

A ESTRUTURAÇÃO DE UM BANCO DE DADOS DIGITAL GEOGRÁFICO DO ACERVO AEROFOTOGRAMÉTRICO DA AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA LAGOA MIRIM: RESULTADOS PRELIMINARES

SILVA, Anderson Rodrigo Estevam¹; BÖETTGE, Maiara Bittencourt¹; CAZALI, Marcos Vinícius¹; NOAL, Rosa Elena²; REHBEIN, Moisés Ortemar²

¹Graduando em Geografia Universidade Federal de Pelotas aestevam7@gmail.com; ¹Graduanda em Geografia Universidade Federal de Pelotas mb.boettge@gmail.com; ¹Graduando em Geografia Universidade Federal de Pelotas marvin.cazali@hotmail.com ²Orientadora Professora Doutora do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Pelotas rosa.noal@gmail.com; ²Orientador Professor Doutor do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Pelotas moisesgeoufpel@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho objetiva estruturar um banco de dados digital geográfico (BDG) do acervo analógico aerofotogramétrico da Agência de Desenvolvimento da Lagoa Mirim (ALM), mediante levantamento do acervo, digitalização e georreferenciamento das aerofotos.

As fotografias aéreas são importantes fontes de dados espaciais, os quais podem ser usados para diversos fins. Uma mesma fotografia aérea pode ser usada para mapeamentos de uso e cobertura do solo, geomorfológico, geológico, hidrográfico, etc. São, portanto, pertinentes a diversas áreas do conhecimento científico.

Apresentam-se, sumariamente, alguns fatos que justificam a vantajosa utilização das fotografias aéreas, pois: 1-Registram a situação de um espaço físico qualquer numa determinada época, desse modo, as fotografias aéreas podem ser estudadas em épocas posteriores, logo, possuem valor histórico; 2-Quando se possuem seqüências temporais de fotografias de uma mesma região se pode detectar, com relativa precisão, as transformações desta; 3-São geradas em escala, o que permite cálculos de área e ou medições outras dos terrenos fotografados; 4-Pares de fotografias aéreas proporcionam visão estereoscópica, possibilitando leituras em três dimensões e, assim, melhores panoramas do relevo e da hidrografia; 5-Proporcionam um amplo campo de visão da paisagem; 6-Fornecem informações de locais, muitas vezes, de difícil acesso, seja por condições físico-geográficas, financeiras e ou políticas; 7-Permitem o reconhecimento de regiões num relativo menor tempo e, ou mesmo, permitem prévias de áreas de interesse de estudo; 8-Permitem que se trabalhe no conforto de um gabinete.

2. METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

Materiais: Acervo aerofotogramétrico da ALM - O acervo dispõe de fotografias áreas que cobrem áreas da porção brasileira da bacia hidrográfica da Lagoa Mirim. Estas fotografias foram obtidas em diferentes datas e escalas: nos anos de 1947 e de 1953, em escala de 1: 40.000; de 1964, em escalas de 1: 60.000 e 1: 20.000; de 1975, em escala de 1: 110.000; e de 1974/ 75, em escala de 1: 20.000. Este material aerofotográfico foi herdado no ano de 1994 da extinta Superintendência de Desenvolvimento da Região Sul (SUDESUL); Sistema de Posicionamento Global (GPS); Periférico de entrada, do tipo *scanner*; Base cartográfica digital (HASENACK; WEBER, 2010).

Métodos: Realizou-se a digitalização, o georreferenciamento e a geração de arquivos no formato TIFF (*Tagged Image File Format*) dos materiais descritos no tópico anterior.

A digitalização consistiu no processo de transformação, mediante o uso de periférico de entrada, do tipo *scanner*, das aerofotos analógicas em documentos digitais, arquivos *raster*. Tomou-se como referência no processo de digitalização das aerofotos a resolução de 300 x 300 *dpi* (*dots per inch* ou pontos por polegada) que, previamente observada, assegura/ resguarda as informações dos documentos originais.

