessidade de medidas conservacionistas de baixa intensidade. Por outro lado, o relevo também pode propiciar belezas cênicas (atributos geográficos) com significativa relevância turística. Os solos da área variam de medianamente férteis a férteis. O uso das terras no município é um reflexo da aptidão destes solos para a agricultura. As duas principais atividades agrícolas da região são cana-de-açúcar e citricultura. A tendência é de que tais atividades avancem sobre outras áreas, especialmente pastagens e culturas anuais; **Hídricos** - A região onde se localiza o município de Tambaú apresenta recursos hídricos, em quantidade e com qualidade suficientes para atender às demandas futuras tanto para a área urbana como para a rural.

b) *Aspectos negativos*: A **agropecuária** apresenta-se com baixo nível tecnológico, provavelmente porque os agropecuaristas possuem baixo nível educacional/informativo; a produção do setor **cerâmico** é de baixo valor agregado, portanto com grande potencial para aumentar o nível tecnológico; a **indústria mecânica** apresenta bom nível, mas a falta de mão de obra qualificada é sensível, assim como a inexistência de uma cadeia produtiva local; o **sistema viário** municipal é deficiente, dificultando a entrada de matéria-prima e saída de produtos da agropecuária e da indústria; a inexistência de uma **infraestrutura logística**, com foco na indústria cerâmica e metalúrgica, impõe barreiras ao sistema produtivo.

### 2. Mapas síntese e propositivos

Os mapas temáticos expressam a realidade do meio físico de acordo com as premissas de desenvolvimento sustentado. São eles: macrozoneamento do município (Figura 1); zoneamento urbano (Figura 2); risco à erosão dos solos do município; vocação agrícola dos solos do município; zoneamento rural (Figura 3); zoneamento minerário; sistema viário (Figura 4); distritos industriais e terminal intermodal-proposição (Figura 5); parque municipal-proposição; vetores de crescimento – prognóstico (Figura 6). Os mapas não incluídos neste texto podem ser vistos em <http://www.rc.unesp.br/igce/planodiretor.php>.

### 3. Propostas ao plano diretor

Os principais eixos da proposta referiram-se a: **Agronegócio** – a) elaborar o Plano de Desenvolvimento Rural Integrado; b) fomentar convênios com entidades de pesquisas para estudos técnicos, procurando alternativas para os gargalos nas respectivas cadeias produtivas; **Indústria** – a) implantar o Distrito Industrial Cerâmico e o Distrito Industrial Mecânico; b) promover entendimentos com o Governo do Estado para implantação de cursos profissionalizantes nas áreas de cerâmica e metalúrgica; c) incentivar o fortalecimento de cadeias produtivas locais em cada área; **Mineração** – elaborar o Plano Diretor de Mineração; **Logística** – a) reformulação do sistema viário atual e construção de novas vias; b) construção de um terminal intermodal rodoferroviário; c) implantação do gasoduto projetado; **Turismo** – a) melhorar a infraestrutura hoteleira e de restaurantes; b) elaborar um Plano Diretor de Turismo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PDM é o principal instrumento da política urbana e do desenvolvimento físico e espacial de um município. Para realizar tais propósitos, é fundamental a aplicação da metodologia mais adequada. Ao incluir a zona rural no contexto dos planos diretores municipais, a Lei Federal 10.257 exigiu a busca de novas metodologias, antes restritas à Arquitetura e ao Urbanismo. Neste caso, já estavam disponíveis metodologias pertinentes às áreas de Geociências e Ciências Agrárias,

especialmente aquelas referentes à Análise Ambiental Integrada e ao Zoneamento Ambiental, dentro dos princípios do Zoneamento Ecológico-Econômico. Para a área rural, a elaboração dos mapas de Risco à Erosão dos Solos e o de Vocação Agrícola revelaram-se de grande utilidade na formulação das propostas para o setor agropecuário. Mais detalhes sobre o PDM de Tambaú podem ser obtidos consultando-se o seguinte endereço: <http://www.rc.unesp.br/igce/planodiretor.php>.

