

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE ASPECTOS FÍSICO-ECONÔMICOS E VULNERABILIDADE AMBIENTAL: MUNICÍPIO DE IVATÉ, NW DO PARANÁ

LOCASTRO, João Karlos¹; RASBOLD, Giliane Gessica¹; GUERREIRO, Renato Lada²; BERTOLI, João Gabriel¹

RESUMO: A área de pesquisa se localiza no município de Ivaté, localidade em que foram identificados, mapeados e interpretados atributos físico-econômicos da paisagem no intuito de correlacioná-los com o uso e ocupação do solo tendo em vista a organização de informações que possam contribuir com projetos de planejamento, gestão ambiental e manejo adequado do solo. Para tanto, foram levantadas características do meio físico e econômico deste município, atribuindo a influência que o conjunto dessas características tem na formação e no desenvolvimento do município. O artigo foi elaborado seguindo como parâmetros, dados municipais obtidos pelo IBGE, Embrapa, ITCG e bibliografia específica. A análise integrada permitiu constatar que o município é propenso a processos de erosão, principalmente pela interação de fatores como solo e declividade. Deste modo, técnicas de manejo do solo (cobertura vegetal e terraceamento) que minimizem os efeitos da erosão provocados pelo escoamento superficial devem ser aplicadas no município, a fim de se conservar o solo e suas características pertinentes.

Palavras chave: Gestão Ambiental. Manejo do solo. Vulnerabilidade ambiental.

COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN PHYSICAL-ECONOMIC ASPECTS AND ENVIRONMENTAL VULNERABILITY: MUNICIPALITY OF IVATÉ, NW PARANÁ

ABSTRACT: The research is located in the Ivaté city, locality that have been identified, mapped and interpreted physical and economic aspects of the landscape, in order to correlate them with the use and occupation of the soil, to organize information that can help with planning projects, environmental and soil management. We raised features of the physical and economic influence, that assigning all those features in the municipality formation and development. This paper was prepared as parameters, municipal data obtained by the IBGE, Embrapa, ITCG and bibliography. The integrated analysis found that the city is prone to erosion, especially by the interplay of factors such as soil and slope. So, the application of techniques of soil management (cover crops and terracing) that minimize the erosion effects caused by runoff should be fully developed in the city, in order to conserve soil and its relevant characteristics.

Keywords: Environmental management. Soil management. Environmental vulnerability.

¹ Graduandos de Engenharia Ambiental – Universidade Tecnológica Federal do Paraná-UTFPR campus Campo Mourão, jklocastro@hotmail.com; grasbold@gmail.com; gabriel_bertoli@hotmail.com.

² Doutorando de Geociências em Meio Ambiente – Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” – UNESP-Rio Claro, renatolguerreiro@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

A necessidade do conhecimento sobre o uso da terra ganha importância devido à necessidade de garantir sustentabilidade diante das questões ambientais, sociais e econômicas a ele relacionadas (IBGE, 2006). O entendimento entre os elementos físicos (rocha, solo, relevo, sistema hídrico e clima), a vegetação e as atividades antrópicas, principalmente de uso e ocupação do solo, são essenciais aplicação de medidas de manejo adequadas.

As relações existentes entre estes elementos apresentam diferentes comportamentos diante das atividades da sociedade. Estes comportamentos envolvem as potencialidades da paisagem, abrangendo tanto os limites como as aptidões diante do uso antrópico. O reconhecimento desta dinâmica auxilia na elaboração de estudos que podem subsidiar projetos de planejamento e gestão ambiental, no sentido de evitar problemas ambientais e indicar maneiras apropriadas para o uso da paisagem.

O estudo foi realizado no município de Ivaté (Figura 1), noroeste do Estado do Paraná, baixo curso do rio Ivaí, onde ocorrem rochas areníticas da Formação Caiuá, e, em menor área, junto a planície do rio Ivaí e tributários, ocorrem formações aluviais. Na área do município ($\sim 407,3 \text{ km}^2$) podem ser encontrados tanto Latossolos, Argissolos quanto Neossolos Flúvicos (ITCG, 2006 e 2008).

