

CÂMARA DE VÍDEO: UMA PERSPECTIVA DE USO NO MONITORAMENTO DE DANOS FLORESTAIS EM ESPÉCIES FOLHOSAS NATIVAS -- O CASO PARTICULAR DA BRACATINGA (Mimosa scabrella, Bentham)

Carlos Alberto Borba Schuler  
Attilio Antonio Disperati  
Dartagnan Baggio Emerenciano

Universidade Federal do Paraná  
Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal  
Caixa Postal 2959 - CEP 80.000 - Curitiba - Paraná - Brasil

RESUMO

A identificação, o acompanhamento e a avaliação de danos florestais têm sido uma preocupação há algumas décadas em virtude das grandes perdas que se verificam, anualmente, nas áreas de florestas nativas ou artificiais.

Para documentar o processo, e planejar ações convenientes, há necessidade de um monitoramento contínuo e a curtos intervalos de tempo; isto tem levado pesquisadores a uma busca de soluções adequadas e a baixo custo. Neste sentido, e para monitorar danos em povoamentos de bracatinga (Mimosa scabrella, Bentham), foi realizado, em 05 de dezembro de 1988, um voo de helicóptero sobre uma área de estudo de cerca de 22,0 ha e utilizada uma câmara de vídeo para imageamento da área.

Neste artigo são descritos os procedimentos operacionais para aquisição aérea do material e trabalhos de campo e de laboratório para análise desse material. Finalmente apresentam-se os resultados obtidos e as vantagens e desvantagens da metodologia empregada.

ABSTRACT

The detection and monitoring and evaluation of forest damages have been a preoccupation for some decades because of the high losses involved, year by year, in the areas of natural or artificial forests.

To document this process and to plan suitable action it is necessary continuous monitoring at short intervals. This had led researchers to continuously look for adequate solutions and at low cost. Therefore and for monitoring damages in bracatinga stands (Mimosa scabrella, Bentham), on December 5<sup>th</sup>, 1988, a helicopter flight was made over an study area of 22,0 ha, using a standard video camera in order to obtain a complete picture of the area.

In this paper the operational procedures for an aerial acquisition of the pictures, the field and laboratory works for analysis of this material are describe. Finally the results obtained and the advantages and disadvantages of the methodology used are showed.



## 2.4. Câmara fotográfica

Modelo: YASHICA FX-D QUARTZ

Tipo: Reflex de objetiva simples de 35mm

Lente: 50mm

Obturador: Metálico, de deslocamento vertical e controlado eletronicamente

Formato do negativo: 24mm x 36mm

Visor: Pentaprismático fixo; campo corresponde a 95% da área a fotografar

Peso: 460g (com pilhas)

Dimensões: 135mm x 86mm x 50mm

## 3. CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA

### 3.1. No helicóptero

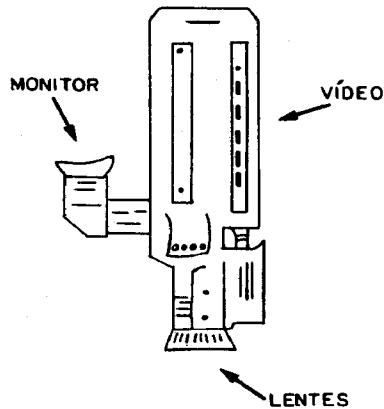


Fig. 1: Esquema da câmara PV-320

### 3.2. No laboratório

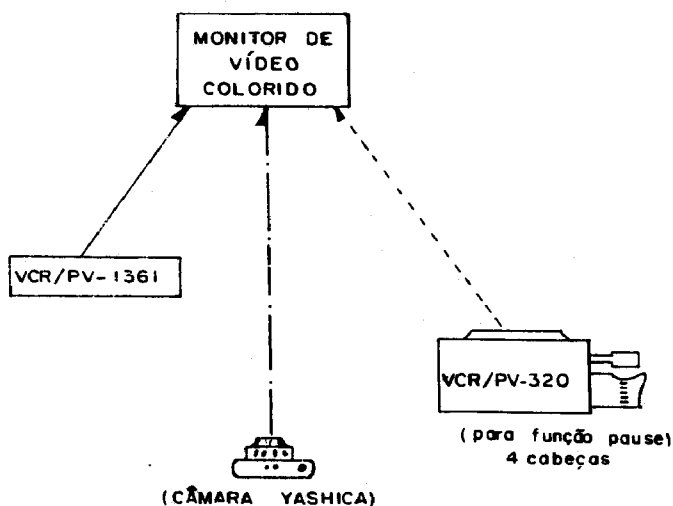


Fig. 2: Esquema do equipamento usado em laboratório para análise visual das imagens