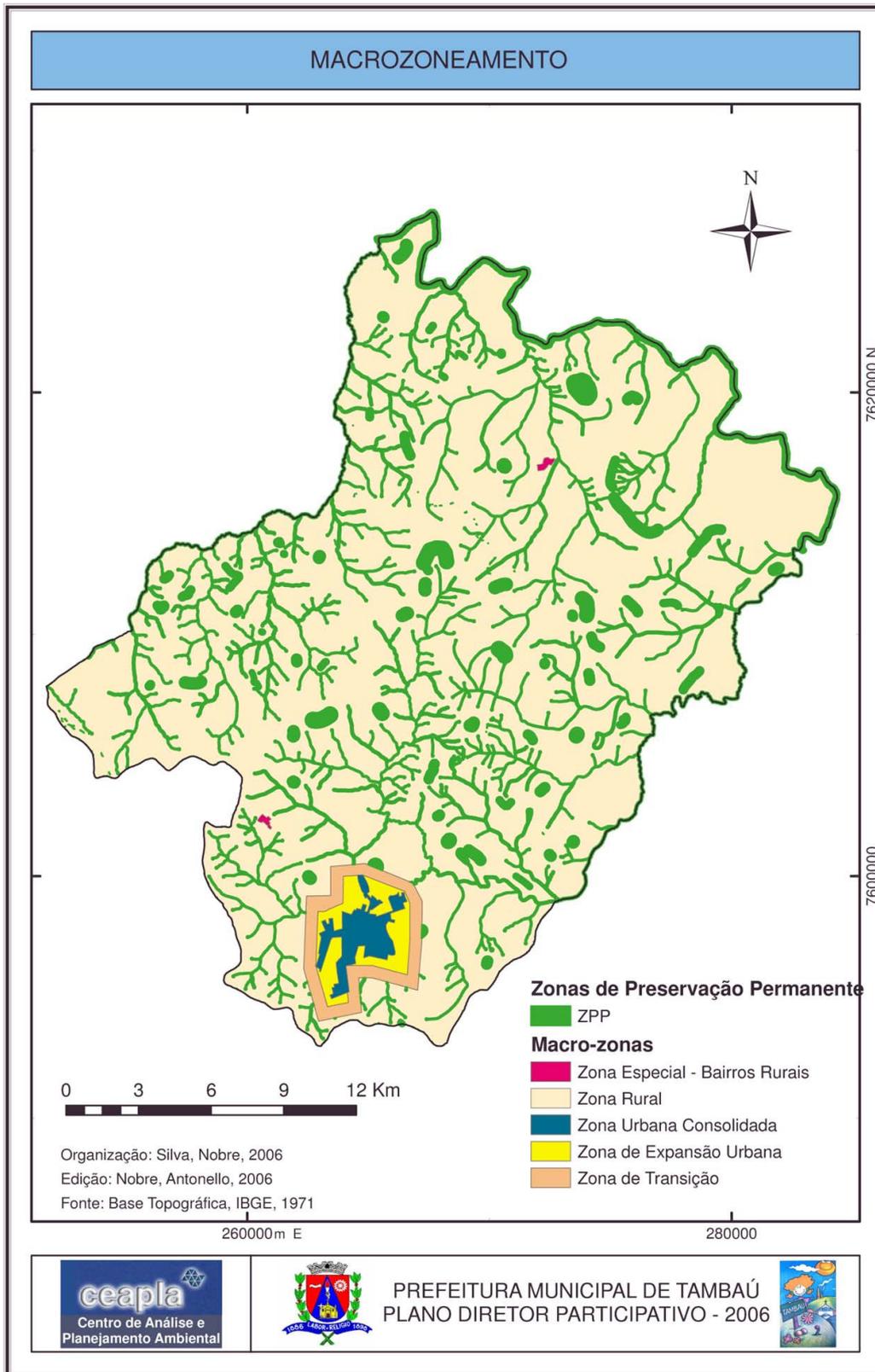


FIGURA 1. Macrozoneamento do Município. **Municipality Macro zoning.**