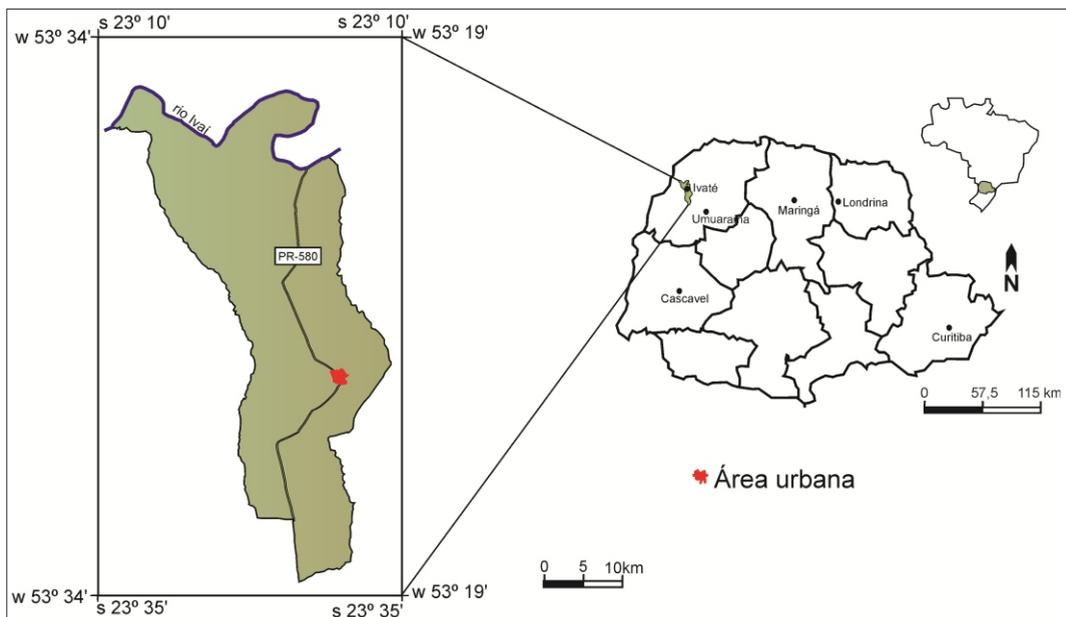


Figura 1: Localização do município de Ivaté, noroeste do Estado do Paraná.

Segundo Guerreiro (2005), a história do município contou com suscetíveis safras recordes de café, até 1975, ano em que uma forte geadas destruiu as plantações. Até

meados da década de 1950, a região era recoberta por densas florestas, que atribuíram aos solos arenosos, grande quantidade de matéria orgânica, tornando-os de grande fertilidade. Após o ano de 1975, a produção agrícola caiu consideravelmente ocasionando um grande êxodo populacional em Ivaté, levando a implantação de novas culturas no município como a cana-de-açúcar, algodão, amora (para criação do bicho da seda), mandioca, bem como o desenvolvimento da pecuária. A baixa produtividade aliada ao manejo inadequado do solo trouxe diversos tipos de cultura ao município de Ivaté, mas todas sem nenhum sucesso em produção.

A pesquisa objetivou identificar, mapear e interpretar atributos físicos da paisagem no intuito de correlacioná-los com o uso e ocupação do solo tendo em vista a organização de dados que possam fornecer subsídios para projetos de planejamento urbano e rural, gestão ambiental e manejo adequado do solo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Bertrand (1971), um dos conceitos necessários para compreensão da paisagem, referem-se ao conjunto de elementos físicos, biológicos e antrópicos que interagem de forma dinâmica, caracterizando-a como indissociável, única e em perpétua evolução. Vale destacar que a ação antrópica apresenta-se como uma das principais agentes modeladoras da paisagem, muitas vezes com acelerada e contínua alteração.

Segundo Silva et al. (2010), “a concepção de paisagem que a trata de forma integrada prevê a compreensão da estrutura, do funcionamento e da evolução a partir do entendimento das características de cada elemento natural, as relações entre si e as relações com a ação antrópica. Esta última é entendida pelas interferências do uso e ocupação que acabam por interromper, acelerar ou promover determinados processos.”