Complementarmente utilizou-se um estereoscópio "OLD DELFT" para fotointerpretação das fotografias 35mm já existentes e daquelas feitas a partir das imagens geradas para o monitor de vídeo

## 4. METODOLOGIA

### 4.1. Material

#### 4.1.1. Área teste

A área utilizada para teste da metodologia em questão, com aproximadamente 22,0 ha, era composta por três povoamentos não contíguos de bracatinga; na época do sobrevôo os povoamentos tinham entre 6,5 e 8,5 anos de idade. De topografia levemente ondulada, com altitudes variando entre 960m e 1.000m, suas coordenadas geográficas são 25° 17' S e 49° 18' WGr.; está situada no Município de Almirante Tamandaré, Região Metropolitana de Curitiba e a cerca de 20km ao norte do marco zero dessa capital.

Na Fig. 3 indica-se a localização da área teste em parte do mapa do Município de Almirante Tamandaré; nessa base cartográfica os povoamentos de bracatinga acompanhados foram assinalados por  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$ .

Esta área foi escolhida para testar a metodologia pelas seguintes razões:

a) os povoamentos eram constituídos por uma espécie nativa e de grande importância econômica na área de estudo;

b) no local foi identificado, no outono de 1988, um surto intenso do inseto desfolhador *Dirphiopsis epiolina* (R. Felder, 1874) (Lepidoptera, Saturniidae) em sua fase larval;

c) haviam registros anteriores referentes as copas das árvores constituintes dos povoamentos, pois a área vinha sendo acompanhada, desde abril de 1988, com documentação constante através de fotografias aéreas de pequeno formato (35mm), coloridas normal e pancromáticas P & B, além de observações e fotografias terrestres. Isso possibilitaria relacionar as novas observações a um conjunto de informações já existentes para verificar o comportamento vegetativo dos povoamentos de bracatinga, com base nos resultados a serem obtidos com a nova metodologia.

