

ANÁLISE PARA PREVENÇÃO E CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS EM DUAS ÁREAS URBANAS DO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Doris Ketzer Montardo <doris.montardo@gmail.com> <montardo@unijui.edu.br>
UNIUI – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul,
Departamento de Ciências Sociais
Sidnei Luís Bohn Gass <gass@unijui.edu.br>
FIDENE/UNIUI – Laboratório de Geoprocessamento e Análise Territorial

RESUMO

O diagnóstico dos condicionantes do meio físico compõe importante auxílio para o estabelecimento de normas para a gestão e para projetar usos e ocupação do território dos municípios, principalmente no que tange aos aspectos ambientais, já que fornece base essencial de informações referentes à análise de potencialidades, restrições e necessidades de contenção. Este embasamento é proporcionado a partir de mapeamento de detalhe, com observações locais e geoprocessamento, dando origem a documentos cartográficos sintetizadores das caracterizações ambientais que irão regular a elaboração de Planos Diretores e Leis de Uso e Ocupação do Solo, após discussão com a população envolvida. São considerados fatores referentes a geomorfologia, classes de declividade e de solo, cobertura vegetal e hidrografia. Da aplicação, resultam mapas de síntese que apresentam localização das feições de interesse. Após análise dos motivos que levaram o ambiente a um determinado estágio de preservação ou degradação, podem-se avaliar os municípios a partir de um completo conjunto de informações vitais e de grande interesse ao planejamento e sua aplicação por parte do poder público. Neste artigo, são apresentados resultados referentes aos municípios de Panambi e Santa Rosa, da região noroeste do Rio Grande do Sul.

Palavras-chave: Diagnóstico do meio físico, Planejamento urbano, Análise ambiental. Cartografia digital.

ABSTRACT

EROSIVE PROCESS CONTROL AND PREVENTION ANALYSIS AT TWO URBAN AREAS AT NORTHWEST OF RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL

Diagnosis of physical environment conditions composes important assistance to an establishment of lemmas about the management and to plan the territorial county uses and occupations, meanly referring to the environmental frames, whereas provide main information foundations ascribed to analysis of potentialities, restrictions and contention requirements. Detailed mapping afforded such basement, with local observations and geoprocessing, providing cartographical documents summarizing of environmental characteristics that will regulate Master Plains and Laws of Use and Occupancy preparation, after involved populations' discussions. Factors relative to geomorphology, declivity (topographic slope) and soils kinds, vegetal cover and hydrograph are considered. From appliance, results synthesis maps that present allocation of interest features. After analysis of causes that guides the environmental to a preservation or degradation stage, allows leveling the county complex conjunct of vital and great interest information to the planning and their appliance by civil forces. On this paper, are stated results on Panambi and Santa Rosa, two northwest counties of Rio Grande do Sul (Brazil).

Keywords: Physical medium diagnosis, Urban planning, Environmental analysis, Digital cartography.

1. Introdução

Diagnósticos do meio físico constituem importantes ferramentas referentes à qualidade dos processos de gestão territorial, constituindo amparo decisivo para o planejamento municipal. As bases dos estudos do meio físico consideram-no como o conjunto articulado e indissociável de elementos físico-naturais e sócio-econômicos cuja dinâmica é acelerada pela utilização que a sociedade impôs. É num quadro de inter-relações entre os diversos componentes do ambiente que as intervenções sociais, suas conseqüências e previsões foram analisadas. Os espaços usados são resultantes das modificações progressivas introduzidas pela dinâmica sócio-econômica de uso do solo, atuando nas condições naturais de embasamento geológico, pedológico e geomorfológico, de climas, topografia e hidrologia, bem como das associações vegetais de cobertura e da fauna aí sustentada. Neste sentido, o diagnóstico do meio físico é o embasamento do planejamento territorial, avaliando-se as conseqüências das intervenções nos diversos espaços e levando em conta os seus componentes. Assim, o diagnóstico do meio físico abrange a integração das características dos componentes naturais como condicionantes das aptidões para uso, bem como as modificações de suas características e da evolução destas ao longo do tempo em que as atividades e suas instalações as afetam. A análise destes condicionantes é também apoio ao gerenciamento de riscos e previsão de acidentes, à gestão de recursos hídricos e dos resíduos das atividades econômicas bem como às ações de recuperação de áreas degradadas. Neste artigo, são apresentados resultados referentes às cidades de Panambi e de Santa Rosa, no Rio Grande do Sul, Brasil (ver figura 01) que subsidiaram os projetos de lei do Plano Diretor inclusive as regras de Uso e Ocupação do Solo urbano.

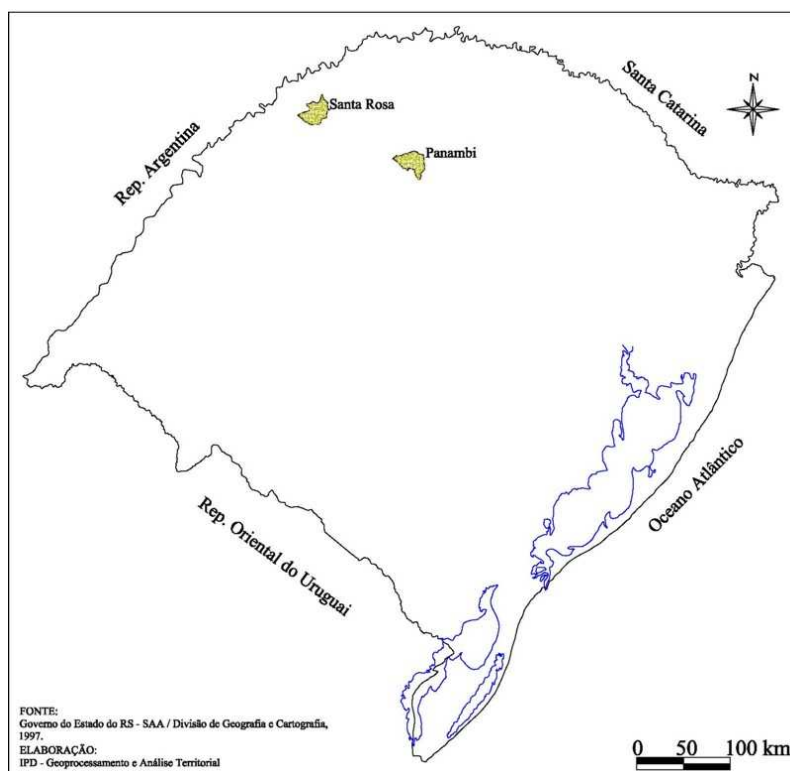


Figura 01 – Localização dos municípios de Santa Rosa e Panambi, Rio Grande do Sul, sul do Brasil .