O georreferenciamento de uma imagem de aerofoto consiste no processo de transformação do seu sistema de coordenadas (valores de linhas e colunas estruturantes) num sistema de coordenadas de referências geográfico-espaciais, no caso o Sistema de Coordenadas UTM. Este processo se iniciou com a obtenção das coordenadas (pertencentes ao sistema no qual se intenciona georreferenciar) de pontos, nas imagens das aerofotos a serem georreferenciadas, conhecidos como pontos de controle.

Tomaram-se para o georreferenciamento das aerofotos pontos de controle a partir da base cartográfica digital do Estado do Rio Grande do Sul/ RS, em escala 1: 50.000 (HASENACK, WEBER, 2010), cuja projeção é a Universal Transversal de Mercator (UTM) e o sistema de referência planimétrico o SIRGAS 2000.

Também se realizou a obtenção de pontos de controle a partir de Sistema de Posicionamento Global (GPS), como suporte e verificação do georreferenciamento desenvolvido em gabinete, a partir da base cartográfica indicada como referência.

Admite-se que uma base cartográfica de maior escala seria mais apropriada para o georreferenciamento das aerofotos em 1:20.000 e 1:40.000, todavia não se dispõe desse recurso. De qualquer modo, tendo o apoio do GPS, considera-se viável a base de 1:50.000 no georreferenciamento das aerofotos.

Para cada aerofoto se obteve aproximadamente vinte (20) pontos de controle, preferencialmente identificados na porção central das mesmas, tendo em vista as distorções decorrentes do ângulo de visada na obtenção dos registros marginais nas aerofotos. Os pontos de controle para o georreferenciamento das aerofotos também são considerados elementos estruturantes do banco de dados e representam, fundamentalmente, intersecções de vias de transportes rodoviários e ou ferroviários.

As aerofotos georreferenciadas foram salvas em formato TIFF. Realizaram-se, para mesmas, cópias de segurança.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Enquanto resultados se têm o levantamento completo, a digitalização e o georreferenciamento de parte das aerofotos do acervo da ALM. Entre as aerofotos já digitalizadas e georreferenciadas estão as mais demandadas do acervo, as quais compreendem vôos sobre áreas urbanas e rururbanas inseridas na bacia da Lagoa Mirim.

O levantamento do acervo aerofotogramétrico da ALM compreende a identificação e a sistematização das fotografias aéreas que estruturam o mesmo, com a indicação de vôos, faixas e intervalos de aerofotos. Tais informações são apresentadas nas Tabelas 01 a 04. Também, destacam-se nessas Tabelas as aerofotos que constituem os intervalos e faixas de vôos não encontradas nos arquivos do acervo.

Tabela 01. Faixas, intervalos e aerofotos faltantes do VÔO FAB 91 do ano de 1947; 1:40.000

Faixas de vôos	Intervalos de aerofotos	Aerofotos faltantes	Faixas de vôos	Intervalos de aerofotos	Aerofotos faltantes
14	112 a 129	129	26	35 a 68	-
15	130 a 148	-	26A	43 a 81	47 a 51
16	73 a 103	103	27	69 a 106	74 a 77
17	48 a 72	-	28	107 a 141	-
18	32 a 47	-	29	142 a 181	-
19	01 a 31	5 a 10; 24	30	149 a 200	150
19A	35 a 42	35	31	01 a 55	3. 46. 52
20	18 a 28	18; 22 a 26	32	56 a 103	59
21	01 a 17	4 a 7	33	104 a 155	-
22	51 a 72	65 a 68	33A	01 a 54	28
23	73 a 92	87 a 89	34	01 a 55	1 a 8. 49 a 55
24	43 a 72	47 a 50	35	56 a 120	120
25	01 a 34	5 a 7	36	01 a 66	-

Tabela 02. Faixas, intervalos e aerofotos faltantes do VÔO SH – 21 - X do ano de 1953; 1:40.000

Faixas de vôos	Intervalos de aerofotos	Aerofotos faltantes	Faixas de vôos	Intervalos de aerofotos	Aerofotos faltantes
7	165 a 160	-	13	12 a 07	-
8	100 a 107	105	14	19 a 09	-
9	99 a 92	96	14 A	20 a 32	-
10	49 a 57	-	15	38 a 47	-
11	46 a 40	-	16	54 a 48	-
12	19 a 25	-	17	55 a 60	-