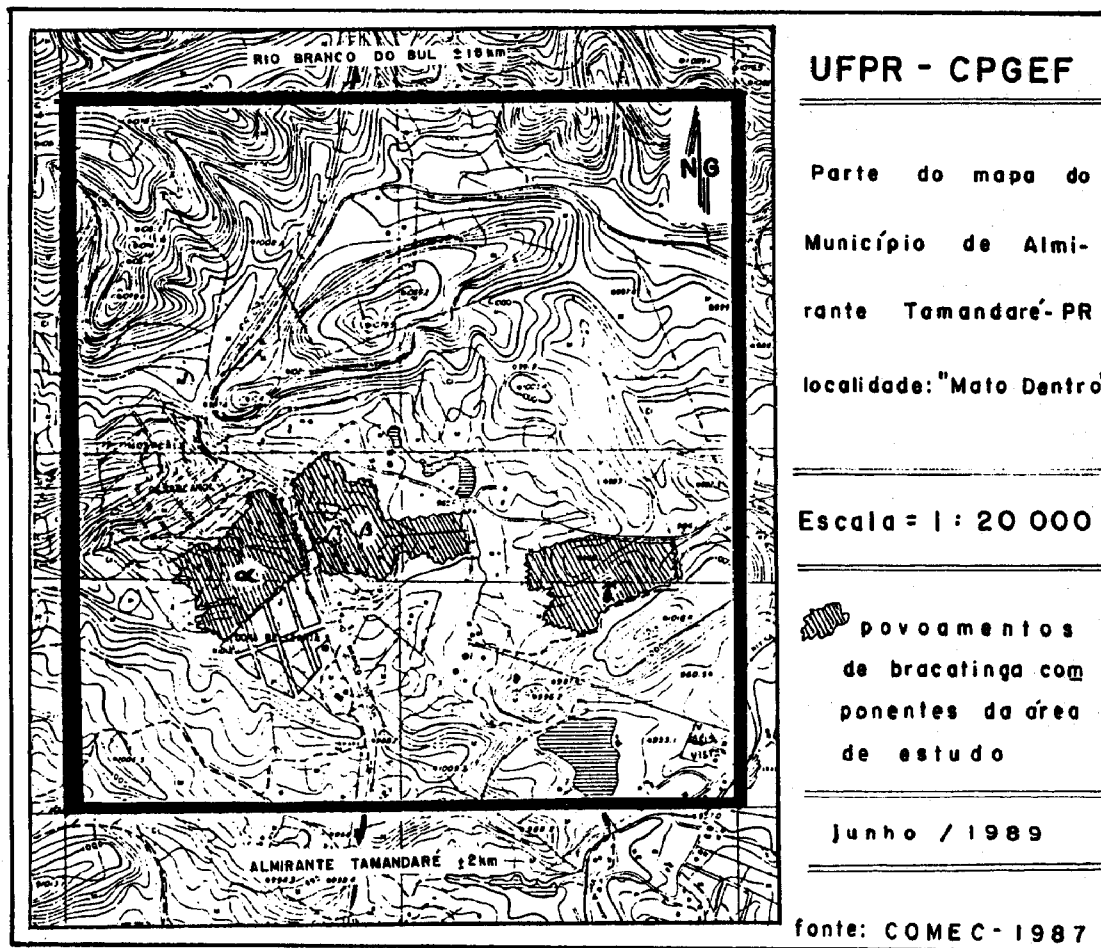


Fig. 3: Localização dos povoamentos de bracatinga que compõem a área teste

#### 4.1.2. Caracterização da espécie

A bracatinga, espécie florestal nativa na Região Sul do Brasil, tem uma área de dispersão entre os paralelos 23° 50' S e 29° 40' S e entre os meridianos 48° 30' WGr e 53° 50' WGr; seu habitat natural ocorre em locais com variações de altitudes entre 500m e 1.500m, embora se encontrem citações indicando a sua existência em locais com altitudes inferiores a 100m (Schuler e Disperati, 1989).

É uma espécie folhosa pouco exigente quanto as condições de solo e clima e sua madeira tem múltiplos usos; particularmente no Município de Almirante Tamandaré é utilizada, principalmente, como fonte energética na forma de lenha para alimentar os fornos das indústrias de calcário do município.

#### 4.2. Métodos

##### 4.2.1. Aquisição aérea das imagens

O imageamento da área, na faixa visível do espectro eletromagnético, foi feito em 05 de dezembro de 1988 com a câmara Panasonic PV-320, equipada com fita VHS SONY EST-120; usou-se, como plataforma de tomada, um helicóptero monorotor sem a porta dianteira esquerda. Foram sobrevoadas faixas aleatórias e controladas em altitudes de 180m e 280m. Sobre as copas de algumas árvores foram colocados alvos (folhas de plástico opaco e branco, com dimensões de 0,70m x 1,00m) permitindo o controle de algumas faixas sobrevoadas.

Na altitude de 180m foram feitas, também, com o helicóptero parado, imagens de copas de árvores sinalizadas; verificou-se ser possível esse imageamento durante alguns instantes até se iniciar o turbilhonamento resultante do movimento da hélice superior da aeronave.

Com a câmara fotográfica foram to-

madras, na mesma ocasião, fotografias aéreas 35mm, pancromáticas P & B, para comparação posterior com o material fotográfico obtido a partir das imagens de vídeo.

#### 4.2.2. Análise das imagens e resultados obtidos

Uma primeira análise é feita em tempo real, através do visor da câmara de vídeo, permitindo, no instante do imageamento, uma comparação com a verdade terrestre; é, ainda, nessa análise preliminar que informações sobre o estado das copas, condições atmosféricas e outros detalhes de interesse podem ser registrados através do sistema de áudio, facilitando, depois, a análise mais detalhada das imagens gravadas.