Fonte: IPD - Laboratório de Geoprocessamento e Análise Territorial

2. Métodos e procedimentos

Os estudos do meio físico passaram por mapeamento, coleta de dados e sua sistematização em documentos cartográficos, representando as feições a serem consideradas na elaboração de planejamentos. Para coleta de dados utilizamos imagens de satélite de alta e baixa resolução, cartas topográficas e levantamentos a campo. Os dados foram processados considerando diferentes categorizações de classes de declividade e cobertura de solo, cobertura vegetal, hidrografia e geomorfologia das áreas estudadas. Dentre os itens componentes do meio físico, os que apresentam melhores resultados são os levantamentos das classes de declividade e de cobertura de solo, os quais passam a ser relacionados com as exigências legais estabelecidas pelos diferentes códigos, leis e normas. Consideramos o sentido de tornar menor o grau de energia do escoamento superficial das águas pluviais e a suscetibilidade aos processos erosivos, configurando parâmetros de avaliação das possibilidades de urbanização, das características do sistema viário, etc. Os limites foram estabelecidos após análise das propostas de IBGE (Levantamento de Recursos Naturais, 1986), de Granell-Pérez (2001), de Bitar (1995) e de Guerra e Cunha (1996). Para caracterizar a estrutura geomorfológica, tomamos como base os estudos do projeto RADAMBRASIL (IBGE, 1986). Em cada uma das cidades estudadas, identificamos: Áreas apropriadas ou com potencialidades à ocupação urbana, Áreas com restrições à ocupação urbana e Áreas de contenções ao uso urbano.

Os levantamentos de dados para os dois municípios foram realizados utilizando-se técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, possibilitando assim diferentes cruzamentos e futuras atualização e inclusão de novas variáveis aos dados inicialmente cartografados. Utilizamos para a produção dos documentos cartográficos os softwares AutoCAD, Spring e IDRIS, nos quais se processaram dados obtidos através da digitalização das cartas topográficas da Primeira Divisão de Levantamentos do Exército Brasileiro em escala 1:50.000, imagens de satélite de alta resolução IKONOS e imagens de satélite Landast 7. Tomamos dados a partir das imagens IKONOS e verificações a campo. A base cartográfica contendo as quadras e dados de declividade foi elaborada com base nos levantamentos de campo para que os dados das imagens de satélite pudessem ser ajustados, alcançando-se alto nível de precisão dos dados finais.

3. Resultados

3.1 Geomorfologia

As características locais tomaram por base a classificação do projeto RADAMBRASIL (IBGE, 1986).

No Município de Panambi, condições peculiares são estabelecidas pelo encaixamento do vale do Rio Fiúza (uma das nascentes do Rio Ijuí, U90, da Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai). Distingue-se a denominada “área da mata”, com declividades acentuadas em encostas de rochas basálticas com cobertura rasa de neossolos, e a “área de campo” com latossolos espessos e planos. No mapeamento do RADAMBRASIL, o território do município é classificado na Unidade Geomorfológica

Planalto de Santo Ângelo. Porém, observações a campo identificam na área urbana, no vale do Rio Fiúza, características da Unidade Geomorfológica Planalto Dissecado do Rio Iguaçu – Rio Uruguai.

Em Santa Rosa, predominam as características da Unidade Geomorfológica Planalto de Santo Ângelo, com latossolos, porém tendo variadas porções dos vales dos Rios Santa Rosa e Santo Cristo com declividades acentuadas, que apresentam condicionamentos da Unidade Geomorfológica Planalto Dissecado do Rio Iguaçu – Rio Uruguai.

3.2. Condicionantes do meio físico

Por estarem submetidos às atividades humanas, os processos naturais caracterizam-se como seus condicionantes, portanto a apropriação dos territórios necessita ser sujeita a um conjunto restritivo de normas, recomendações técnicas e legislação. Para qualificar e garantir a segurança das pessoas e dos patrimônios, o planejamento atenderá requisitos de uso considerando-se especificidades dos processos físico-naturais. Em cada unidade territorial, a análise de condicionantes levou em conta potencialidades, restrições e contenções ao uso e ocupação.

3.2.1 Potencialidades

3.2.1.1 Panambi

Considerando o relevo mais heterogêneo em Panambi, tomamos como territórios com potencialidades à ocupação tanto urbana como rural as áreas nas quais as declividades são inferiores a 25% e os solos apresentam estruturas estáveis, devendo ser observados os seguintes controles:

a) as áreas com declividades até 10% caracterizam condições em que a mecanização da agricultura seja regida por controle moderado de processos de conservação e de deficiências químicas de fertilidade;

b) nas áreas com declividades entre 10 e 25%, a agricultura mecanizada exige cuidados intensivos de conservação, além das correções de carências de fertilidade.

3. 2.1.2 Santa Rosa

Em Santa Rosa, avaliamos como áreas apropriadas ou com potencialidades para sustentar usos compatíveis com boa qualidade para as diversas atividades os terrenos onde a declividade é menor de 20% e os solos apresentam características de estabilidade geotécnica.

3.2.2 Restrições ao uso

3.2.2.1 Panambi

Em Panambi, categorizamos os territórios como restritos à ocupação de forma diferenciada para as áreas urbanas e rurais, levando em conta as diferentes complexidades existentes em cada uma destas áreas. Foram consideradas com restrições à ocupação rural:

a) as áreas com declividades maiores de 25% até 40%, que devem priorizar uso de pecuária, florestamento e demais cultivos permanentes;

b) as áreas com declividades maiores de 40% até 100%, que necessitam ser reservadas ao uso florestal;

c) as áreas com solos areno-siltosos ou areno-argilosos em qualquer declividade necessitam de medidas extremas de controle de processos erosivos.

