

GERAÇÃO DA BASE DE DADOS GEORREFERENCIADA DA FEPAGRO FLORESTAS, EM SANTA MARIA, RS.

ÂNGELA MARIA KLEIN HENTZ
DÉBORA LUANA PASA
ATAHUALPA AYALA GOMEZ
RAQUEL WEISS
JOSÉ AMÉRICO DE MELLO FILHO

Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Departamento de Engenharia Rural
Santa Maria – RS

{angelakhentz, atagomez}@gmail.com, deborapasa@yahoo.com.br,
rwarqui@hotmail.com, americo@ccr.ufsm.br

RESUMO – este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de criar um banco de dados digital e georreferenciado, dentro de um ambiente SIG, com informações da ocupação das áreas da FEPAGRO FLORESTAS. Como base, foram usados uma carta em formato analógico, resultante de restituição aerofotogramétrica, carta topográfica do Exército e dados coletados com apoio de GPS. A atualização dos dados foi feita a partir de uma imagem Ikonos, de 2008. Os elementos presentes foram criados em forma de polígonos e agrupados em 3 classes: Áreas Naturais, Plantações e Outras Ocupações. Foram criadas tabelas em formato Excel, com informações sobre cada polígono, que foram anexadas aos atributos no ambiente SIG. Com estas informações foi possível realizar buscas dentro do SIG, que geraram a seleção dos elementos que respondem aos requisitos pedidos e o resultado é espacializado no mapa final. Também foi criado o Mapa de Preservação Permanente para visualizar quais polígonos estavam com ocupação indevida dentro das áreas de APP. Sendo assim, foi possível criar um sistema de buscas simples e fácil de atualizar, que pode ser usado para tomadas decisão em futuras atividades desenvolvidas na área.

Palavras chave: Cartografia digital; Banco de dados; Sistema Geográfico de Informação, FEPAGRO.

ABSTRACT – the principal goal of this work was to develop a digital and georeferenced database in a GIS environment, with information of land use in area of FEPAGRO FORESTS. As a basis, was used a map in analogic form, produced of aerophotogrammetric restitution, and topographic maps from Geographic Service of Brazilian Army, and data collected with GPS support. The update of the data was made from an Ikonos image, 2008. The elements present were created in the form of polygons and grouped into three classes: Natural Areas, Plantations and Other Occupations. Tables were created in Excel format, with information about each polygon, which were attached to the attributes in a GIS environment. With this information it was possible to perform searches within the GIS, which led to the selection of elements according the requests, and the result is spatialized in the final map. The Permanent Preservation Map was created to view which polygons were with undue occupation within the areas of APP. Thus, we can create a search system, simple and easy to update, which can be used for making decisions on future activities in the area.

Palavras chave: Digital mapping, database, Geographical Information System, FEPAGRO.

1 INTRODUÇÃO

A Cartografia é uma das principais ciências utilizadas para o registro, o diagnóstico, o gerenciamento e o monitoramento do espaço físico da superfície terrestre. Ela permite, por estudos e operações científicas, técnicas e artísticas, o conhecimento do espaço disponível

e de que este é composto, fornecendo assim subsídios para o planejamento da utilização do ambiente de uma forma precisa, ética e ecologicamente saudável e satisfatória.

Atualmente está sendo usada a cartografia digital, em substituição ao meio analógico, entre outros

fatores, devido à facilidade em atualizar os dados, realizar pesquisas e fazer cruzamento entre diversas informações.

Juntamente à representação gráfica e à cartografia, geralmente são anexados bancos de dados georreferenciados, que permitem a visualização das mais diversas informações sobre as áreas mapeadas. A utilização de informações georreferenciadas aliadas a bancos de dados digitais é instrumento cadastral importante aos órgãos municipais, estaduais e federais como ferramenta para avaliar o uso e ocupação do solo em determinado espaço, prever obras de infraestrutura, avaliar as concentrações populacionais, mapear os desmatamentos, calcular impostos, e uma infinidade de outras aplicações (ANDRADE et. al., 2005, p. 01).