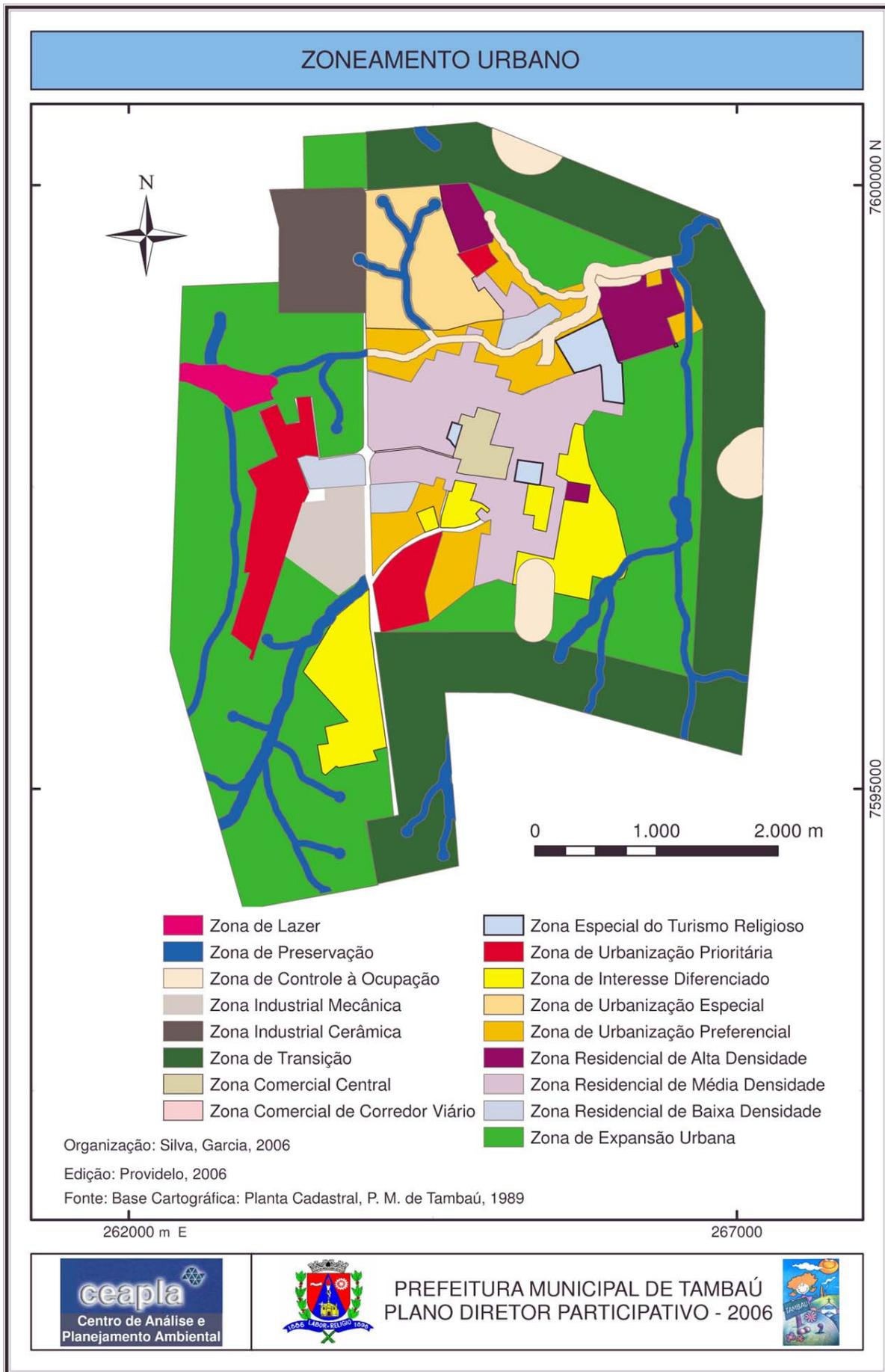


FIGURA 2. Zoneamento urbano. **Urban zoning.**