Avaliamos como áreas com restrições à ocupação urbana, com necessidade de controle da ocupação:

a) as superfícies com declividades maiores de 25% com quaisquer variações de largura ou faixas em degraus;

b) as superfícies com qualquer declividade estabelecida em solos argilosos, siltosos ou arenosos com instabilidade estrutural para sustentação de uso intensivo e sobrecargas (aterros, edificações, cortes, taludes, ou outras);

c) as superfícies com solos espessos argilosos saturados situados em baixadas, planícies, encostas ou topos, considerando as possíveis ocorrências de fluidez, contração e expansão de argilas, tanto em condições naturais quanto em aterramentos, cortes, escavações ou fundações de obras civis;

d) as com camadas de solos saprolíticos e lajedos ou afloramentos rochosos que necessitam de estudos específicos inclusive considerando suas espessura e extensão superficial;

e) todas as presenças, com qualquer extensão e com mais de 50 centímetros de altura, de barrancos, cortes, taludes naturais ou artificiais, estabelecidos em camada de solo ou em afloramentos rochosos, que carecem de dispositivos para orientação da drenagem interna e de escoamento superficial e controles da estabilidade das variações abruptas de declividade por obras de sustentação, de contenção ou arrimo.

Na área urbana, em razão de sua morfologia, constituem áreas adequadamente seguras ao uso somente depois de garantidas as necessidades de controle definidas por precauções técnicas baseadas em estudos específicos relativos à estabilidade do solo, à presença de depósitos coluvionares e aluvionares, de rochas ou solos que podem apresentar variações de volume e de argilominerais expansíveis, às condições de drenagem pluvial e de concentração de escoamento das águas superficiais e subsuperficiais. Necessitam ser analisados em detalhe todos os fatores predisponentes a instabilização, tais como:

a) as carências de infiltração das precipitações pluviais por ausência de cobertura vegetal ou de outros fatores de impermeabilização do solo;

b) a presença de cortes sem controle em taludes, de aterramentos, de lançamentos não controlados de água pluvial, águas servidas, resíduos ou outros elementos que concentram umidade;

c) a constituição de vias, caminhos, trilhas e obras com fundações inadequadas e

d) a construção de reservatórios. Devem ser avaliados os riscos decorrentes de escavações e obras subterrâneas sem contenção, de rebaixamento não controlado do lençol freático, de exploração de água subterrânea, de rompimento de dutos e todos os fatores de saturação do solo e de sobrecargas.

3.2.2.2 Santa Rosa

Na cidade de Santa Rosa, as áreas com restrições são as que apresentam adequações ao uso urbano apenas depois de garantidas as necessidades de controle definidas por precauções técnicas considerando estudos específicos em relação à estabilidade do solo, à presença de depósitos coluvionares, de rochas ou solos que podem apresentar variações de volume e de argilominerais expansíveis, às condições de drenagem pluvial e de concentração de escoamento das águas superficiais e subsuperficiais. Necessitam ser analisados todos os fatores predisponentes à instabilização, tais como os especificados para Panambi. Também, devem ser avaliados os riscos apontados para Panambi. Apresenta-se aqui o seguinte enquadramento:

- a) áreas com declividades entre 20% e 30% consideradas todas as variações de largura ou faixas em degraus;
- b) áreas com camada de solos rasos, arenosos ou com pedregulhos que caracterizam baixa coesividade e carecem de estudos específicos inclusive considerando sua espessura e extensão superficial;
- c) áreas com solos espessos argilosos situados em baixadas, planícies, encostas ou topos, considerando as possíveis ocorrências de fluidez, contração e expansão de argilas, tanto em condições naturais quanto em aterramentos, cortes, escavações ou fundações de obras civis;
- d) todas as presenças, com qualquer extensão e com mais de 50 centímetros de altura, de barrancos, cortes, taludes naturais e artificiais, sejam em camada de solo, sejam em afloramento rochoso, necessitam ser dotados com obras de sustentação, de taludamento, de contenção ou arrimo, sempre equipados com dispositivos de drenagem superficial e subsuperficial.

Para a zona rural de Santa Rosa, categorizamos o uso do solo a partir das características de declividade, conforme apresentado na tabela 1.

Tabela 1 – Categorização das classes de declividade para a área rural do Município de Santa Rosa, RS.

CLASSE	USO ADEQUADO ACONSELHADO
0% a 9%	Agricultura mecanizada com ligeiros processos de conservação. Áreas aceitáveis para o processo de urbanização e instalação de infra-estruturas viárias.
9% a 12%	Agricultura mecanizada com cuidados intensivos. É possível o processo de urbanização.
12% a 25%	Agricultura com conservação de moderada a intensiva sem a possibilidade de mecanização. Áreas pouco aptas para o processo de urbanização.
25% a 40%	Aptas para pecuária e florestamento. Áreas não aptas para o processo de urbanização.
40% a 70%	Uso florestal.
Mais de 70%	Limite para uso florestal. Consideradas Áreas de Preservação Permanente.

Fonte: IPD - Laboratório de Geoprocessamento e Análise Territorial

3.2.3 Contenções de uso

3.2.3.1 Panambi

Em Panambi, classificamos como áreas impróprias ao uso rural as áreas determinadas de Preservação Permanente pelo Código Florestal e suas alterações, a saber:

- a) as com vegetação nativa;
- b) as com declividades superiores a 45° (100%);
- c) as de banhados e alagadiços;
- d) as faixas marginais de 50 metros ao redor de nascentes e banhados;
- e) as faixas marginais de 50 metros ao longo dos Rios Fiúza, Palmeira e Ijuí;
- f) as faixas marginais de 30 metros ao longo dos demais cursos d'água.

Aquelas impróprias ao uso urbano são classificadas da seguinte forma: 1- as áreas determinadas de Preservação Permanente pelo Código Florestal e suas alterações, iguais às designadas para a zona rural acima, mais as faixas marginais de no mínimo 100 metros ao longo do Rio Fiúza, já constantes no Plano Diretor Urbano anterior, referentes a condições específicas de planícies aluviais inundáveis vizinhas a encostas de elevadas declividades; 2- as limitações regidas pela Lei de Parcelamento do Solo Urbano: a) as áreas com declividades superiores a 30%; b) as áreas alagáveis e sujeitas a inundações, em especial as regiões urbanas periodicamente atingidas por extravasamentos dos diversos cursos d'água e localizadas lateralmente às faixas marginais de Preservação Permanente.