Quando se busca trabalhar com planejamento e meio ambiente apresenta-se ainda o geoprocessamento, que, segundo Xavier da Silva & Zaidan (2004), torna possível investigar sistematicamente as propriedades e relações posicionais dos eventos e entidades representadas em uma base de dados georreferenciada, transformando os dados obtidos em informação destinada ao apoio de decisão. O Geoprocessamento é a união de uma base de dados georreferenciada e digital, com técnicas integrativas para aquisição de dados, atualização, processamento e visualização de resultados (Bahr & Karlsruhe 1999 apud Castro et al, 2003, p. 55).

Os bancos de dados apresentam uma ótima alternativa para o gerenciamento das propriedades e do ambiente em geral. Estes se compõem de uma coleção de dados espaciais, que se referem a atributos gráficos como posição, geometria (forma), topologia e apresentação gráfica de entes de expressão espacial (por ex.: coordenadas de uma edificação), e dados descritivos que se referem a atributos não gráficos (definidos pelo usuário) destes entes (por ex.: nome do responsável pela edificação, função da edificação, tipo, área).

Os bancos de dados geográficos são chamados de bancos de dados não convencionais, ou ainda pós relacionais, pois compõem a terceira geração de bancos de dados criados, sendo a primeira composta pelos modelos hierárquicos, e a segunda, pelo sistema relacional. Segundo Medeiros e Pires, 1998, apud Arduino *et al*, 2005, os bancos de dados geográficos distinguem-se dos bancos de dados convencionais por armazenarem dados relacionados com a localização das entidades, além dos dados alfanuméricos.

As informações são gerenciadas pelos SGBD, sistemas gerenciadores de bancos de dados, e são manipuladas e visualizadas dentro de softwares, no caso dos dados geográficos dentro de um SIG (Sistema de Informações Geográficas). Sendo assim, o banco de dados é o componente que armazena as informações. O componente de armazenamento, denominado sistema de banco de dados geográficos, estrutura e armazena os dados de forma a possibilitar a realização das operações de análise e consulta (FILHO & IOCHPE p. 68, 1999).

O Sensoriamento Remoto atua também nesse sistema, pois ele permite a aquisição de dados sobre a área estudada, como por exemplo a localização espacial dos objetos analisados, além de outras características que

podem ser observadas ou não, dependendo do sistema sensor utilizado e das técnicas de processamento usadas.

Por fim, a partir do Geoprocessamento é feita a análise e processamento dos dados, de forma simples e rápida, a fim de se obter respostas às questões pertinentes. Geoprocessamento possibilita o tratamento eficaz e rápido dos dados ambientais, agilizando a execução do processamento desses dados e garantindo confiabilidade aos resultados finais obtidos (Castro et al, 2003, p. 54).

O CENTRO DE PESQUISA EM FLORESTAS, da FEPAGRO FLORESTAS, localizado no distrito de Boca do Monte, em Santa Maria, RS, órgão da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária – FEPAGRO apresenta extensão de terras com uso múltiplo, sem mapeamento atualizado, o que dificulta o seu gerenciamento e controle. Muitos locais estão sem acesso por estradas, sem aceiros, e observam-se pontos com degradação. Também foram encontrados registros sobre diversos incêndios no local, o que demonstra que há problemas quanto à construção de aceiros, à manutenção das áreas cultivadas, como limpezas e outras operações necessárias ao longo do ano.

Sendo assim, foram usadas técnicas de cartografia digital, sensoriamento remoto, e geoprocessamento, para gerar a base cartográfica digital da área FEPAGRO FLORESTAS.

2 METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análises Ambientais por Geoprocessamento (Lageo), do Departamento de Engenharia Rural, da Universidade Federal de Santa Maria.

Os dados foram coletados a partir da carta de uso da terra, confeccionada no ano 1987, a partir de restituição aerofotogramétrica pelo Prof. Argentino José Aguirre, da UFSM, e que abrange a extensão pertencente à FEPAGRO FLORESTAS. A carta foi convertida do meio analógico para o meio digital por meio do uso de digitalização em scanner modelo A3 e posteriormente foram realizados o georreferenciamento e a digitalização em tela das informações contidas na carta, com o software ArcGis, versão 9.3, e também com o sistema CR-Campeiro, versão 7.14, elaborado pelo DER-CCR-UFSM.