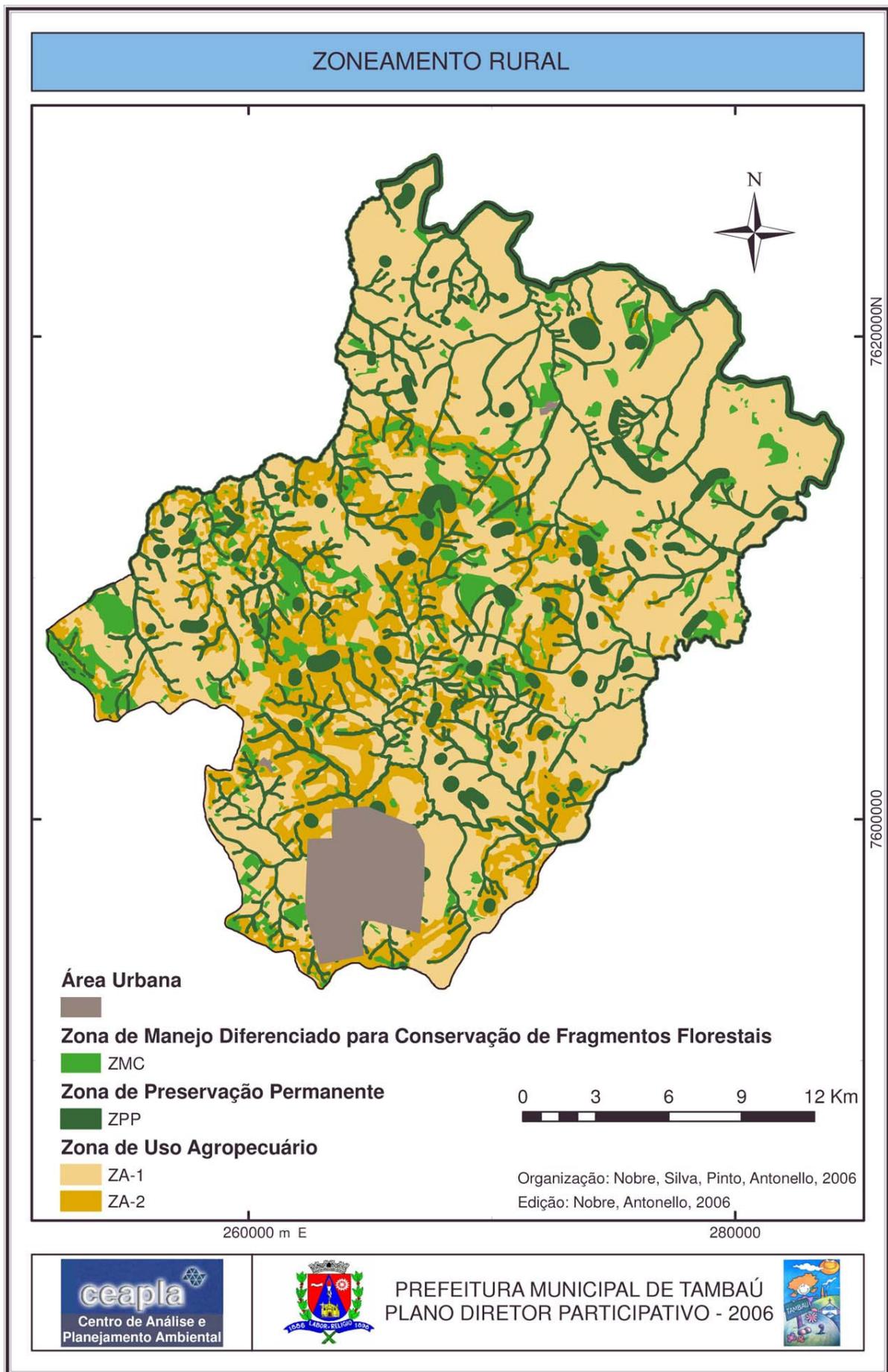


FIGURA 3. Zoneamento rural. **Rural zoning.**