3.2.3.2 Santa Rosa

Para Santa Rosa, consideramos áreas de contenção ao uso urbano, sujeitas às disposições da legislação: 1. as com limitações de uso regidas pela Lei de Parcelamento do Solo Urbano, sendo as áreas com declividades maiores que 30% e as áreas alagáveis e sujeitas a inundações; 2. as com destinação à Preservação Permanente, em conformidade com o Código Florestal Federal e suas alterações e o Código Florestal Estadual, constituídas de todas as formas de vegetação natural situadas em: a) áreas com declividades superiores a 45°; b) áreas ao redor de lagoas, reservatório, banhados e alagadiços; c) faixas marginais com largura mínima de 30 metros ao longo dos cursos d'água; d) áreas que incluem o raio mínimo de 50 metros de largura ao redor de nascentes e banhados. As contenções de uso para a zona rural de Santa Rosa aparecem listadas nas três últimas linhas da tabela 1.

3.3. Análise dos dados

A sistematização das informações decorreu na produção de conjuntos de mapas, incluindo ordenamento físico-territorial, declividades, áreas de preservação permanente e cobertura florestal, área urbana da sede, zoneamento físico-ambiental. As classificações de áreas foram tabeladas.

3.3.1 Panambi

No território de Panambi encontramos a variação de declividades em áreas quantificadas na tabela 2 e mapeadas na figura 02, na qual excluimos as informações de estradas, localidades e rodovias em razão da escala.

Tabela 2 - Dados das classes de declividade do território municipal de Panambi, Rio Grande do Sul

CLASSE	ÁREA EM HECTARES	ÁREA EM %
Até 10%	32.959,84	67,56
De 10% a 25%	14279	29,27
De 25% a 40%	1.467,04	3,01
Mais de 40%	79,44	0,16
Total do município	48.785,32	100

Fonte: mapeamentos do IPD – Geoprocessamento e Análises territoriais, 2006.

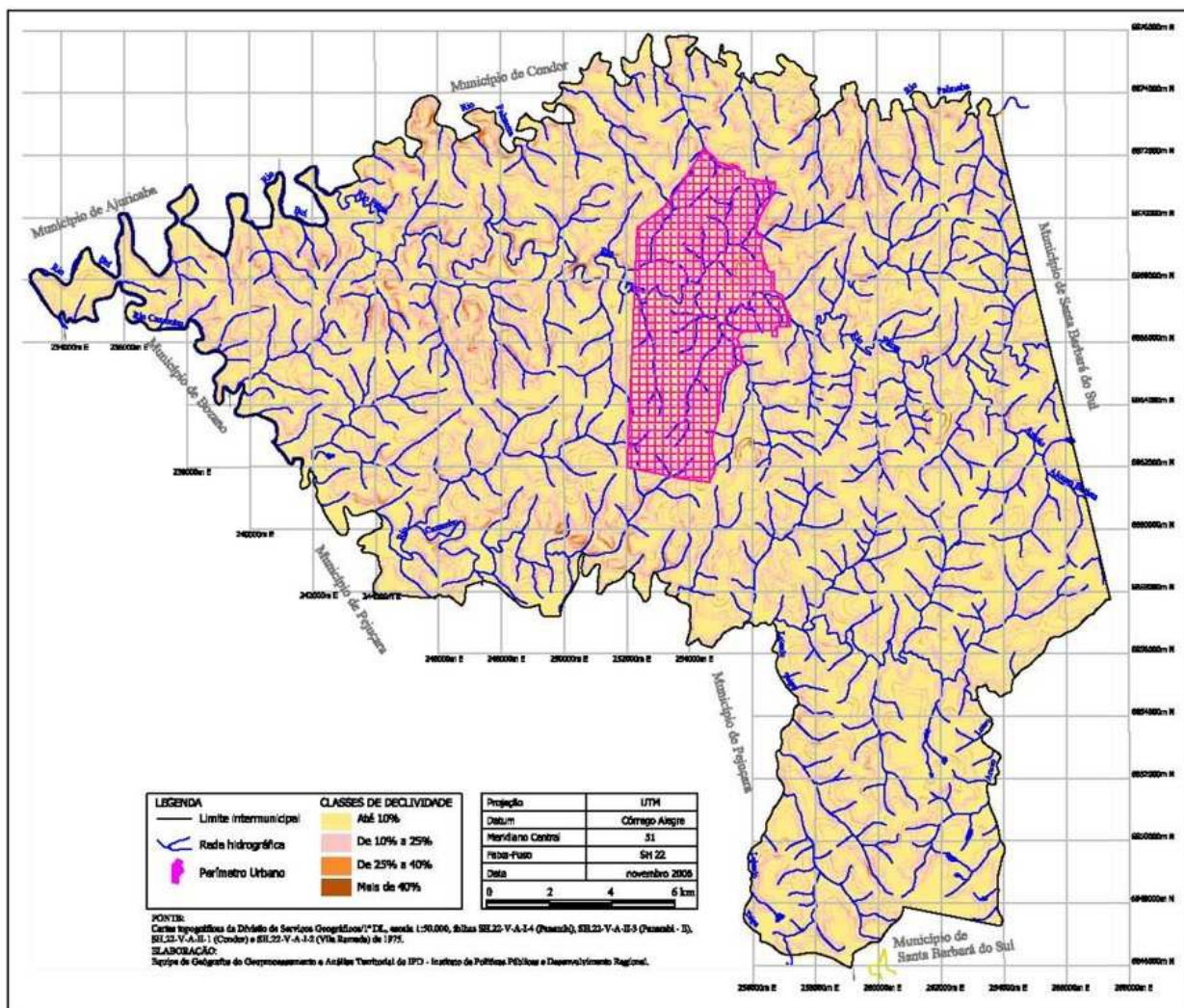


Figura 02 – Mapa do Município de Panambi, RS.

Fonte: mapeamentos do IPD – Geoprocessamento e Análises Territoriais, 2006.

A área urbana de Panambi apresenta uma diversidade de características ligadas à área ambiental, a partir das quais se chega à mensuração absoluta e relativa apresentadas na tabela 3 e no mapa da figura 03.

Tabela 3 – Dados ambientais da área urbana de Panambi, Rio Grande do Sul

CARACTERÍSTICA	ÁREA EM HECTARES	ÁREA EM %
Área de inundação	163	4,72
Açudes e reservatórios d'água	21	0,61
Banhados	65	1,88
Declividades superiores a 20%	143	4,14
Mata nativa	789	22,86
APPs dos corpos hídricos	394	11,42
Área total do perímetro urbano	3.451	100

Fonte: mapeamentos do IPD – Geoprocessamento e Análises territoriais, 2006.