Para a atualização do Uso da Terra, foi utilizada uma imagem orbital do satélite IKONOS, datada de 2008, obtida pela própria Fepagro, com resolução espacial de 1m, a qual permitiu retratar toda a área e a estrutura recente da FEPAGRO FLORESTAS. Para apoiar as informações obtidas pela imagem, foi realizada preambulação na área da estação e utilizados dados coletados com receptor GPS Garmin modelo GPSMAP 7.CSXs.

Também foram obtidos dados da carta topográfica da DSG do Exército, folha SH. 22-V-C-IV/ISO, na escala 1:25.000, referente à porção sudoeste de Santa Maria.

Com os dados obtidos com o GPS, a carta e a imagem orbital foi confeccionado o mapa de Uso e Ocupação da área, e foram anexadas a este tabelas com

informações sobre os talhões e outras estruturas existentes, criando-se assim o banco de dados digital. As tabelas foram montadas dentro do software Excel e depois anexadas ao mapa através de ferramentas do software ArcGis, onde o banco de dados ficará armazenado e poderá ser modificado.

Além deste foi também criado o Mapa de Áreas de Preservação Permanente, para que fosse possível realizar consultas sobre plantios em áreas irregulares e definir quais locais devem ser recuperados à condição natural.

Todo o processo de busca dentro do SIG é feito através da seleção por atributos contidos nas tabelas, com a ferramenta *Select by Attributes* dentro do software.

3 RESULTADOS

Após o a digitalização de polígonos sobre a imagem, e apoiado pelos dados coletados a campo com o auxílio do GPS, foi possível delimitar os usos atuais na propriedade, sendo eles divididos em 3 categorias principais:

- Áreas plantadas, que correspondem aos talhões com pinus, Eucalipto, Canafístula, Uva-d0-japão, Timbaúva, Louro, Jacarandá, Ipê-roxo, Grápia, Caroba, além de áreas mistas ou com arvores isoladas;
- Vegetações naturais: formadas pelas áreas com vegetação nativa e também as áreas de banhado com vegetação formada ou sem vegetação específica.
- Outras ocupações: compõem as áreas de clareiras, com edificações, estradas, açudes e áreas sem ocupação específica (geralmente campos);

Foi então criado o mapa de uso atual (Figura 1) e calculadas as áreas.

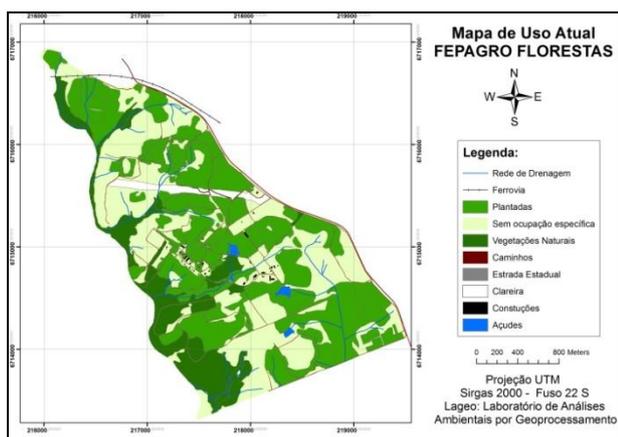


Figura 1 – Mapa de uso atual da propriedade da FEPAGRO FLORESTAS.

Os dados de uso foram trabalhados também dentro das planilhas no software Excel, para determinar a quantidade de ocupação por cada classe de ocupação.

A área ocupada com espécies arbóreas, naturais ou plantadas corresponde a 327,01 ha, ou seja,

aproximadamente 57% do total da propriedade. Os outros valores encontram-se na tabela a seguir (Tabela 1).

Tabela 1 – Áreas por tipo de ocupação. *As áreas mistas correspondem a plantios experimentais entre duas ou mais espécies.