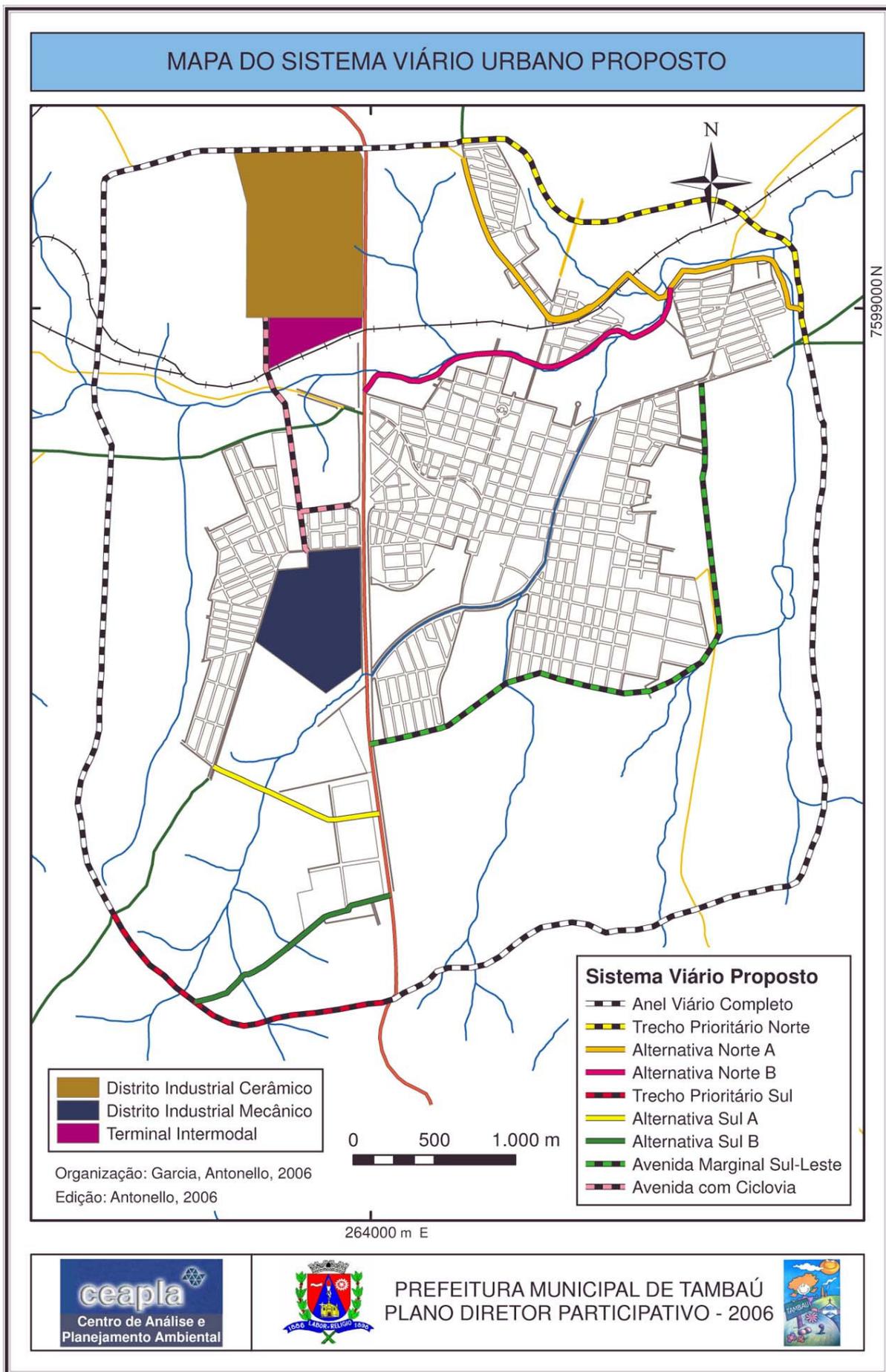


FIGURA 4. Sistema viário – proposta. Road system – proposal.

