

Preparação da Base Cartográfica do Rio Grande do Sul (1:250.000) para uso em SIG -Documentação Técnica

Contexto:

No final do ano de 2002, a FEPAM elaborou, através do projeto PNMAII, uma ampliação do banco de dados institucional contemplando vários conceitos novos entre os quais, a inserção de informações de qualidade ambiental com o suporte de ferramentas de geoprocessamento.

Para a viabilização deste novo banco de dados, tornava-se necessário o cadastramento de informação geográfica básica como, por exemplo, os recursos hídricos do Estado para permitir o cadastramento de trechos de recursos hídricos que por sua vez iria apoiar o cadastramento de pontos de monitoramento de qualidade de água superficial bem como o cadastramento de pontos de adução de água e dos pontos de descarga de efluentes líquidos.

Outra feição básica modelada no novo banco de dados foi trecho de via, para dar suporte a análises de risco e também servir como referência locacional para demais feições como matas e fontes poluidoras e temas como Unidades de Conservação, Ecossistemas Vulneráveis e outros.

Como o Estado do Rio Grande do Sul não dispõe, até o momento, de uma base cartográfica digital preparada para uso em SIG cobrindo todo o seu território, o Serviço de Geoprocessamento optou por utilizar os arquivos cedidos pela Secretaria da Agricultura e Abastecimento – SAA.

Origem do dado digital:

O texto abaixo reproduz a descrição dos arquivos cedidos pela Divisão de Geografia e Cartografia da SAA conforme consta no Termo de Cessão de Uso nº01/2002 da SAA assinado pelo Serviço de Geoprocessamento em 26/06/2002.

“DESCRIÇÃO DO PRODUTO: Vinte e seis folhas topográficas na escala 1:250.000, da Diretoria do Serviço Geográfico – DSG, digitalizada a partir dos fotolitos e atualizadas em 1998, pelo Centro de Cartografia Automatizada do Exército – CCAuEX, por interpretação visual de imagens LANDSAT/TM (1996 e 1997), sem nova reambulação.

O formato do arquivo digital é .DGN.

O Sistema Geodésico utilizado, está constituído pelo Datum Horizontal SAD 69 – Minas Gerais e Datum Vertical – Imbituba – Santa Catarina.

O Sistema de Projeção é UTM e equidistância das curvas de nível: 100 metros.

A 1 Divisão de Levantamento – 1 DL/DSG, alerta que estas cartas encontram-se em fase de confecção (não prontas) e foram entregues para a Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado do Rio Grande do Sul -SAA – Divisão de Geografia e Cartografia em 27 de abril de 2001, para fim de identificação e reparo de imperfeições.”

Os arquivos em formato dgn estavam preparados para a impressão em papel, portanto, as feições estavam representadas conforme a sua simbologia analógica. Exemplos: o recurso hídrico intermitente representado como uma seqüência de traços e pontos, as estradas como sua representação na legenda, os pontos como sua representação gráfica, etc.

Descrição Metodológica:

Os arquivos foram transformados para o formato shapefile do ARCGIS. Foram selecionados através das tabelas os temas: recursos hídricos, hipsografia, pontos cotados, rede viária, áreas urbanas, áreas inundáveis, banhados e pontos notáveis (pontes, escolas, igrejas, edificações e aeroportos/aeródromos) de todas as 26 cartas.

Todos os temas estavam identificados através de um atributo numérico na coluna “layer” dos arquivos originais. Este número não se manteve constante em todas as cartas e também não necessariamente esgotava uma mesma feição tendo sido necessário um certo cuidado na consulta.

Cada carta foi trabalhada individualmente no tema e depois foi realizado uma operação “Merge” para agregar o tema de todas as cartas, por fuso. Foram gerados então, produtos por carta e por fuso na projeção UTM original. Cada tema em cada fuso depois de consolidado, foi transformado para coordenadas geográficas e, após foi feito o último Merge para juntar os dois fusos e obter o tema para o Estado todo em coordenadas geográficas.

Todo o ajuste das linhas e polígonos foi feito com o auxílio das cartas em arquivo raster o que facilitou muito a conferência apesar de algumas discrepâncias por conta das atualizações e ajustes de georreferenciamento.

Para todos estes arquivos, até a consolidação por fuso, foi mantida uma coluna nas tabelas com o número da carta de cada arco. No *Merge* final, em coordenadas geográficas, este conteúdo foi perdido e não mais atualizado.

Para a atualização do conteúdo desta coluna, utilizaram-se os arquivos de polígonos denominados Frxxx.shp onde xxx representa o número da carta e se constitui do polígono de contorno de cada carta. Foi realizada uma consulta de intersecção espacial entre o arquivo do tema no fuso e cada polígono de moldura da carta, atualizando-se então o conteúdo do campo N_Carta, com o respectivo número da carta. A atualização deste conteúdo no arquivo final demandaria a transformação de todas as molduras para o Sistema Geográfico e a repetição do procedimento adotado para o arquivo tema no fuso.

Produtos:

Os temas disponibilizados estão no formato de arquivo *Shapefile*, em coordenadas geográficas e datum **SIRGAS2000** (Transformação do Sistema de Referência SAD69 para o Sistema de Referência SIRGAS2000 ocorrida em 03/09/2012 usando Software ArcGIS 10).

Para apoio no uso espacial dos temas básicos, foram acrescentados os seguintes dados disponibilizados pelo IBGE (Malha Municipal Digital do Brasil, 2001), os quais foram ajustados à Base Cartográfica Digital (FEPAM, 2005): base municipal do Estado para os **497** municípios (inclusão de Pinto Bandeira à categoria de Município, passando de 496 para 497 o número de municípios no RGS), as principais lagoas e o contorno do Estado. Estes arquivos, da mesma forma, estão apresentados no formato *Shapefile*, em coordenadas geográficas, datum **SIRGAS2000**.