Posteriormente, em laboratório, as imagens foram analisadas: de forma direta e visualmente a partir das imagens reproduzidas no monitor de vídeo; estereoscopicamente, a partir de fotografias obtidas do monitor e, ainda, concomitantemente, usando as duas maneiras citadas como complementares.

A análise da área desenvolveu-se visualmente e de forma direta em relação ao monitor; o aparelho de vídeo-casete, dispondo de recursos como movimento lento, pausa, retrocesso e avanço quadro a quadro, permitiu observar detalhes de grupos de copas em uma dada amostra e de amostras em relação a um dado povoamento.

As imagens de árvores amostrais (aquelas sobre as quais haviam sido colocado alvos artificiais para permitir a identificação posteriormente) foram fotografadas do monitor de televisão usando-se a câmara fotográfica montada sobre tripé e eixo ótico perpendicular a tela do televisor. A partir de dados sobre a área teste, anteriormente registrados, foi possível verificar alterações que ocorreram nas copas no período compreendido entre junho e dezembro de 1988.

Com o auxílio de um estereoscópio "OLD DELFT" foram interpretadas as fotografias obtidas conforme descrito no item anterior. Verifica-se a possibilidade da observação tri-dimensional, embora haja perda de resolução ao se obter cópias em papel. A Fig. 4 (fotografia aérea feita na mesma ocasião do

imageamento da área - reproduzida neste trabalho sem controle de escala) permite observar o alvo colocado sobre a copa de uma das árvores; como foram feitas outras fotos com recobrimento de 60% foi possível analisar estereoscopicamente um grupo de copas (amostra) em torno daquela sinalizada; a Fig. 5 (fotografia do monitor - reproduzida neste trabalho sem controle de escala) correspondente ao mesmo grupo de copas, também conduziu a fotointerpretação do mesmo local. O fotointérprete observou, porém, diminuição da resolução desse segundo tipo de material em relação ao anterior.

A análise das imagens feitas a uma altura de 180m acima do terreno, com o helicóptero parado, permitiu visualizar bem os detalhes das copas; naquelas danificadas desde os ramos mais grossos aos mais finos, dependendo do estado vegetativo das copas observadas.

As imagens obtidas com a câmara de vídeo e reproduzidas no monitor de televisão permitiram separar, com facilidade, copas danificadas daquelas sadias, mostrando que como sistema de sensoria-mento remoto sub-orbital foi adequado para o monitoramento da área de estudo.



Fig. 4: fotografia aérea 35mm pancromática P & B: A: alvo; ○: amostra





Fig. 5: fotografia 35 mm pancromática P & B do monitor de televisão: A: alvo; ○: amostra

## 5. CONCLUSÕES

Muitos são os elementos que podem ser considerados como fatores limitantes no acompanhamento da vegetação. Um dos principais é a constante modificação que ocorre no local; há necessidade, então, de dados frequentes e respostas rápidas para que as ocorrências sejam registradas e passíveis de análise sem que se tornem ultrapassadas. Deve-se, porém, considerar que na escolha de um determinado procedimento para obtenção das informações desejadas a relação custo benefício deve ser baixa a ponto de justificar a utilização daquele procedimento.

Com os resultados dessa primeira experiência verificou-se que o uso da câmara de vídeo permitiu a obtenção de informações da área imageada em níveis adequados as necessidades de trabalhos desse tipo; e algumas conclusões podem ser citadas sobre as vantagens e desvantagens desse tipo de sensoriamento remoto sub-orbital e do material resultante de seu emprego para a finalidade proposta.

A principal vantagem do sistema utilizado é a sua resposta em tempo real. Detalhes podem ser registrados e imediatamente analisados; não é necessário nenhum processamento complementar para

observação do que foi registrado. Inclusive é possível gravar, concomitantemente, uma descrição verbal de ocorrências de interesse que sejam observadas na área imageada.