De acordo com Bertoni (1999), os recursos naturais de caráter renovável que compõe a paisagem, têm sido impiedosamente malbaratados por uma agricultura de exploração. Segundo o autor, essa agricultura quando desenvolvida de forma inadequada, seja pela falta de manejo do solo ou por usos inapropriados, em conjunto com impactos causado pelas águas de escoamento superficial e ação dos ventos, considerados como as principais causas da geração de processos erosivos.

Embrapa (2003) caracteriza a erosão como sendo o principal processo de degradação do solo, removendo nutrientes e acelerando o desprendimento e arraste de partículas. Esse processo é intensificado quando o solo é exposto diretamente aos agentes intempéricos, sendo de fundamental a aplicação de coberturas vegetais. O impacto direto das gotas da chuva em um solo desprovido de cobertura (*splash effect*), pode resultar na desagregação de partículas tornando-o mais suscetível ao arraste mecânico. Esses processos são responsáveis muitas vezes pela erosão laminar, retirando a matéria

orgânica e prejudicando sua estrutura. Com a porosidade do solo alterada, ocorre uma diminuição em sua capacidade de drenagem.

Segundo Guerra et al. (1999) uma forma de minimizar processos erosivos é a aplicação de técnicas de conservação do solo, empregadas após o reconhecimento integrado de suas potencialidades e limitações. Segundo Embrapa (2003), as práticas de conservação do solo visam diminuir os efeitos provocados pelo solo exposto e escoamento superficial, considerados como um dos principais influentes no processo erosivo. Alguns métodos conservacionistas são adotados visando a redução e recuperação de áreas degradadas com o uso de terraceamento e plantio direto.

Aspectos físicos como recursos hídricos, clima, cobertura pedológica, em conjunto com fatores econômicos e administrativos são indispensáveis para a caracterização de um município. Para Costa e Costa (2005) além da localização geográfica e história de ocupação, existe uma estreita relação entre o desenvolvimento socioeconômico de uma região e seu ambiente físico.

Segundo SANTOS et al. (2007), “a eficiência da gestão ambiental de um território depende em grande parte de levantamentos e estudos sistemáticos prévios sobre os principais elementos e condicionantes do meio físico. A ocupação inadequada do espaço e a utilização indevida dos recursos naturais podem acarretar sérios problemas ambientais.”

CONTEXTUALIZAÇÃO GEOGRÁFICA REGIONAL E LOCAL

Histórico e colonização do município de Ivaté

De acordo com Guerreiro (2005) a partir da década de 1940 e 1950, verificou-se notável surto migratório e o surgimento de diversos núcleos de povoamento na região norte e noroeste do Estado do Paraná. O motivo desta procura por terras paranaenses deveu-se principalmente as perspectivas de sucesso na cultura cafeeira.

O autor ainda afirma que por volta de 1955, a frente cafeeira atingiu a região de Umuarama, e conseqüentemente o território, que é hoje o município de Ivaté. A ocupação da gleba foi promovida pela Cobrinco – Companhia Brasileira de Imigração e Colonização que oferecia boas condições para aquisição de terras.

A evolução populacional de Ivaté seguiu o desenvolvimento da economia cafeeira da região. Até a década de 70, mesmo antes de Ivaté se tornar município sua população passava de 10 mil habitantes (IBGE, 2010).

Os solos que compunham a região possuíam grande produtividade e, por isso eram largamente utilizados e aptos para o plantio de café. Com o passar dos anos, o uso excessivo da terra e a falta de manejo, tornaram os produtivos solos em solos pobres,

assim como ocorreu em grande parte do noroeste do Paraná. Aos poucos, culturas como a cana-de-açúcar e pastagens, que não carecem de solos com grande fertilidade, passaram a fazer parte absoluta da paisagem regional (GUERREIRO, 2005).

O marco da história do município se deu a partir de 1975 quando uma forte geada destruiu os cafezais da região, desmotivando grandes e pequenos agricultores familiares a produzir café, provocando intenso êxodo rural e populacional na região.

A partir da década de 1990 com a chegada da indústria sucroalcooleira, o município passou ao caminho inverso da recessão econômica, recuperando parte da população e iniciando, ainda que incipiente, uma recuperação nos investimentos

No dia 02 de maio de 1989, através da Lei Estadual nº 8.970, sancionada pelo governo Álvaro Dias, foi criado o município de Ivaté, com território desmembrado de Umuarama. A instalação deu-se no dia 01 de janeiro de 1.993 (IBGE, 2010).