Tipo	Espécie	Área	%
Plantadas	Pinus	67,65	
	Eucaliptos	145,13	
	Uva-do-Japão	3,62	
	Timbaúva	1,42	
	Louro	1,93	
	Jacarandá	0,37	
	Ipê-roxo	2,87	
	Grápia	1,19	
	Caroba	0,24	
	Canafístula	3,43	
	Isoladas	5,61	
	Mistas	11,41	
	Total	244,87	43,9
Naturais	Mata Nativa	64,74	
	Banhado	11,21	
	Veget. em banhado	6,19	
Total	82,14	14,7	
Outro usos	Clareiras	8,33	
	Construções	2,97	
	Açudes	2,65	
	Sem oc. Específica	204,94	
Estradas ou aceiros	12,64		
Total	231,53	41,5	
ÁREA	*	557,93	100,0

Após essas etapas foi gerada uma tabela em formato Excel, nessas três subdivisões (Áreas Plantadas, vegetações Naturais e Outras Ocupações), onde foram colocados dados sobre todos os talhões (Figura 2).

Nas planilhas cada linha corresponde a um polígono representado no mapa, ou um talhão, e nas colunas aparecem as propriedades destes polígonos.

Para as áreas plantadas foram criadas as colunas: ID (número de identificação do polígono), tipo (plantada ou natural), espécie principal, nome científico, procedência (exótica ou nativa), área em hectares, estado de saúde, área em APP (com parte em APP ou não) e idade do plantio. Algumas das colunas não foram preenchidas por falta de dados, porém estes poderão ser anexados posteriormente, assim como podem ser modificados os dados e criadas novas colunas. Nas áreas naturais foram criadas as colunas: ID, tipo, área e APP. Já para as outras ocupações, foram criados: ID, ocupação, área em hectares e especificação do uso.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
ID	Tipo	Espécie Principal	Nome Científico	Procedência	Área (ha)	Estado	Área em APP (Ha)	Idade
0	Plantada	Pinus	Pinus sp.	Exótica	1,68		0,02	
1	Plantada	Pinus	Pinus sp.	Exótica	1,90		0,15	
2	Plantada	Pinus	Pinus sp.	Exótica	0,29		0,00	
3	Plantada	Pinus	Pinus sp.	Exótica	0,46		0,00	
4	Plantada	Pinus	Pinus sp.	Exótica	3,33		0,04	
5	Plantada	Pinus	Pinus sp.	Exótica	1,88		0,10	
6	Plantada	Pinus	Pinus sp.	Exótica	0,34		2,09	
7	Plantada	Pinus	Pinus sp.	Exótica	1,23		0,00	
8	Plantada	Pinus	Pinus sp.	Exótica	0,28		0,00	
9	Plantada	Pinus	Pinus sp.	Exótica	2,28		0,00	
10	Plantada	Pinus	Pinus sp.	Exótica	1,35		0,00	
11	Plantada	Pinus	Pinus sp.	Exótica	1,83		0,00	
12	Plantada	Pinus	Pinus sp.	Exótica	1,81		0,00	
13	Plantada	Pinus	Pinus sp.	Exótica	1,79		0,00	
14	Plantada	Pinus	Pinus sp.	Exótica	0,27		0,00	
15	Plantada	Pinus	Pinus sp.	Exótica	2,66		0,64	
16	Plantada	Pinus	Pinus sp.	Exótica	5,39		2,09	
17	Plantada	Pinus	Pinus sp.	Exótica	1,90		0,35	
18	Plantada	Pinus	Pinus sp.	Exótica	1,82		0,01	
19	Plantada	Pinus	Pinus sp.	Exótica	3,70		1,02	
20	Plantada	Pinus	Pinus sp.	Exótica	1,57		0,46	
21	Plantada	Pinus	Pinus sp.	Exótica	0,96		0,65	

Figura 2 – Planilha criada para armazenar os dados.

Posteriormente as tabelas foram anexadas, usando a ferramenta *Joins and Relates*, dentro da tabela de Atributos de cada classe de ocupação. Após anexadas as tabelas, foi possível realizar pesquisas dentro do ArcGIS para localizar áreas com determinadas características.

Como exemplo, foi feita uma busca, para localizar dentro das áreas plantadas quais locais que continham espécies nativas ou não determinada (nativa/exótica) e que ocupassem uma área maior que 2 hectares. A fórmula da seleção foi a seguinte: ("Plantadas\$.Procedência" = 'Nativa' OR "Plantadas\$.Procedência" = 'Nativa/exótica') AND "Plantadas\$.Area (ha)" > 2. O resultado gerou a seleção e localização no mapa de todos os polígonos que obedeciam a esta sentença (Figura 3).