Tema Recursos Hídricos:

Foi separado em recursos hídricos, lagos/lagoas e recursos hídricos com margens duplas.

Os recursos hídricos intermitentes foram redigitalizados como uma linha já que estavam representados como pontos e traços. Esta digitalização foi realizada em tela com o suporte dos arquivos raster e, foi uma das etapas mais trabalhosas e demoradas da preparação feita. Após este procedimento, foram deletados os pontos e traços da representação anterior e anotado na tabela, na coluna “*Regime*”, o conteúdo “*Intermitente*” para estes novos arcos e “*Perene*” ou nada para os demais registros.

No caso de recurso hídrico representado como polígono, foi traçado um arco no eixo central e trazidos os afluentes até este eixo para a geração do nó.

As feições recursos hídricos com margens duplas que são representadas, nesta escala, por polígonos, foram separadas em arquivos de polígonos nominados na mesma lógica disposta acima.

Os recursos hídricos lagos e lagoas, também foram gerados como polígonos e receberam o atributo “*Regime*” que os diferencia entre “*Intermitentes*” e “*Perenes*”.

Tema Curvas de nível:

Este tema foi consolidado por carta e foram digitalizados os “vazios” das curvas onde se encontravam os rótulos das cotas e onde estas se cruzavam com rios duplos ou outras feições que na representação analógica têm precedência.

Depois, foram consistidas todas as linhas de mesma cota com o comando “*merge*” e o conteúdo do campo “*altitude*” foi atualizado com o valor do rótulo e as demais na sequência de equidistância de 100 metros.

Neste momento foi bastante importante a existência das cartas em formato raster e

adequadamente georreferenciadas servindo de apoio. Foi usado também o suporte dos pontos cotados para definição da altitude da curva.

Nestes arquivos houve a necessidade de alguma digitalização manual já que faltavam algumas curvas nos originais, em algumas cartas.

Depois de concluídas todas as cartas de um fuso, foi usado o comando “merge” para gerar o arquivo do fuso e feita nova conferencia de consistência e seqüência de linhas nas bordas das cartas.

Tema pontos cotados:

Para este tema, que no original estava representado pelo símbolo de um quadrado e/ou um triângulo com a anotação da cota, o Departamento de Recursos Hídricos-DRH da SEMA, que na oportunidade contava com técnico experiente em AUTOCAD, realizou neste software a conversão automatizada para pontos.

Tema rede viária:

A tarefa de adequação deste tema foi a mais demorada e trabalhosa de toda a base pois, para cada simbologia representada foi desenvolvida uma técnica de geração da linha do eixo central da rodovia que, na tabela receberia o atributo de qualificação.

Basicamente foi usado o comando de edição Copy_Parallel com um distanciamento diferenciado para cada representação. Após isso, foram alongadas as linhas nos cruzamentos para a geração do nó de cruzamento e identificados, cada trecho, com um número que representa a legenda da rodovia conforme as diversas simbologias dos originais.

Estes números são:

1 – Estrada pavimentada e auto-estrada (simbolizada no original com 7 traços paralelos contínuos). 

2 - Estradas sem pavimentação, tráfego permanente, duas ou mais vias (simbolizada no original com duas linhas paralelas contínuas e 5 linhas paralelas descontínuas entre elas).



3 – Estrada sem pavimentação, tráfego permanente, uma via (simbolizada no original com duas linhas paralelas contínuas e 3 linhas paralelas descontínuas entre elas).



4 – Estrada sem pavimentação tráfego periódico (simbolizada no original com duas linhas paralelas contínuas).



5-Caminho. (simbolizada no original com linha simples descontínua).



6-Trecho urbano – Foi gerado com a extensão das linhas das rodovias através dos polígonos urbanos, de forma a permitir a conectividade deste tema. Não existe no original. Sugere-se representar como transparente ou da mesma cor da área urbana pa fins de visualização e/ou impressão.

Tema áreas urbanas:

As áreas urbanas foram geradas através da seleção das linhas identificadas como área urbana no original, geração de coverage com o ArcInfo e uso do comando Clean do ArcTollbox que constrói polígonos a partir de arcos fechados. Identificou-se então, na tabela estas áreas com o nome e com código do IBGE usando-se as cartas raster e os arquivos de anotações dgn como fonte da informação. No caso de representação da localidade através de simbologia, gerou-se o polígono deste símbolo, apenas para não ficarem sem identificação.

Tema áreas inundáveis e banhados:

Este tema, por ser de grande interesse ambiental, foi digitalizado manualmente tentando manter o contorno das diferentes texturas utilizadas nas cartas originais como marcação deste tipo de terreno.

Os polígonos foram identificados conforme a existência desta informação nos originais.

Deve ser usado apenas como uma indicação.

Tema pontos notáveis:

São os pontos marcados na base com sua simbologia própria como pontes, escolas, igrejas, edificações e aeroportos/campos de pouso.

Estes pontos foram gerados manualmente com a digitalização de um ponto no centro do símbolo e consolidados nos arquivos digitais.

Observação:

Os arquivos digitais para uso em SIG que fazem parte desta Base Cartográfica, foram entregues oficialmente para a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado do Rio Grande do Sul, SAA –



Divisão de Geografia e Cartografia - em outubro de 2005, conforme compromisso firmado entre o serviço de Geoprocessamento da FEPAM e a referida Divisão no Termo de Cessão de Uso 01/2002 da SAA (cito na pág. 1).