MATERIAIS E MEIOS

Foi realizado um levantamento bibliográfico com o objetivo de entender alguns fatores que envolvem a dinâmica do município como: características geográficas da paisagem, erosão, uso do solo e dinâmicas socioeconômicas.

Para a análise geoambiental foram utilizados cartas e mapas de solos, geologia, fitogeografia, hidrografia do Estado do Paraná (1:250.000) disponibilizados pelo Instituto de Terras Cartografia e Geociências - ITCG (2008, 2009), além da caracterização geográfica obtida através dos trabalhos de Roderjan (2002), Guerreiro (2005), Baldo (2006) e IBGE (2010), bem como tabelas e descrições pertinentes ao trabalho. Os aspectos socioeconômicos foram obtidos com base na interpretação dos censos do IBGE (2000, 2006, 2008 e 2010).

A elaboração das cartas temáticas de clima, estrutura e textura do solo e declividade do município foram realizados com auxílio do software Spring 5.1.8°. A elaboração da carta de vulnerabilidade geoambiental foi confeccionada com o auxílio do mesmo software, seguindo parâmetros dispostos em Santos et al. (2007).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para facilitar o entendimento da área estudada, bem como de sua real vulnerabilidade diante do uso e ocupação do solo, foi realizado um levantamento de dados como clima, pluviosidade, geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, economia, além de informações sobre a dinâmica populacional/social ao longo da história de Ivaté.

De acordo com o IAPAR (2011), o clima do município pode ser classificado como subtropical mesotérmico Cfa (classificação de Köppen) com médias superiores a 22°C nos meses de verão e inferiores a 18°C nos meses de inverno, sem estação seca definida e geadas pouco frequentes.

O regime pluviométrico caracteriza-se por chuvas concentradas nos meses de verão, tendo em contrapartida índices de precipitação menores durante os meses mais frios. O mês de janeiro apresenta maiores índices pluviométricos com médias anuais em torno de 170mm, enquanto que o mês de agosto apresenta maior estiagem com cerca de 55mm de precipitação mensal.

O município está inserido na região do baixo rio Ivaí, apresentando médias pluviométricas anuais em torno de 1440 mm, sendo a mais baixa de toda a bacia do rio Ivaí. Segundo Baldo (2006) os anos de 1983, 1992 e 1997 apresentaram, respectivamente, 2045, 1732 e 1790 mm, que são os maiores valores pluviométricos de toda a série histórica. Os valores mais baixos foram de 1012, 1106 e 1148 mm para os anos de 1978, 1985, 1988.

O município de Ivaté apresenta como substrato geológico, rochas areníticas da Formação Caiuá (ITCG, 2008), cuja abrangência estende-se por toda região noroeste do Paraná (IAPAR, 1999), na subunidade Planalto de Umuarama, componente do Terceiro Planalto Paranaense (MINEROPAR, 2006).

O planalto de Umuarama apresenta declividades menores que 6% (5786km²) e entre 6% a 12% (5637km²) com predomínio de relevo suave-ondulado (03-08%) (Figura 2) e altitudes entre 240m (mínima) e 620m (máxima). As formas mais comuns são topos aplainados e alongados com vertentes convexas. Ao norte do município jazem terrenos aluvionares com planícies fluviais e terraços de idades quaternárias, construídos pelo rio Ivaí.

O município de Ivaté apresenta três tipos principais de solos, classificados segundo ITCG (2008) como argissolos, latossolos e neossolos flúvicos, com características texturais variando de acordo com sua composição (Figura 2). O município apresenta solos com textura média, arenosa média e argilosa, sendo encontrados solos com textura argilosa principalmente nas proximidades com o rio Ivaí.

Segundo Embrapa (1999), os argissolos são constituídos por material mineral que apresentam horizonte B textural com argila de atividade baixa imediatamente abaixo do horizonte A ou E. Os latossolos compõem solos com horizontes profundos e, geralmente pouco férteis, apresentando horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte diagnóstico superficial, exceto H histórico. São solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de energéticas transformações no material constitutivo.