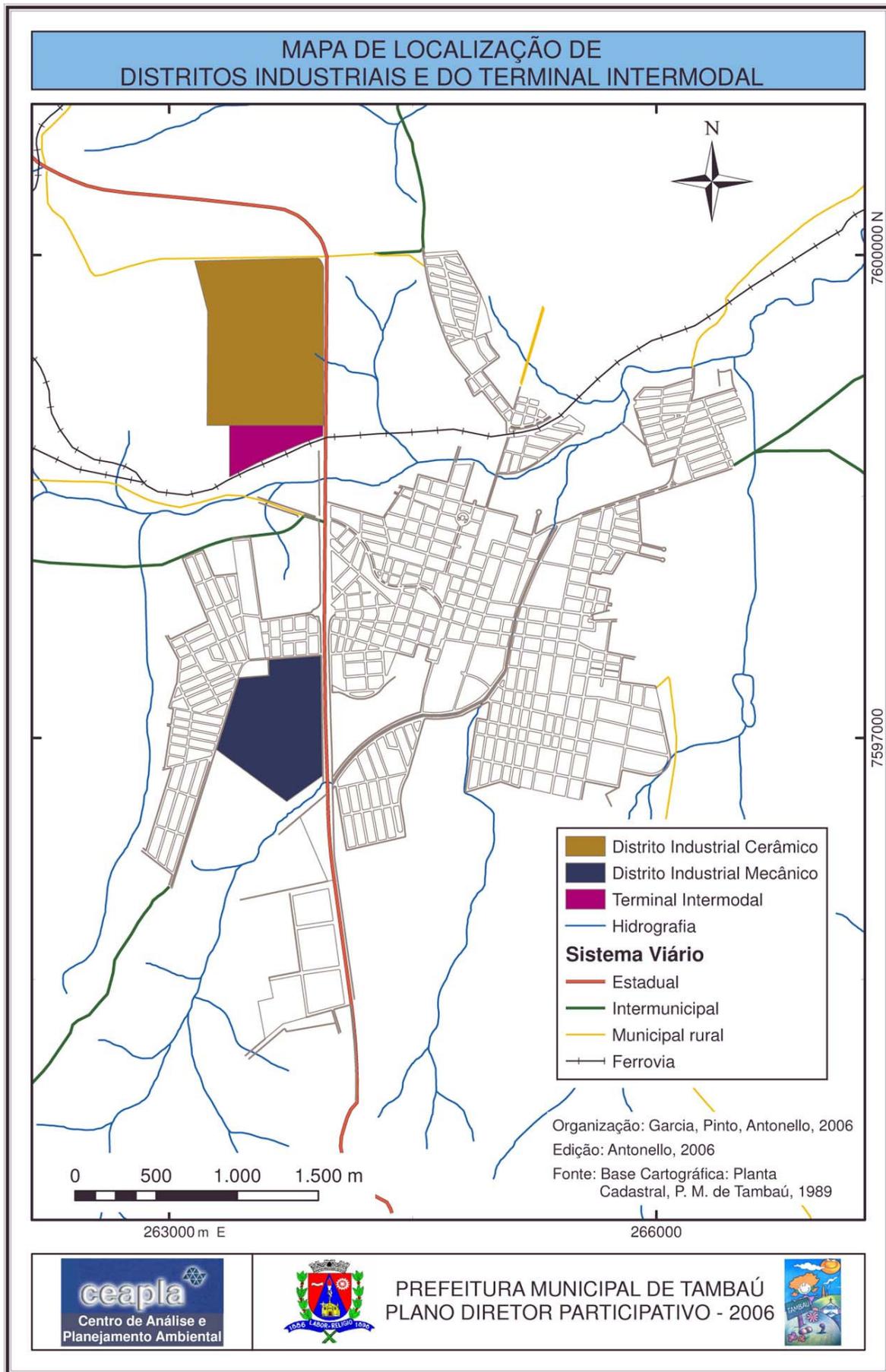


FIGURA 5. Distritos industriais e terminal intermodal – proposta. **Industrial districts and intermodal terminal – proposal.**

