

## Biblioteca Digital de Videografia Aérea da Amazônia na Web

Sueli Pissarra Castellari<sup>1</sup>  
Luis Eduardo Maurano<sup>1</sup>  
Maria Isabel Sobral Escada<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE  
Caixa Postal 515 - 12245-970 - São José dos Campos - SP, Brasil  
{sueli, maurano, isabel}@dpi.inpe.br

**Abstract.** This paper describes the development of a digital library of aerial videography for the Amazon region available on the WEB. Aerial videography is a technique that has been used to evaluate and detect land use activities, wood extraction, mining activities, deforestation, human settlements, water quality, biodiversity and so on. One of the main reason for the employment of this technique is its low cost/high resolution data capture and the speed that they can be captured, processed, and analyzed. Each videography is stored in the database with the following information: latitude and longitude, the corresponding track, a clipping of image containing the corresponding videography in JPEG format and other relevant information. The digital library is a user-friendly system and registered users can access and download videography images from the library at any time.

**Palavras-chave:** videography, videografia,, remote sensing, sensoriamento remoto, aerial photography, fotografia aérea.

### 1. Introdução

Devido à grande extensão do bioma Amazônia e à dificuldade de acesso a grande parte de seus recursos naturais, os levantamentos aéreos representam importantes alternativas de aquisição de dados fornecendo parâmetros para a interpretação de imagens orbitais, validação de mapeamentos e identificação de feições de interesse.

O sobrevôo realizado pelo GEOMA (**Figura 1**) pode ser caracterizado como uma missão de reconhecimento e teve como principal objetivo coletar dados e identificar alvos da superfície terrestre da região Amazônica através de registros fotográficos convencionais, Sistema de Posicionamento Global (GPS) e técnicas de videografia. Os dados adquiridos devem dar suporte às atividades de mapeamento, análise e identificação de feições e fenômenos de interesse nos estudos sobre a dinâmica de uso e cobertura da terra, ordenamento territorial, dinâmica populacional, assentamentos humanos e biodiversidade, entre outros.

A missão foi coordenada por representantes de três Institutos que fazem parte da Rede Temática GEOMA, do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT): Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), GEOMA (2006).

Devido ao potencial de uso e a riqueza de informação contida nas imagens de videografia que servem a uma variedade de aplicações é primordial que essa informação seja armazenada de forma organizada e estruturada. A escolha natural foi o armazenamento da coleção de imagens de videografia em um Banco de Dados.

Os Bancos de Dados são gerenciados por um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) cujo objetivo principal é controlar o acesso e gerenciar a correta manutenção dos dados armazenados em um banco de dados. Dessa maneira é garantida a persistência, organização e recuperação dos dados.

Como iniciativa de disponibilizar os dados de videografia armazenados no banco de dados foi desenvolvida uma Biblioteca Digital de Videografia Aérea da Amazônia, localizada no portal da Rede GEOMA.

O desenvolvimento das Bibliotecas Digitais está essencialmente relacionado com a evolução da tecnologia e do modo de tratamento e transmissão de dados. Uma Biblioteca

Digital é uma coleção de serviços e de objetos de informação, com organização, estrutura e apresentação que suportam o relacionamento dos usuários com os objetos de informação, disponíveis e acessados por meio digital.

## 2. Objetivo

O objetivo principal da Biblioteca Digital de Videografia Aérea da Amazônia na Web é oferecer o acesso a usuários remotos, através de uma interface amigável, para visualização de dados de videografia armazenados em um banco de dados e também a transferência de imagens selecionadas para seus computadores pessoais.

O portal oferece dados de videografia aérea obtidos em quase 40 horas de gravação. As imagens foram feitas durante uma missão aérea realizada entre 28 de maio e 12 de junho de 2006. O sobrevôo abrangeu parte dos estados do Pará, Tocantins, Mato Grosso, Rondônia, Acre e Amazonas.