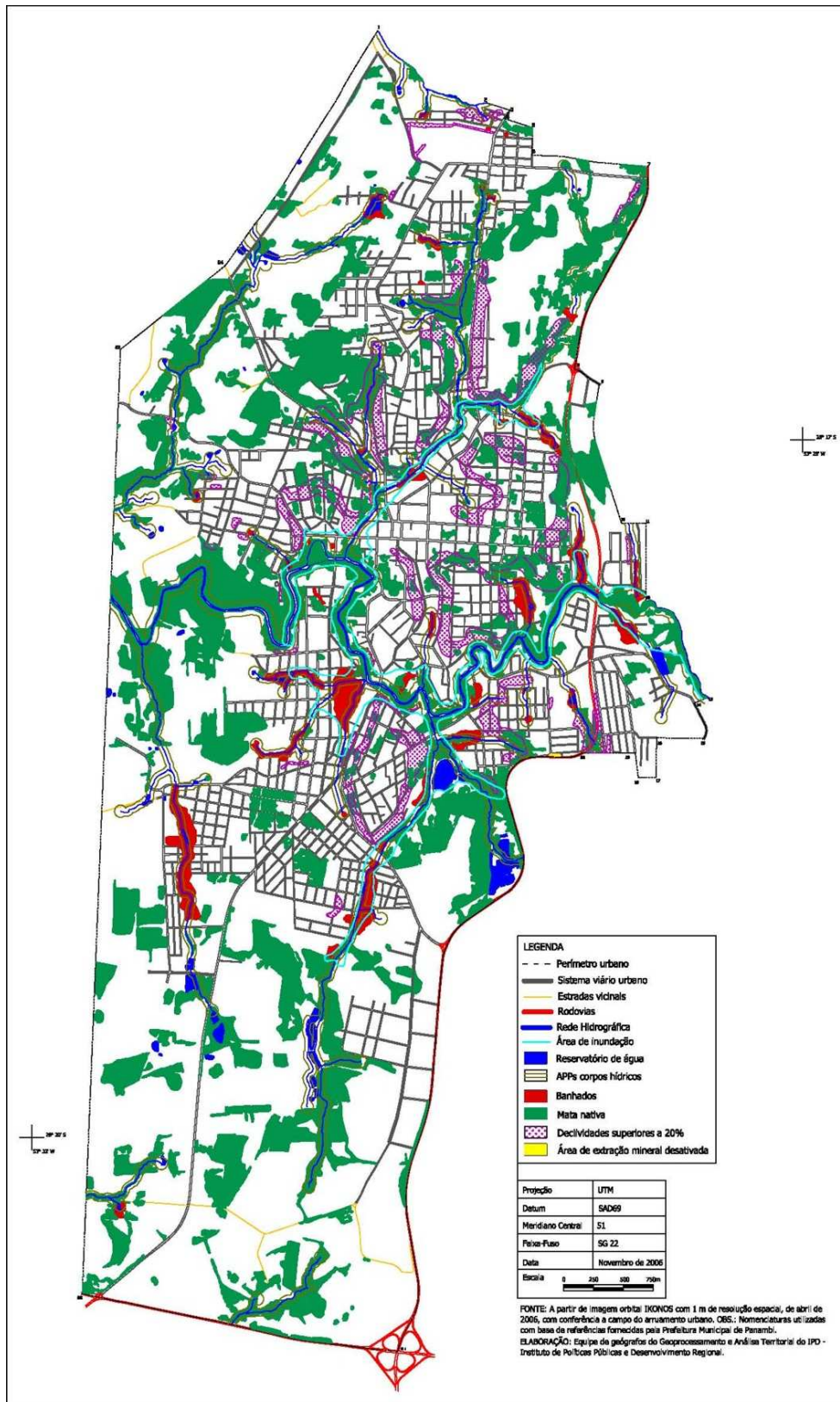


Figura 03 – Mapa da área urbana de Panambi, RS

Fonte: mapeamentos do IPD – Geoprocessamento e Análises Territoriais, 2006.

3.3.2 Santa Rosa

No território do município de Santa Rosa encontramos a variação de declividades (com intervalos definidos na tabela 1) em áreas quantificadas na tabela 4 e mapeadas na figura 04, onde excluimos as informações de estradas, localidades e rodovias em razão da escala.

Tabela 4 - Dados das classes de declividade do território municipal de Santa Rosa, Rio Grande do Sul

CLASSE	ÁREA EM HECTARES	ÁREA EM %
De 0% a 9%	30.681,16	63,20
De 9% a 12%	7.698,84	15,86
De 12% a 25%	9.058,84	18,66
De 25% a 40%	905,52	1,87
De 40% a 70%	166,52	0,34
Mais de 70%	36,08	0,07
Total do município	48.546,96	100

Fonte: mapeamentos do IPD – Geoprocessamento e Análises territoriais, 2006.