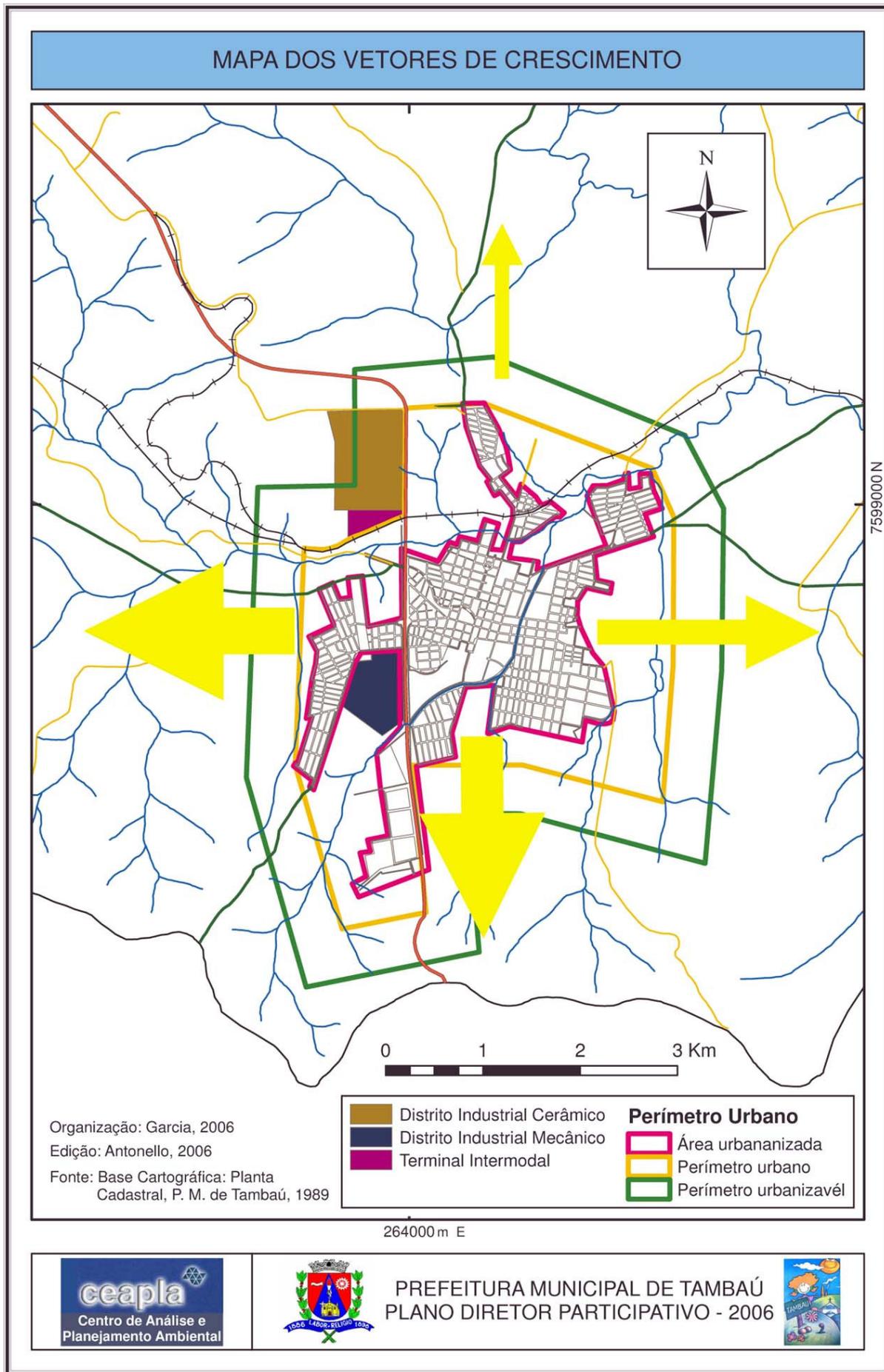


FIGURA 6. Vetores de crescimento – prognóstico. **Growth vectors – prognosis.**

**REFERÊNCIAS**

- ALMEIDA, J.R. (Organizador). *Planejamento ambiental*. Rio de Janeiro: Thex Ed. Ltda., 1993. 153 p.
- ANDRADE, R.O.B.; TACHIZAWA, T.; CARVALHO, A.B. *Gestão Ambiental – enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Makron, 2000. 232 p.
- BERTINI, J.; LOMBARDI NETO, F. *Conservação do solo*. São Paulo: Ícone, 1990. p.25-32.
- BRAGA, R. Política urbana e gestão ambiental: considerações sobre o plano diretor e zoneamento urbano. In: CARVALHO, P.F.; BRAGA, R. *Perspectiva de gestão ambiental em cidades médias*. Rio Claro: LPM-UNESP, 2001. p.95-109.
- BRANCO, S.M. *Ecosistêmica – uma abordagem integrada dos problemas do meio ambiente*. São Paulo: Edgard. Blücher, 1989. p.12-18.
- CARVALHO, P.F. Instrumentos legais de gestão urbana: referências ao Estatuto da Cidade e ao Zoneamento. In: BRAGA, R.; CARVALHO, P.F. *Estatuto da cidade: política urbana e cidadania*. Rio Claro: LPM-UNESP, 2000, p.41-59.
- CARVALHO, P.F.; BRAGA, R. *Perspectiva de gestão ambiental em cidades médias*. Rio Claro: LPM-UNESP, 2001. 265 p.
- ENDRES, P.F.; PISSARRA, T.C.T.; BORGES, M.J. Quantificação das classes de erosão por tipo de uso do solo no município de Franca - SP. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.26, n.1, p.200-207, 2006.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Informações estatísticas cidades – população*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidades/default/php>. Acesso em: 20 abr. 2009.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Informações estatísticas cidades – economia*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidades/default/php>. Acesso em: 21 abr. 2009.
- IPT. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo: 1:1.000.000*. São Paulo: IPT, 1981.