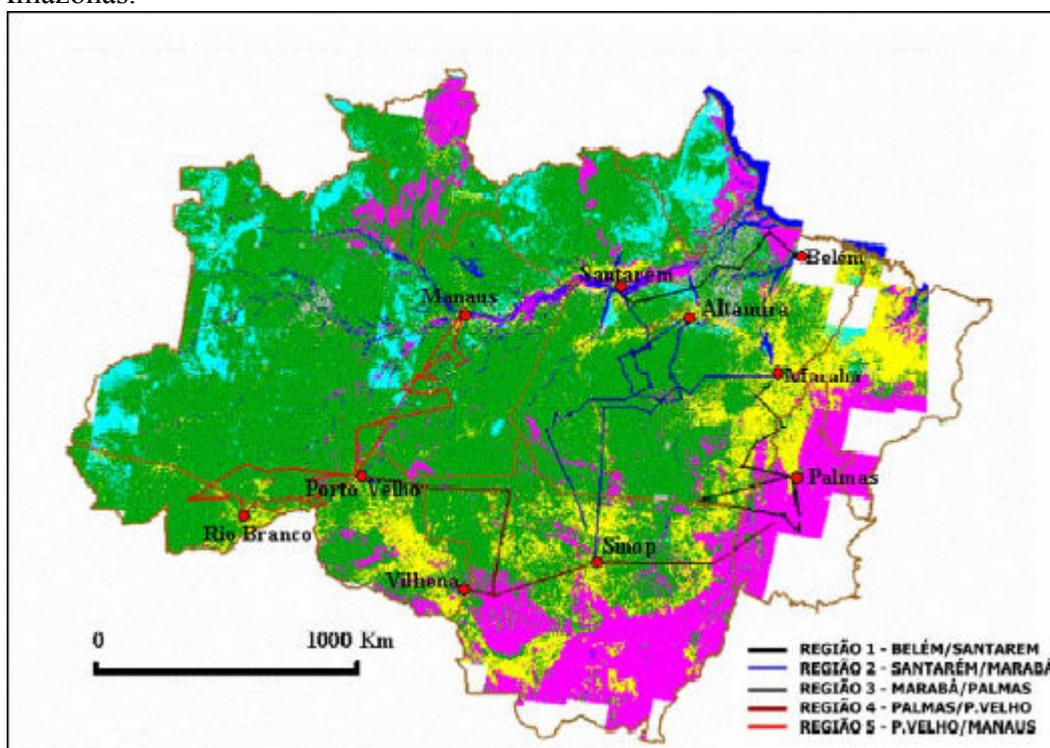


Figura 1. O sobrevôo iniciou em Belém (PA) e foi concluído em Porto Velho (RO), de acordo com a abrangência das áreas de estudo dos projetos da rede GEOMA (2006). As regiões são representadas nesta figura por linhas de cores diferentes traçadas sobre mapa de desmatamento do PRODES, 2003 (INPE, 2006).

## 3. Videografia Aérea

A videografia aérea é uma técnica que vem sendo utilizada para avaliação, detecção e prevenção de problemas na agricultura e no manejo de áreas naturais. Um dos motivos para o emprego desta técnica é o seu baixo custo para a obtenção das imagens e a rapidez com que estas podem ser capturadas, processadas e analisadas (Pompermayer, 2003). Uma outra vantagem é que o produto gerado possui maior resolução espacial quando comparado com a maioria dos sensores.

Devido à gama de vantagens o uso desta técnica tem sido crescente e uma variedade de aplicações tem sido feita com o uso desse tipo de dado, como, por exemplo, estudos voltados para o planejamento urbano, uso do solo agrícola, detecção de impactos ambientais rurais e

urbanos, avaliação de catástrofes naturais, dentre outros. Diversos trabalhos que utilizam o sistema de videografia aérea em aplicações variadas podem ser encontrados na literatura, tais como Everitt (1986,1991a), Moura (2005), Pompermayer Neto (2003), Wiegand, (1994) e Yang (1999).

A captura das imagens durante o sobrevôo foi realizada com uma câmara de vídeo digital (Sony TRV-900), acoplada a um receptor de GPS (Garmin V) e uma interface capaz de registrar os dados de posicionamento na trilha sonora da gravação, GEOMA (2006). Posteriormente, em laboratório, utilizando a mesma interface e uma placa de captura, as imagens foram adquiridas com uma superposição máxima de 60% definida em função das condições atmosféricas e altura do vôo. As imagens obtidas em JPEG tiveram seu centro georeferenciado com base nos horários de aquisição e nos dados armazenados na trilha sonora.

As imagens foram agrupadas em faixas sobre os trechos programados. A **Tabela 1** apresenta uma síntese do relatório da videografia com os trechos programados, as faixas de videografia correspondentes e o número de imagens obtidas em cada faixa, totalizando cerca de 39.000 imagens.

Tabela 1. Organização das Imagens Obtidas pelo Sistema de Videografia, adaptado de GEOMA (2006).