Nas áreas de planícies aluviais do rio Ivaí são encontrados principalmente neossolos flúvicos onde predominam solos com horizontes heterogêneos e características distintas, provenientes da dinâmica sedimentar do rio ao longo do tempo.

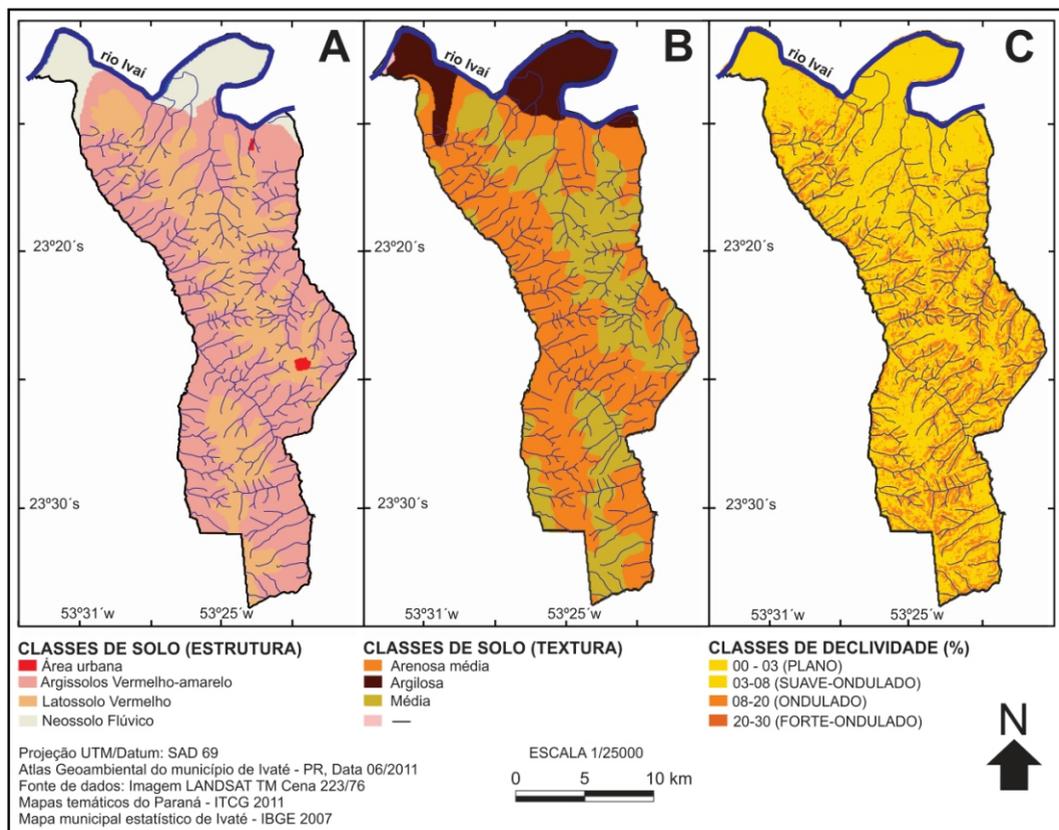


Figura 2: Mapas temáticos do município de Ivaté. A) Estrutura do solo; B) Textura de solo; e C) Declividade

Para a Embrapa (1999) estes solos caracterizam-se como sendo derivados de sedimentos aluviais com horizontes A que se depositam sobre horizonte C constituído de camadas estratificadas, sem relação pedogenética entre si, apresentando ambos ou um dos seguintes requisitos: a) decréscimo irregular do conteúdo de carbono orgânico em profundidade, dentro de 200 cm da superfície do solo; e ou, b) camadas estratificadas em 25% ou mais do volume do solo, dentro de 200 cm da superfície do solo.

Ivaté apresentava originalmente em sua cobertura vegetal, densas florestas tropicais, classificadas por Roderjan (2002) como Floresta Estacional Semidecidual Submontana e Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, com predomínio da primeira. Nas áreas mais baixas, próximas à calha dos rios e planície do rio Ivaí destacavam as florestas aluviais e vegetações pioneiras (ITCG, 2009).