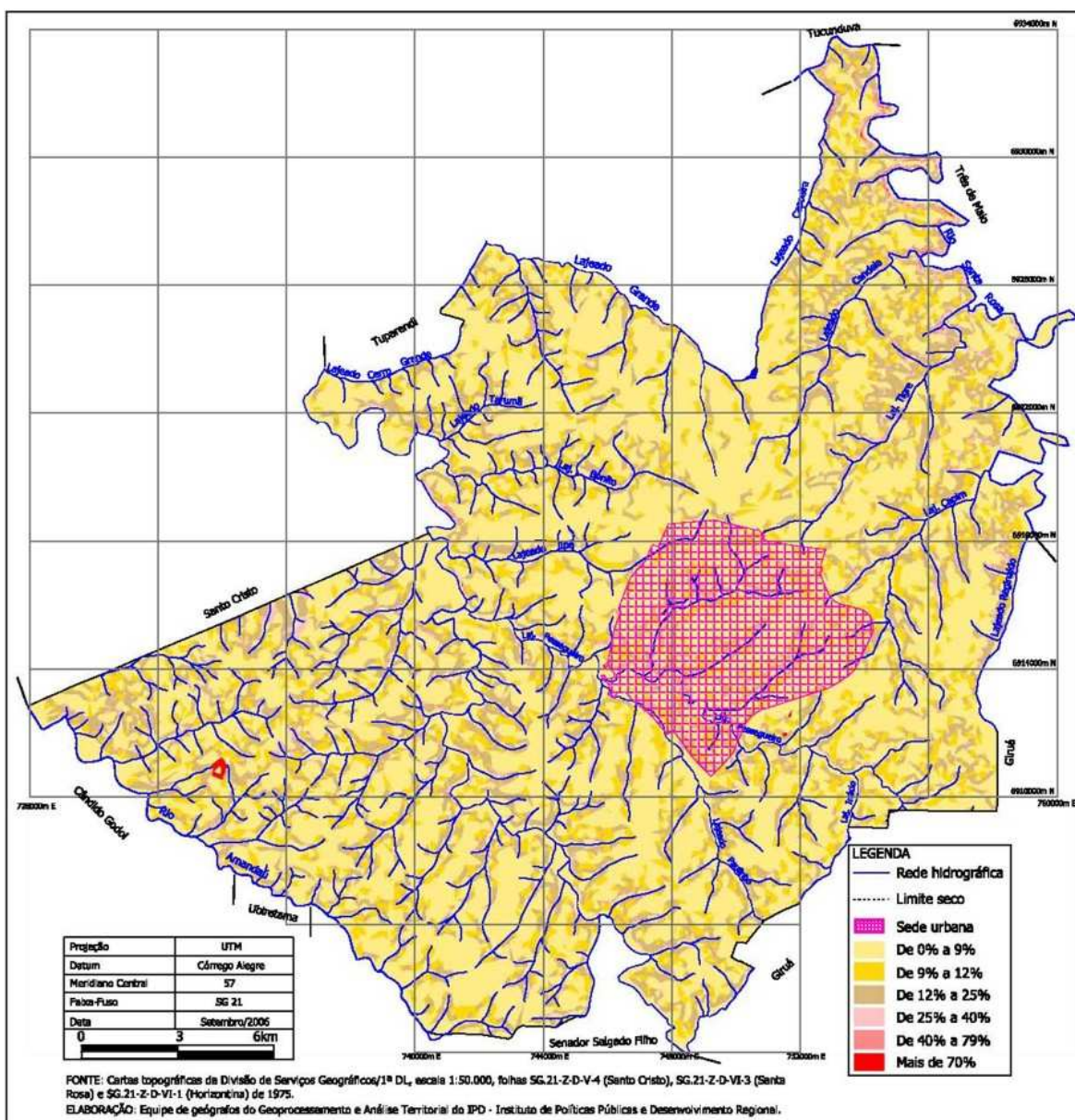


Figura 04 – Mapa do Município de Santa Rosa, RS.

Fonte: mapeamentos do IPD – Geoprocessamento e Análises Territoriais, 2006.

A área urbana de Santa Rosa apresenta uma diversidade de características ligadas à área ambiental, a partir das quais se chegou à mensuração absoluta e relativa apresentadas na tabela 5 e no mapa da figura 05.

Tabela 5 – Dados ambientais da área urbana de Santa Rosa, Rio Grande do Sul

CARACTERÍSTICA	ÁREA EM HECTARES	ÁREA EM %
Açudes e reservatórios d'água	13,53	0,33
Banhados	205,90	5,10
Declividades superiores a 20%	76,72	1,90
Mata nativa	467,68	11,58
APPs dos corpos hídricos	247,29	6,12
Área total do perímetro urbano	4.038,96	100

Fonte: mapeamentos do IPD – Geoprocessamento e Análises territoriais, 2006.

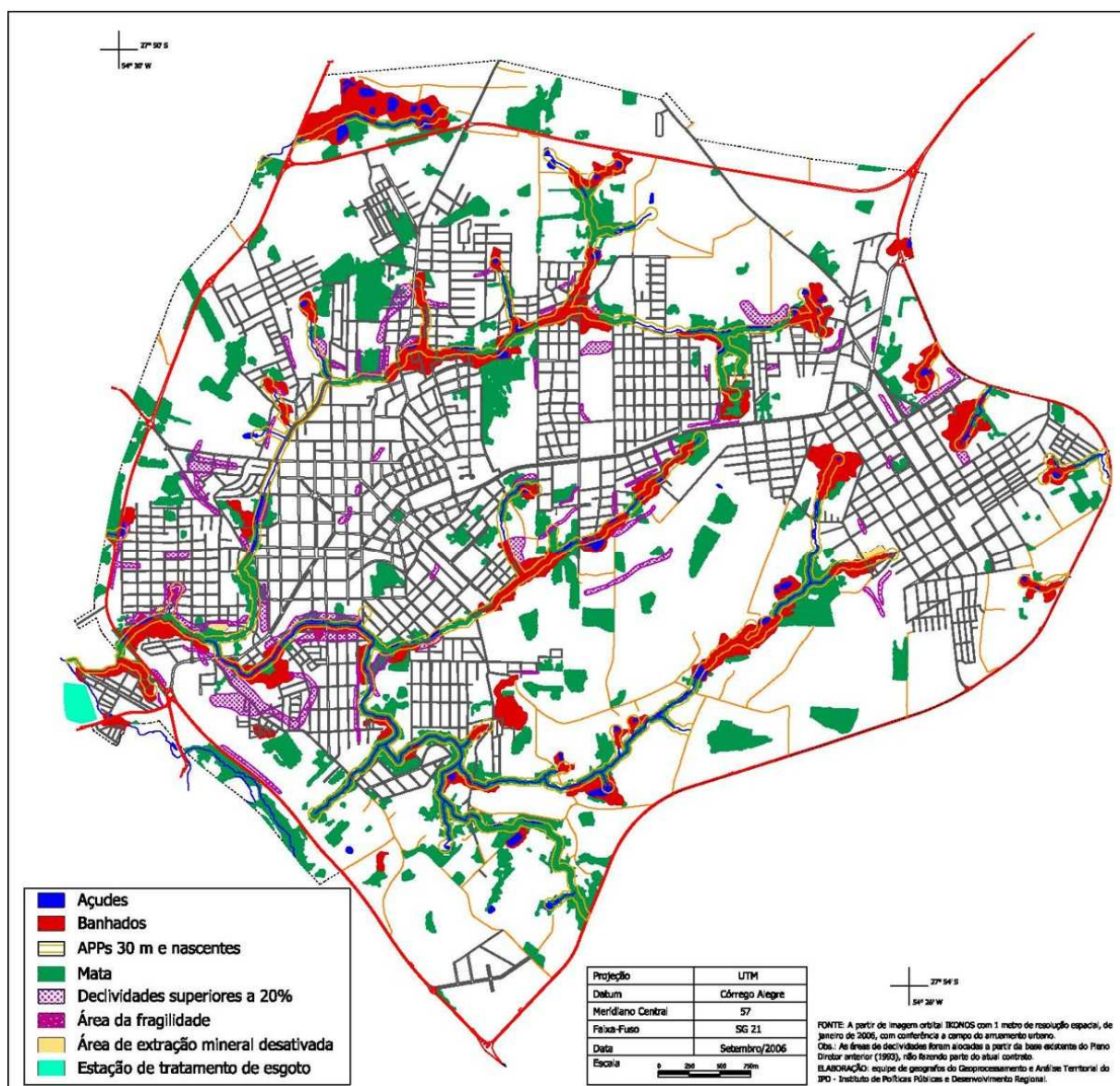


Figura 05 – Mapa da área urbana de Santa Rosa, RS

Fonte: mapeamentos do IPD – Geoprocessamento e Análises Territoriais, 2006.