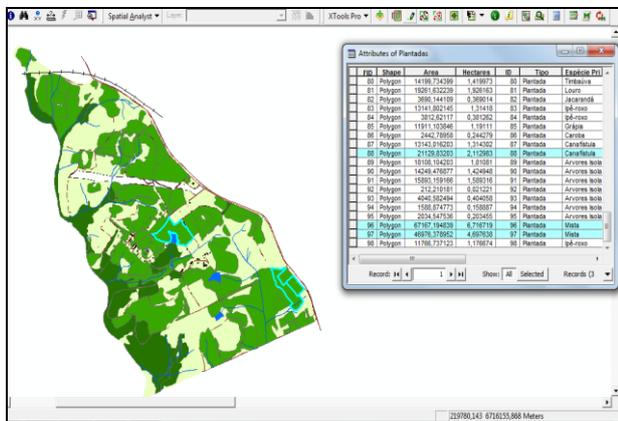


Figura 3 – Exemplo de seleção por atributos: áreas com nativas ou mistas maiores que 2 ha.

Além dos usos atuais, foi também criado um mapa das Áreas de Preservação Permanente, considerando-se o que é exigido no Código Florestal Brasileiro de 1965. Portanto, foram demarcados 30 metros ao longo dos cursos de água, e 50 metros em volta das nascentes (Figura 4).

Foram calculadas quais as áreas continham plantações em áreas de APP, e os dados foram anexados à tabela das classes de uso.

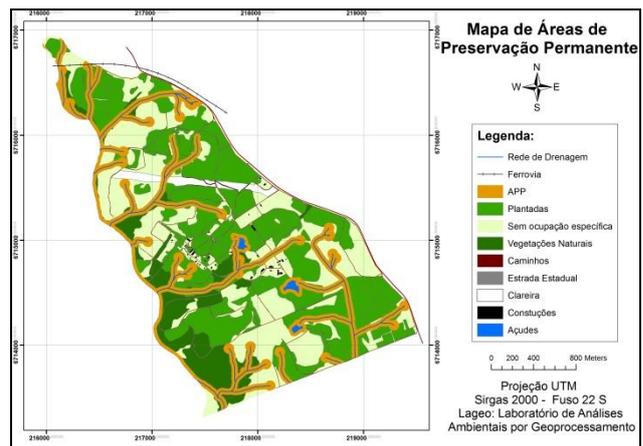


Figura 4 – Áreas de Preservação Permanente.

A partir destes dados é possível realizar buscas para definir quais os talhões que se encontram em situação irregular. Para tanto foi realizada uma nova seleção, dentro da tabela de atributos das Áreas Plantadas, com a seguinte fórmula: "Plantadas\$.Tipo" = 'Plantada' AND "Plantadas\$.Área em APP (ha)" > 0.

Observa-se na Figura 5 que foram selecionados os talhões de áreas plantadas que apresentavam ocupação em área de APP (APP > 0). Estes dados podem ser usados para a definição de talhões que devem ser submetidos a exploração florestal por corte primeiro, a fim de que posteriormente a área seja recuperada.

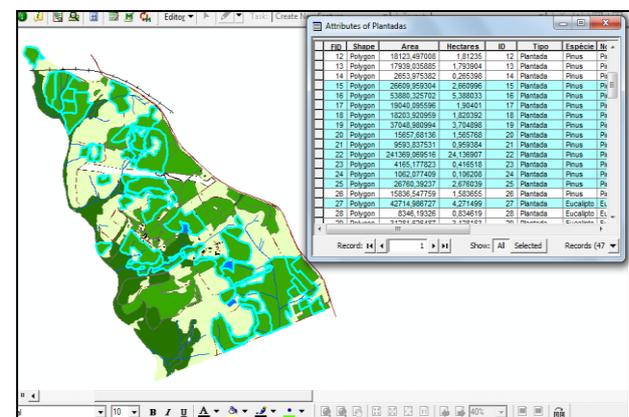


Figura 5 – Exemplo de seleção por atributos: áreas plantadas que se localizam total ou parcialmente em Área de APP.