Para Roderjan (2002) adaptado de Maack (1981) o termo estacional está vinculado a uma estação seca ou frio intenso e por uma estação úmida de maneira bem definida, caracterizando-se a estacionalidade climática. O número de espécies caducas

varia de 20-50%. Roderjan (2002) ressalta que a Floresta Estacional Semidecidual Aluvial corresponde às florestas de galeria (vegetação ripária), que desenvolvem-se próximo as margens dos rios que percorrem terrenos de geomorfia plana até suavemente ondulada, não raro fazendo limite a várzeas de extensão variável.

A economia do município caracteriza-se por ser pouco diversificada, tendo um setor econômico específico dominante, voltado principalmente para o setor sucroalcooleiro. Como na maioria das cidades paranaenses, o número de pessoas residentes em área urbana é maior que o número de pessoas residentes em área rural, em virtude do êxodo rural ocorrido na década de 1970.

Esse fator influi diretamente no PIB do município, que apresenta maior arrecadação no setor terciário, comum em cidades com maior população urbana, seguida da arrecadação do setor secundário, devido ao desenvolvimento da usina de cana-de-açúcar.

O município apresenta IDH 0,752 (IBGE 2010), classificado como nível médio pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), com um índice de pobreza correspondente a 40,49% da população. O IDH de nível médio aliado a elevada incidência de pessoas pobres no município é um indicativo de concentração de renda por uma pequena classe da população.

Apesar dos solos arenosos, considerados de baixa fertilidade, o município de Ivaté apresenta intensivo uso de suas áreas agrícolas, em partes, devido à fácil mecanização do solo. Há um predomínio de lavouras temporárias, dentre as quais destacam-se a cana-de-açúcar, mandioca, feijão, milho, amendoim, soja e arroz nas planícies aluviais do rio Ivaí.

A presença de cultivos agrícolas somados às pastagens constituem grande parte da atual cobertura do solo no município. As áreas de floresta estão quase que exclusivamente próximas aos cursos d'água e encontradas em forma de mosaico, ou seja, compostas de pequenos fragmentos esparsos e descontínuos.

Próximo à área urbana há uma maior concentração de pequenas propriedades, enquanto que as maiores propriedades localizam-se próximas ao rio Ivaí.

Vulnerabilidade Ambiental

O estudo de vulnerabilidade foi desenvolvido através da interpretação de dados do meio físico, inter-relacionando aspectos como a declividade do terreno, a textura e a estrutura do solo local. Esses fatores quando associados em conjunto permitem a compreensão da vulnerabilidade ambiental da área em questão e auxiliam na classificação de áreas propensas a erosão.

Através da inter-relação de fatores como solo e declividade foi possível classificar áreas do município de Ivaté entre pouco e muito propensas aos processos erosivos. Com

os dados obtidos e demonstrados no mapa de vulnerabilidade ambiental verificou-se que grande parte das áreas do município está localizada em áreas suscetíveis a ocorrência de erosão, o que permite classificar o município como vulnerável a este processo. Os solos arenosos do município facilitam o desprendimento das partículas de solo, que aliados a maior declividade de algumas áreas e técnicas inadequadas de manejo do solo torna-os vulneráveis ambientalmente.