4. Discussões

Uma análise dos dados possibilita estabelecer comparações entre os dois municípios, como apresentadas pelos gráficos das Figuras 06 e 07.

As declividades inferiores a 25% são grande maioria (mais de 96%) nos dois municípios. Constatamos que em Panambi, mesmo tendo restrições ambientais com áreas mais significativas, pelas declividades maiores de 25%, há também um processo de conservação a partir das áreas de mata nativa, maior do que em Santa Rosa. Salientamos que a grande área de mata ainda existente na cidade de Panambi, em parte, se deve à morfologia do terreno, a qual não permitiria um uso urbano adequado em virtude das acentuadas declividades. Já no território municipal de Santa Rosa, como um todo, encontram-se percentuais menores de áreas com relevo irregular (declividades entre 25% e 40%). Porém, ao considerar o território de Santa Rosa, os intervalos de

forte declividade (mais de 40%) totalizam áreas maiores, em decorrência da imediação com o vale do Rio Uruguai, caracterizando um forte entalhamento do relevo.

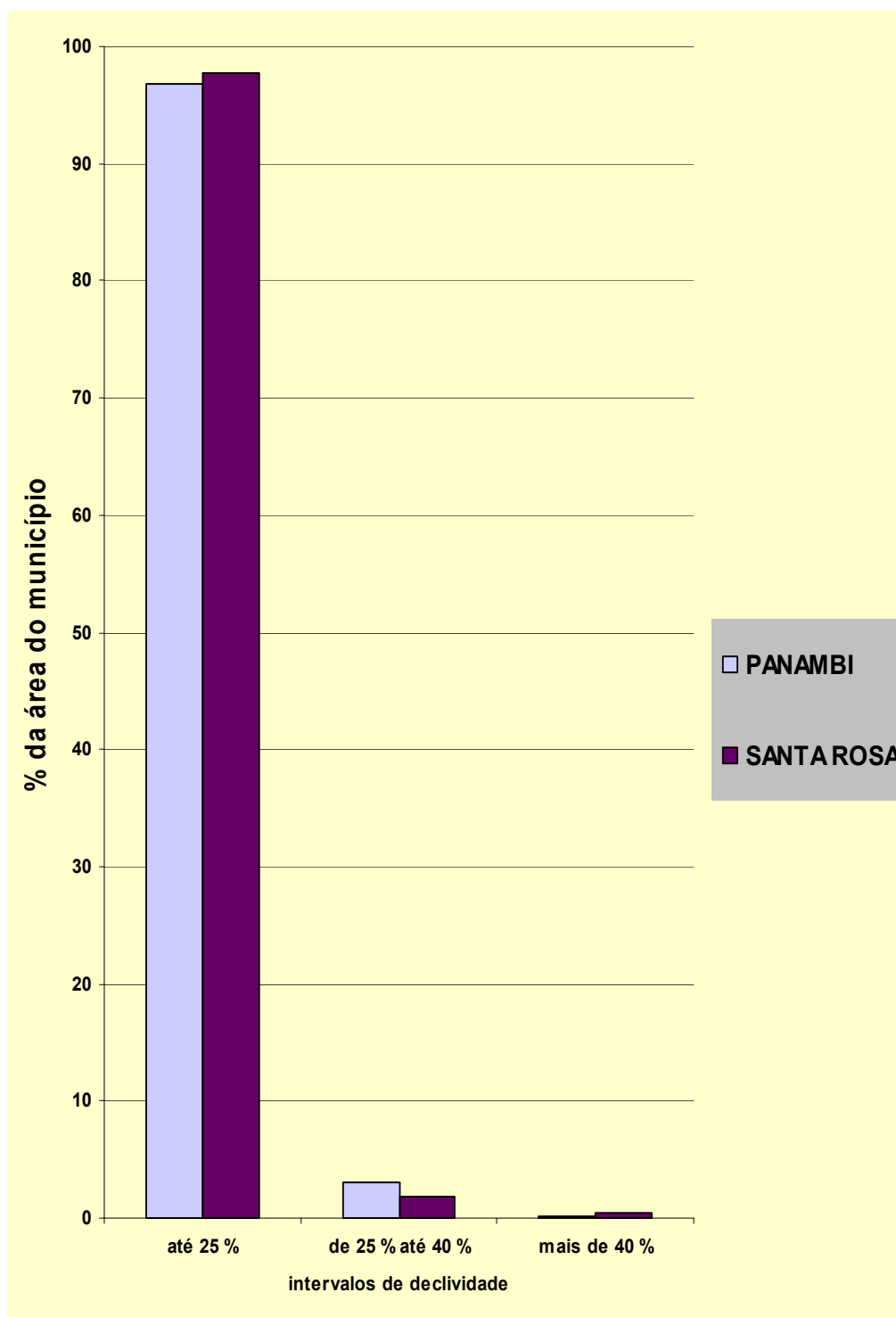


Figura 06 – Comparativo entre percentuais de área conforme o intervalo de declividade, nos territórios dos dois municípios.

Fonte: mapeamentos do IPD – Geoprocessamento e Análises Territoriais, 2006.