Tabela 03. Faixas, intervalos e aerofotos faltantes do VÔO SH – 22 - S do ano de 1953; 1:40.000

Faixas de vôos	Intervalos de aerofotos	Aerofotos faltantes	Faixas de vôos	Intervalos de aerofotos	Aerofotos faltantes
6	68 a 91	84	13	165 a 141	-
7	58 a 33	-	14	168 a 191	-
8	04 a 29	-	15	97 a 122	-
8 A	05 a 26	26	16	89 a 64	-
9	52 a 31	-	16 A	138 a 114	-
10	60 a 82	-	17	35 a 56	36 a 41
11	112 a 86	-	18	29 a 01	28 e 29
12	114 a 137	-			

Tabela 04. Faixas, intervalos e aerofotos faltantes do VÔO SH – 22 - T do ano de 1953; 1:40.000

Faixas de vôos	Intervalos de aerofotos	Aerofotos faltantes	Faixas de vôos	Intervalos de aerofotos	Aerofotos faltantes
5	96 a 123	120	12	148 a 177	168 a 171
6	126 a 154	-	13	178 a 157	186 a 190
7	157 a 185	172 a 174	13 A	96 a 112	-
7 A	135 a 145	140 a 143	14	01 a 26	20 e 21
8	01 a 30	24 a 26	15	30 a 59	43 e 46
9	59 a 85	60 a 63	16	60 a 81	71 a 73
9 A	01 a 15	-	17	96 a 119	-

10	86 a 115	110	18	34 a 53	35.37.39.41.43.45 e 47
11	117 a 147	133 e 134	18 A	33 a 47	36.38.40.44 e 46

Na Tabela 05 se apresentam as faixas de vôos digitalizadas e georreferenciadas, até o momento, do acervo aerofotogramétrico da ALM.

Tabela 05. Faixas georreferenciadas do VÔO SH – 22 - T do ano de 1953; 1:40.000

Faixas georreferenciadas				
6	9	12	14	17
7	10	13	15	18
8	11	13A	16	18A

Algumas aerofotos se encontram rasuradas, o que inviabilizou a obtenção do número de pontos de controle inicialmente intencionado. Tais aerofotos foram georreferenciadas, por isso, com um menor número de pontos de controle daquele apresentado na metodologia. Também, essa situação ocorre com as aerofotos que cobrem expressivos corpos d'água, como a Laguna dos Patos, e para áreas rurais onde cruzamentos viários quase inexistem, como as superfícies de relevo acidentado do Escudo Cristalino Rio-Grandense. De qualquer modo, a despeito do número de pontos de controle reduzido, considerando-se a escala de trabalho, a margem de erro do georreferenciamento, em todos os casos, é tolerável.

4. CONCLUSÃO

Com o levantamento do acervo aerofotogramétrico da ALM é possível o reconhecimento do que se dispõe atualmente na Instituição enquanto material para consultas. A indicação das aerofotos faltantes no acervo revela a necessidade de se repensar o modo de acesso ao material analógico, mediante práticas resguardadoras do acervo.

Por sua vez, a digitalização e o georreferenciamento das aerofotos possibilitará a sobreposição dessas bases a outros planos de informações igualmente georreferenciados, facilitando o trabalho dos usuários.

Ações como a organização de um banco de dados digital das aerofotos contribuirá para que estas sejam preservadas, haja vista o desgaste provocado pelo tempo e manuseio dos documentos analógicos.

Pretende-se com as atividades de levantamento, digitalização e georreferenciamento das fotografias aéreas preservar e divulgar amplamente o acervo aerofotográfico existente na ALM, de modo a garantir que este continue sendo utilizado em pesquisas de subsídios ao planejamento territorial/ambiental.

5. REFERÊNCIAS

ANDERSON, P. S. (Coord.). **Fundamentos para fotointerpretação**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Cartografia, 1982. 139p.

HASENACK, H.; WEBER, E. (orgs.). **Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000**. Porto Alegre: UFRGS-IB-Centro de Ecologia. 2010. 1 DVD-ROM (Série Geoprocessamento, 3).

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. São Paulo: UFV, 3ª ed., 2005.

NOVO, E. M. **Sensoriamento Remoto. Princípios e Aplicações**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 3ª ed. 2008.