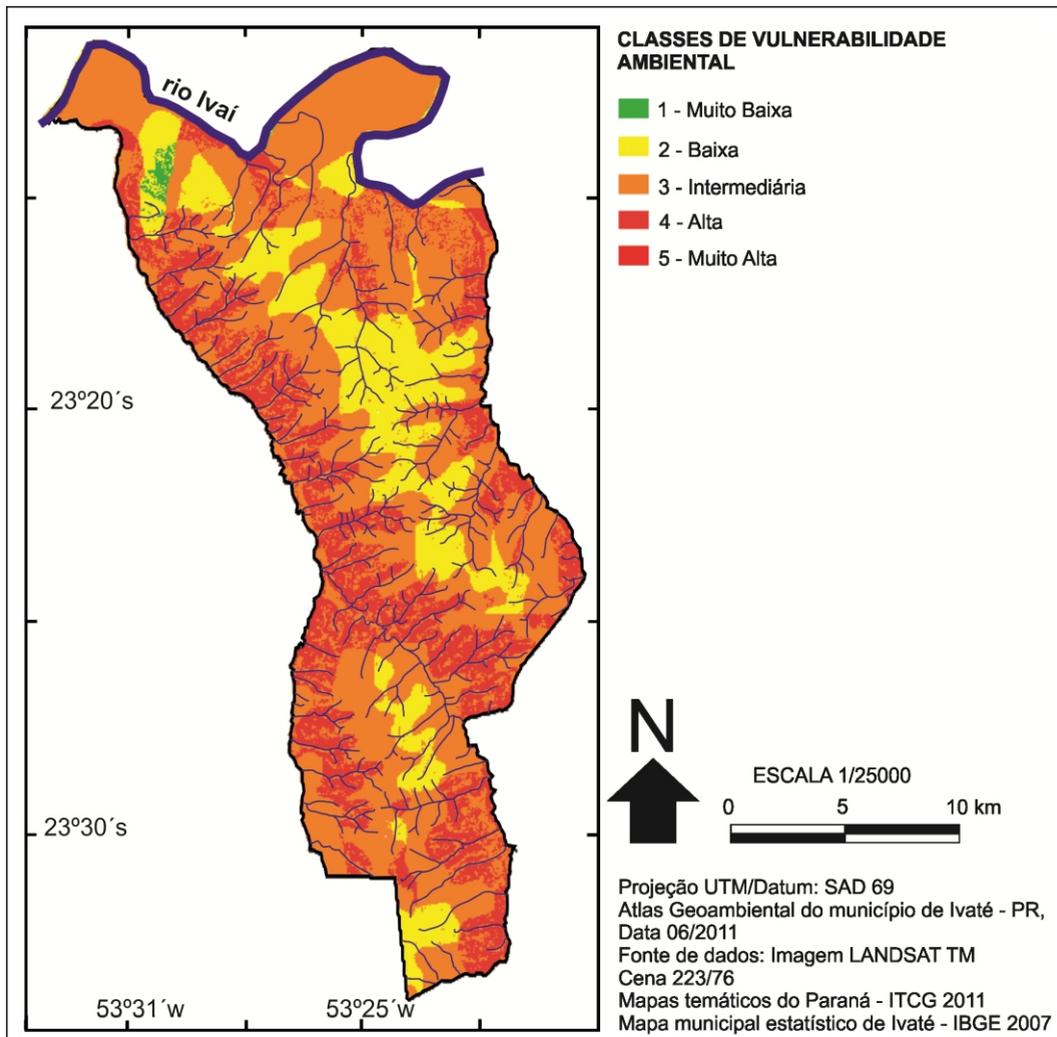


Figura 3 : Mapa vulnerabilidade ambiental do município de Ivaté.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O setor econômico de Ivaté esteve e está diretamente ligado aos aspectos físicos, uma vez que a qualidade da sua cobertura pedológica e produtividade das lavouras, ora impulsionaram, ora desestimularam a atividade agrícola e comércio no município.

O município de Ivaté apesar de estar localizado numa região onde a composição do solo impõe certas restrições ao pleno desenvolvimento agrícola, possui uma estrutura agrária desenvolvida, voltada principalmente para o cultivo da cana-de-açúcar e pastagens. Portanto, a aplicação de técnicas de manejo do solo (cobertura vegetal e terraceamento) que minimizem os efeitos erosivos provocados pelo escoamento superficial devem ser desenvolvidas no município.

Assim como boa parte dos pequenos municípios paranaenses, Ivaté tem apresentado decréscimos populacionais em virtude da falta de oportunidades e investimentos em setores mais promissores da economia. Esta situação tem sido modificada com a implantação do setor sucroalcooleiro, principalmente pela atuação de grandes grupos como a Usina de Açúcar Santa Terezinha, impulsionando a criação de emprego e renda dando novo impulso à economia Ivateense.

A análise integrada permitiu constatar que o município ainda possui o PIB baseado no setor primário, que ampara diretamente o setor secundário e indiretamente o terciário. Todo o desenvolvimento destes setores apresenta forte dependência do meio físico.

Portanto, é importante que o município promova a utilização de técnicas adequadas de manejo do solo, seja por meio de incentivos da Prefeitura Municipal, Governo Estadual, Federal ou pela iniciativa privada, tendo em vista, que grande parte do território do município apresenta vulnerabilidade à processos erosivos.