MISSÃO AÉREA – GEOMA 2006				
DATA	TRECHO	REGIÃO	FAIXAS	IMAGENS
29.05.06	Belém/Santarém	1	F01 a F07	1927
30.05.06	Santarém / Altamira	2	F08 a F32	3767
31.05.06	Altamira / Alta Floresta		F33 a F49	3988
01.06.06	Altamira / Marabá		F50 a F60	3715
02.06.06	Marabá / Palmas	3	F61 a F64	2342
03.06.06	Palmas / Palmas		F65 a F69	2777
04.06.06	Palmas / Sinop	4	F70 a F74	2534
04.06.06	Sinop / Vilhena		F75 a F77	2124
05.06.06	Vilhena / Porto Velho		F78 a F85	3426
07.06.06	Porto Velho / Rio Branco	5	F86 a F97	2092
08.06.06	Rio Branco / Porto Velho		F98 a F104	4840
09.06.06	Porto Velho / Manaus		F105 a F114	3054
10.06.06	Manaus / Porto Velho		F115 a F123	2361
	<b>TOTAL</b>		123	38947

### 3. Biblioteca Digital

Uma Biblioteca Digital permite o acesso remoto através de um computador com ligação em rede e, ao mesmo tempo, a sua utilização simultânea por diversos usuários, onde estes podem encontrar em suporte digital os produtos e os serviços característicos a uma dada biblioteca. Este conceito inclui também a idéia de organização composta por serviços e recursos cujo objetivo é selecionar, organizar e distribuir a informação armazenada.

Os dados de videografia foram armazenados em um banco de dados relacional, que oferece um conceito simples e familiar para a estruturação da informação onde os dados são organizados em tabelas.

Cada imagem é armazenada com as seguintes informações:

- latitude e longitude correspondente ao centro da imagem,
- altitude de vôo,
- o trecho correspondente,

- a faixa correspondente dentro do trecho,
- a imagem correspondente em formato JPEG,
- e outras informações relevantes.

O conjunto de dados soma aproximadamente 39.000 imagens de videografia, totalizando cerca de 11.6 Gbytes. A modelagem do banco de dados foi feita de maneira a acomodar futuros conjuntos de dados de videografia.

Como recursos computacionais foram utilizados a linguagem de script PHP (Hypertext Preprocessor) e o gerenciador de banco de dados MySQL.

O PHP é uma linguagem de programação interpretada, livre, multiplataforma, que permite a conexão direta com uma grande quantidade de bancos de dados relacionais e é muito utilizada para gerar conteúdo dinâmico na Web.

O MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacionais baseado em comandos SQL, livre, rápido, robusto e simples de usar.

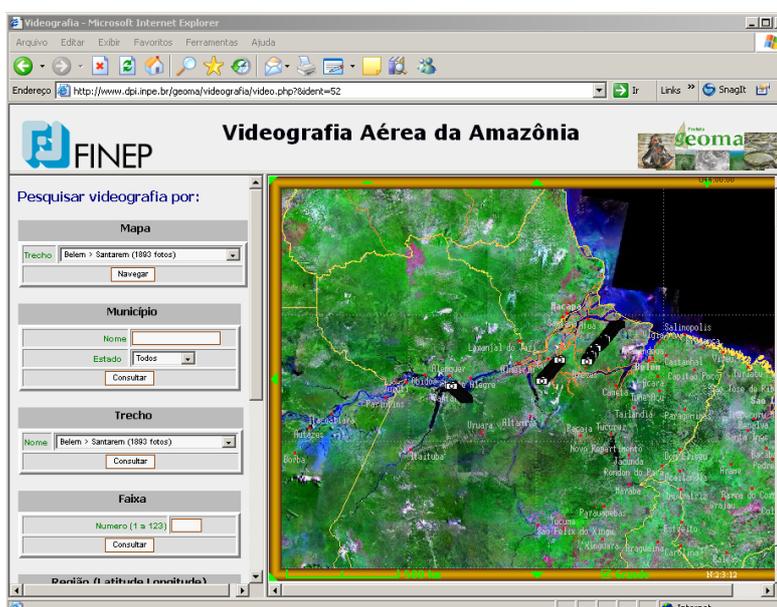


Figura 2. Interface da Biblioteca Digital de Videografia Aérea da Amazônia

Os dados de videografia podem ser pesquisados por Mapa, Município, Trecho, Faixa, Região (latitude, longitude) e Vizinhos em um raio. Informações de utilização podem ser obtidas através do botão Ajuda no Menu da página principal. A **Figura 2** ilustra a interface da página da Biblioteca de Videografia Aérea da Amazônia.

A **Figura 3** apresenta a arquitetura de navegação de um usuário remoto ligado à internet que acessa a Biblioteca Digital de Videografia via Web. Através do site <http://www.dpi.inpe.br/geoma/videografia/> o usuário realiza uma determinada consulta, essa consulta é enviada para o servidor Web, de onde é feito o acesso ao servidor de banco de dados para que as informações solicitadas sejam recuperadas. De posse dessas informações o servidor Web monta uma página com os dados solicitados e envia para a máquina cliente do usuário.