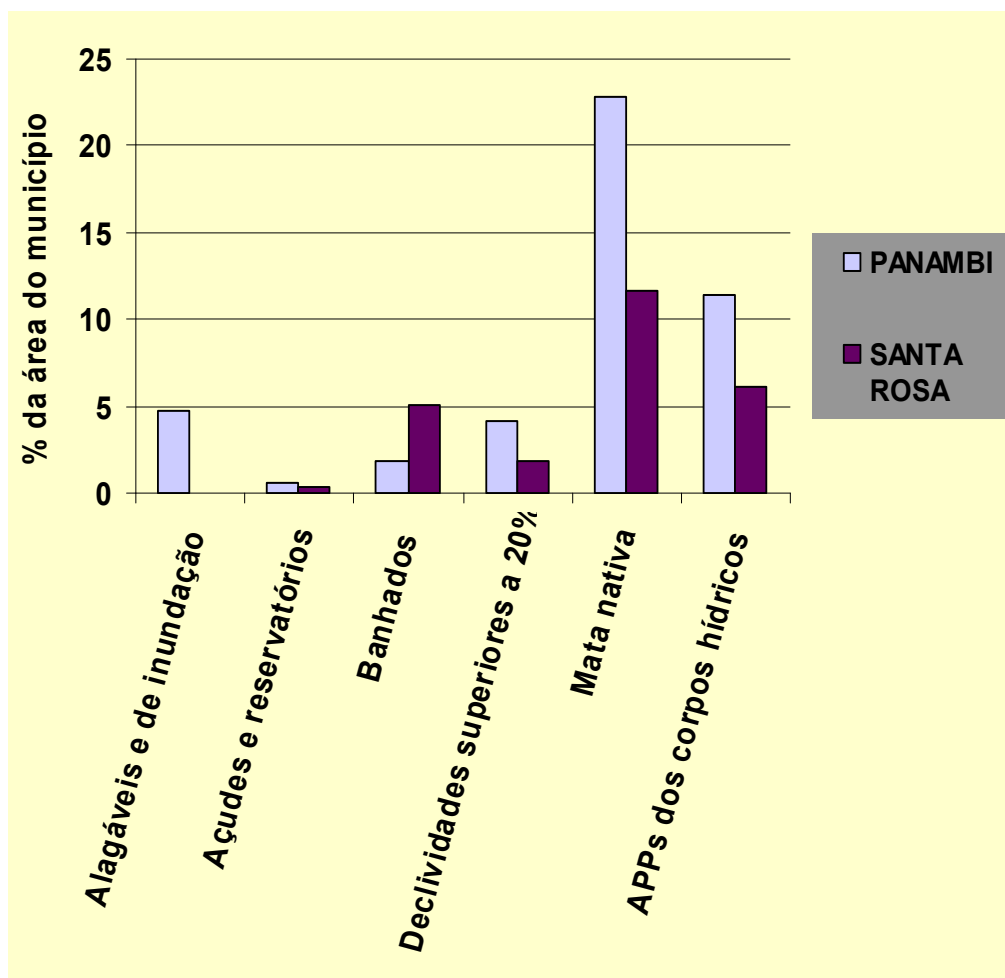


Figura 07 – Comparativo entre os dados ambientais urbanos dos dois municípios.

Fonte: mapeamentos do IPD – Geoprocessamento e Análises Territoriais, 2006.

Na análise dos dados urbanos (figura 07) de Santa Rosa mostrados na figura 05 e na tabela 5, constata-se uma diferença marcante em relação a Panambi (figura 03 e tabela 3). Mesmo que em Santa Rosa encontrem-se sérios problemas ambientais como ocupação de Áreas de Preservação Permanente com altos índices de degradação ambiental, principalmente ao longo do Arroio Pessegueirinho, pode-se dizer que as restrições ambientais ao uso urbano são menores que em Panambi, exceto áreas de banhados.

Em Santa Rosa, é possível observar uma área maior ocupada por banhados, característica decorrente da menor altitude com relação a Panambi e sua proximidade com o Rio Uruguai e alguns de seus afluentes, bem como em virtude da estrutura morfológica de declividades e o tipo de solo que ocorre nesta região, latossolos que propiciam um maior acúmulo de água.

É necessário diferenciar-se as morfologias e os desenhos urbanos que cada cidade apresenta, uma vez que estes definem parte dos condicionantes ambientais analisados pelo processo de elaboração do diagnóstico do meio físico.

Pela análise de dados podemos instrumentalizar o poder público com ferramentas mostrando a realidade vista a partir das questões ambientais. Os resultados foram altamente satisfatórios, pois, com a localização das feições de interesse e as

características que levaram o ambiente ao atual estágio de preservação ou degradação, permitem-nos analisar os territórios a partir do conjunto de informações de interesse ao planejamento e sua aplicação por parte do poder público.

A partir da metodologia proposta de mapeamento e análise do meio físico dos municípios de Panambi e Santa Rosa, os processos de planejamento que serão provocados acontecerão com otimização da qualidade técnica. Em decorrência do diagnóstico do meio físico dos municípios, elaboramos os projetos de lei do Plano Diretor, no qual estão inclusas as regras de Uso e Ocupação do Solo urbano, bem como um conjunto de legislação que visa auxiliar no processo de planejamento municipal.

A melhoria significativa no processo de planejamento municipal já pode ser percebida, a partir de ações concretas encaminhadas por determinados setores da administração municipal, utilizando como ponto de partida os dados levantados pelos diagnósticos do meio físico, obtendo resultados concretos, uma vez que os dados possuem um alto grau de confiabilidade e precisão. Um caminho ainda a ser trilhado é a regulamentação das Áreas Especiais, com designação dos limites de cada uma, sua demarcação física e a definição dos seus entornos de proteção e ambientação, além das normas gerais de uso e ocupação adequadas às suas características inerentes. A inclusão de novas áreas especiais é prevista na Lei do Plano Diretor, sempre no sentido de garantir a proteção do equilíbrio dos ecossistemas e dos recursos hídricos, a qualidade de vida e a segurança da população e do patrimônio histórico-cultural, arqueológico e paisagístico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BITAR, Omar. Y. (coord.) *Curso de geologia aplicada ao meio ambiente*. São Paulo: ABGE/IPT, 1995.

GRANELL-PÉREZ, Maria Del Carmen. *Trabalhando Geografia Com as Cartas Topográficas*. Ijuí:UNIJUÍ, 2001,

GUERRA, Antonio T. e CUNHA, Sandra B da. *Geomorfologia e meio ambiente*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

IBGE. *Levantamento de Recursos Naturais*, volume 33 - Folha SH.22 Porto Alegre e parte das Folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim. Projeto RADAMBRASIL, Rio de Janeiro: IBGE, 1986.