REFERÊNCIAS

BALDO, Maria C. **Variabilidade Pluviométrica e a Dinâmica Atmosférica na Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí – PR.** 2006. 153 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2006.

BERTONI, José. **Conservação do Solo.** 4.ed. São Paulo: Ícone, 1999.

BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia física global:** esboço metodológico. Cadernos de Ciência da Terra, São Paulo, n.13, 27p. 1971

COSTA, Thomas C. e. C.; COSTA, Liovando M. **Análise Comparativa do Meio Físico e Socioeconômico de Três Municípios com Parques Florestais:** Araponga, Caparaó e São Roque de Minas-MG. Rio de Janeiro, n.71, p.42, dez. 2005

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 1. ed. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.

EMBRAPA 2003. **Manejo de solos**: Sistema de Plantio Direto. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_2ed/mandireto.htm>. Acesso 09 de novembro de 2011.

GUERRA, Antonio J. T.; SILVA, Antonio S.; BOTELHO, Rosangela G. M. **Erosão e Conservação dos Solos**: Conceitos, Temas e Aplicações. 1. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

GUERREIRO, Renato L. **Impacto Ambiental Causado pelo Desflorestamento e o Uso Pesado do Solo pela Agricultura no Município de Ivaté-PR**. 2005. 53 f. Monografia (Curso de geografia) - Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão, Campo Mourão, 2005.

IAPAR 1999 – INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Arenito Caiuá Capacidade de Lotação de Pastagens**. Disponível em <http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/IP132.pdf> Acesso 10 de novembro de 2011.

IAPAR 2011 – INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Sistemas de Classificação Climática de Koppén**. Disponível em <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=863>> Acesso 11 de novembro de 2011.

IBGE 2000, 2008, 2010 – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?>> Acesso 09 de novembro de 2011.

IBGE 2006 - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico de Uso da Terra**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/usodaterra/manual_usodaterra.shtm> Acesso 16 de novembro de 2011.

ITCG 2006 – INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS. **Carta Geológica**. Disponível em <<http://www.itcg.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=52>> Acesso 11 de novembro de 2011

ITCG 2008 - INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS. **Carta de Solos**. Disponível em <<http://www.itcg.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=47>> Acesso 10 de novembro de 2011

ITCG 2009 - INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS. **C a r t a F i t o g e o g r á f i c a**. Disponível em <http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Produtos_DGEO/Mapas_ITCG/PDF/Mapa_Fitogeografico_A3.pdf> Acesso 11 de novembro de 2011

KÖPPEN, Wladimir. **Das geographischa System der Klimate**. Berlin, p. 44, 1936.

MAACK, Reinhard. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora José Olympio. 1981.

MINEROPAR 2006. **Atlas geomorfológico do Paraná**. Disponível em <<http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=133>>. Acesso 22 de novembro de 2011.

RODERJAN, C. V. et al. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná, Brasil. **Revista Ciência & Ambiente**. Santa Maria, v.1, n.24, jan. jun., p.75-92, 2002.

SANTOS, José L. C.; FIORI, Oka C.; CANALLI, Emerson N.; Fiori, Alberto P.; SILVEIRA, Claudinei T. da.; SILVA, Julio M. F da. Mapeamento da vulnerabilidade geoambiental do estado do Paraná. **Revista Brasileira de Geociências**. 2007. Disponível em <www.sbgeo.org.br> Acesso 15 de novembro de 2011.

SILVA, Alex S. da; FILHO, Alexandre T. B.; BELEM, Anderson L. G.; LIMA, Angélica M. L; MOURA, Angelita R. de; SCHMIDT, Edgar; TONETTI, Emerson L.; NETO, Helio F. P.; CARVALHO, José A. de; NUCCI, João C; MEZZOMO, Maristela D. M.; PICCHIA, Paulo C; D. D.; VALASKI, Simone. **Planejamento da Paisagem como subsídio para a participação popular no desenvolvimento urbano**. Estudo aplicado ao bairro de Santa Felicidade – Curitiba/PR. Organização de João Carlos Nucci. Curitiba: LABS/DGEOG/UFPR, 2010. 277p.