Observando-se um talhão específico é possível ver exatamente a parte deste que se encontra dentro da APP, e consultando a tabela sabe-se qual é a área dele que realmente está imprópria. No exemplo a seguir (Figura 6), pela tabela percebe-se que o talhão selecionado é composto por um plantio de Eucalyptus sp., que sua área total é de 5.51 ha e a área dentro de APP é de 3,67 ha.

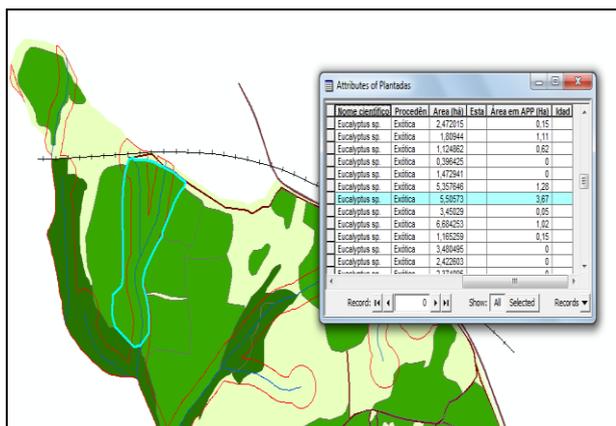


Figura 6 – exemplo de observação de talhão com ocupação irregular em APP.

Os resultados das seleções também podem ser exportados, como tabelas ou como polígonos, para serem trabalhados de forma separada.

Posteriormente os dados podem ser trabalhados para planejar o manejo dos plantios e a ocupação das áreas em geral.

4 CONCLUSÕES

A criação de um banco de dados digital sobre a referida área, a partir de dados coletados por imagens orbitais e dados coletados a campo, mostrou-se possível e de simples realização.

Os dados podem ser consultados de forma expedita através das tabelas anexadas ao mapa de uso. Além disso, os dados podem ser modificados conforme a evolução do uso da propriedade, sendo excluídos, inseridos ou modificados dados no próprio ambiente SIG.

A partir deste banco de dados espera-se que a propriedade possa ser gerenciada de forma mais segura, sendo consultados, inseridos e atualizados os dados para que estes deem suporte ao melhor gerenciamento e direcionem os melhores lugares para cada atividade.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. DE.; SANQUETTA, C. R.; UGAYA, C. Identificação de Áreas Prioritárias para Recuperação da Mata Ciliar na UHE Salto Caxias. **Espaço Energia**, Ed. 03, COPEL – Companhia Paranaense de Energia, 2005. Disponível em: (acesso em 16/01/12, às 12:23:00) <http://www.espacoenergia.com.br/edicoes/3/003-01.pdf>

ARDUINO, R. DE G. C.; MARTINI, P. R.; LEITE, F. A.; VIEIRA, R. M. DA S. P.; VALLES, G. DE F. Elaboração de um banco de dados para reconstituição da trilha do Bandeirante Anhanguera entre as cidades de São Paulo (SP) e Goiás (GO). **Anais, XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Goiânia, Brasil, 2005.

CASTRO, A. F. DE; SOUTO, M. V. S.; AMARO, V. E.; VITAL, H. Desenvolvimento e Aplicação de um Banco

de Dados Geográficos na Elaboração de Mapas da Morfodinâmica Costeira e Sensibilidade Ambiental ao Derramamento de Óleo em Áreas Costeiras Localizadas no Estado do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 33 (2), 2003. Disponível em: http://sbgeo.org.br/pub_sbg/rbg/vol33_down/3302suplemento/sr-07.pdf, acesso em 07/03/2012, às 13:53:00.

FILHO, J. L.; IOCHPE, C. Um Estudo sobre Modelos Conceituais de Dados para Projeto de Bancos de Dados Geográficos. **Revista iP**. Ed. 1, n° 2, 1999. Belo Horizonte, 1999. Disponível em: http://www.ip.pbh.gov.br/ANO1_N2_PDF/ip0102lisboa filho.pdf. Acesso em: 19/04/2012, às 17:18:00.

XAVIER da SILVA, J.; ZAIDAN, R. T.; **Geoprocessamento & Análise Ambiental: Aplicações**. Bertrand Brasil, 2004, 340 p., Rio de Janeiro, Brasil.