As copas danificadas foram facilmente identificadas, destacando-se daquelas não danificadas. Através do sistema empregado verificou-se que é possível qualificar e localizar os danos, para ações futuras, mesmo em áreas de cobertura vegetal heterogênea.

As imagens podem prover um registro permanente, em tempo real e facilmente usável pelo profissional florestal; pode prover, também, um grande número de outras variáveis de interesse e relacionadas a um determinado problema.

O sistema utilizado mostrou-se adequado para identificação e bastante promissor no acompanhamento e avaliação quando da análise pelo monitor de vídeo e pelas cópias fotográficas em papel.

A observação direta não permite uma interpretação tri-dimensional do tema objeto do estudo; porém, é possível, fotografando a tela do televisor, obter pares estereoscópicos cujas imagens podem ser observadas em 3 - D; verificou-se, contudo, que se o equipamento utilizado

na reprodução da fita não estiver devidamente ajustado podem surgir problemas para obter boas imagens quadro a quadro.

Um dos fatores limitantes seria o alto custo inicial do equipamento usado. Porém, com a popularização dos sistemas de vídeo-cassete (câmara e aparelho de reprodução da fita), inclusive com a facilidade de locação do equipamento de terceiros o procedimento torna-se cada vez mais factível.

Esta primeira experiência com câmara de vídeo mostrou o seu potencial de utilização para identificar e avaliar danos na espécie alvo. Alguns aperfeiçoamentos como, por exemplo, o uso de uma câmara que permita digitalizar as imagens ou o emprego de um suporte para prender a câmara por ocasião do imageamento, seriam necessários para melhoria dos resultados.

#### 6. AGRADECIMENTOS

Os autores desejam registrar seus agradecimentos ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA - (ex IBDF), pela cessão do helicóptero que serviu como plataforma para imageamento da área de estudo.

#### 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEAL, J. A.; BENNETT, W. H.; KETCHAM, D. E. Beetle explosion in Honduras. American Forests, 70(11): 31-33, 1964.

EVERITT, J. H.; ESCOBAR, D. E.; VILLARREAL, R. Evaluation of single-band-based indices for grassland phytomass assessment. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 54(8): 1177-1180, 1988.

HELLER, R. C.; COYNE, J. F.; BEAN, J. L. Airplanes increase effectiveness of southern pine beetle surveys. Journal of Forestry, 53(7):483-487, 1955.

HIRATSUKA, Y.; CEREZKE, H. F.; PETTY, J.; STILL, G. N. Forest insect and disease conditions in Alberta, Saskatchewan, Manitoba and the Northwest Territories in 1980 and predictions for 1981. Canadian Forest Service, Information Report NOR-X-231. Edmonton, Alberta, Canadá. 13p. 1981.

JOHNSTONE, Robert K.; WARD, David J. Timber typing with airborne video tapes.

J. of Forestry, 84(11): 20-21, 1986.

LULLA, K.; MAUSEL, P.; SKELTON, D.; KRAMBER, W. An evaluation of video-band-based vegetation indices. Proc. Eleventh Biennial Workshop on Color Aerial Photography and Videography in the Plant Sciences. Am. Soc. of Photogr. pp. 270-279, 1987.

MEISNER, D. E.; LINDSTROM, O. M. Design and operation of a color infrared aerial video system. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 51(5): 555-560, 1985.

NIXON, P. R.; ESCOBAR, D. E.; BOWEN, R. L.; RICHARDSON, A. J. Video color infrared imagery: a future natural resource management tool. Proc. Ninth Biennial Workshop on Color Aerial Photography in the Plant Sciences. Am. Soc. of Photogr., 1983.

SCHULER, C. A. B.; DISPERATI, A. A. Uso de fotografias aéreas 35mm (coloridas normal e pancromáticas P & B) na avaliação de danos em bracatinga (Mimosa scabrella, Bentham). Anais del IV Simposio Latinoamericano en Percepcion Remota. Bariloche, Argentina, 20 a 24 de novembro de 1989. Tomo I: 223-232.

VLCEK, J. Videography: some remote sensing applications. Proc. Forty-ninth Annual Meeting American Society of Photogrammetry. pp. 63-69, 1983.