- MACHADO, P.A.L. *Direito ambiental brasileiro*. São Paulo: Malheiros, 2008. p.67-80.
- OLIVEIRA, J.B.; CAMARGO, M.N.; ROSSI, M.; CALDERANO FILHO, B. *Mapa pedológico do Estado de São Paulo: Legenda expandida*. Campinas: IAC/Embrapa Solos, 1999. 412 p.
- PRADO, H. *Solos do Brasil: gênese, morfologia, classificação e levantamento*. Piracicaba, 2000. 220 p.
- REIS, L.C.; REIS, T.E.S.; SAAB, O.J.G. Caracterização da estrutura fundiária do município de Bandeirantes - PR, utilizando geoprocessamento. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.28, n.2, p.345-354, 2008.
- SALATI FILHO, E.; COTTAS, L.R. Condicionantes do desenvolvimento sustentável do Litoral Norte Paulista - o exemplo da bacia do Córrego da Lagoinha - Ubatuba - SP. *Holos Environment*, Rio Claro, v.3, n.1, p.15-32, 2003.
- SANT'ANA, A.M. *Plano Diretor Municipal*. São Paulo: LEUD, 2006. 272 p.
- SANTOS, H.G. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006. p.84-98.
- SANTOS, R.F. *Planejamento ambiental – teoria e prática*. São Paulo: OFICINA DE TEXTOS, 2004. 306 p.

SILVA, H.R.; ALTIMARE, A.L.; LIMA, E.A.C.F. Sensoriamento remoto na identificação do uso e ocupação da terra na área do projeto “Conquista da Água”, Ilha Solteira - SP, Brasil. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.26, n.1, p.328-334, 2006.

SOUZA FILHO, J.R. *Desenvolvimento regional endógeno, capital social e cooperação*. Porto Alegre: UFRGS, 1999. p.1-9.

THOMAZELLA, H.R. *Estudo de um depósito de argila ball clay de Tambaú (SP), para aplicação na indústria cerâmica de revestimento*. 2003. 180 f. Tese (Doutorado em Geologia Regional) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2003.

ZIBORDI, M.S.; CARDOSO, J.L.; VILELA FILHO, L.R. Análise de aspectos socioeconômicos e tecnológicos da agropecuária na bacia hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.26, n.2, p.644-653, 2006.