As **figuras 4 e 5** mostram, respectivamente, um resultado de consulta e uma imagem de videografia que pode ser descarregada para o computador do usuário.

A biblioteca entrou em operação em 29/09/2006. Em pouco mais de um mês de operação 879 usuários foram cadastrados, com um total de 1406 acessos e 18924 imagens de videografia descarregadas.

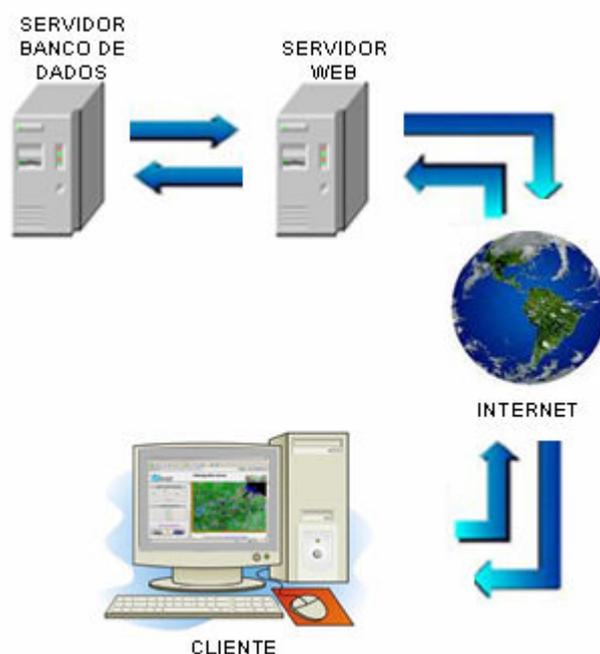


Figura 3. Arquitetura de Navegação

#### 4. Conclusões

A biblioteca é um sistema amigável e os dados podem ser acessados e descarregados, sendo necessário apenas que o usuário preencha um cadastro simplificado, no seguinte endereço: <http://www.dpi.inpe.br/geoma/videografia/>.

O banco de dados foi modelado de maneira a acomodar futuros conjuntos de dados de videografia.

O desenvolvimento da Biblioteca Digital de Videografia Aérea para a Amazônia é uma iniciativa da Rede GEOMA e reflete a política de disponibilizar dados para difundir o conhecimento sobre a região, retornando à sociedade os investimentos feitos na área de Ciência e Tecnologia.

Campo	Atributo
Clique aqui p/ visualizar esta foto e as do seu entorno em um raio de 1km	
	Rota Santarem > Altamira
	Faixa 8
	Latitude centro S 2 30 29.88 (-2.50830)
	Longitude centro O 54 39 24.12 (-54.65670)
	Altitude do voo em pés 844
	Data 2006-05-30 16:02:37
	Município/Estado Santarém / PA
	Orbita/Ponto Landsat 227 / 62
	Orbita/Ponto CBERS 167 / 103

Figura 4. Resultado de consulta



Figura 5. Imagem anterior ampliada

## Referências

### Artigo em Revista:

Everitt, J.H.; Hussey, M.A.; Escobar, D.E.; Nixon, P.R.; Pinkerton, B.; Assessment of grassland phytomass with airborne video imagery, *Remote Sensing Environ.* ; Vol/Issue: 20:3, dec. 1986.

Everitt, J.H.; Escobar, DE; Villarreal, R.; Noriega, JR; Davis; Airborne video systems for agricultural assessment, *Remote sensing of environment*, v.35, p.231-242, 1991a.

Moura, S.; Freitas, M.I.C; O uso da videografia no planejamento urbano da cidade de Analândia (SP): resultados Parciais, Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 4553-4560.

Pompermayer Neto, P.; Couto, H. T. Z., The use of aerial videography in the detection of nutritional deficiency in Eucalypts plantations, *Scientia Forestalis* n. 63, p. 23-31, jun. 2003.

Wiegand,, C. L.; Rhoades, J. D.; Escobar, D. E and Everitt, J. H.; Photographic and videographic observations for determining and mapping the response of cotton to soil salinity, *Remote Sensing of Environment* vol. 49, pp. 212]223, 1994.

Yang, C.; Anderson, G.L.; Airborne Videography to Identify Spatial Plant Growth Variability for Grain Sorghum, *Precision Agriculture*, 1, 67-79 1999

### Relatório:

Sobrevôo para coleta de dados na Amazônia, Maio/Junho de 2006, Rede Temática de Pesquisa em Modelagem Ambiental da Amazônia - GEOMA/MCT

### Sites:

PHP : <http://www.php.net/>

MySQL : <http://www.mysql.com/>

Biblioteca Digital de Videografia : <http://www.dpi.inpe.br/geoma/videografia>