

# FOTOGRAFIAS (35 mm) TERRESTRES ESTEREOSCÓPICAS DE ÁRVORES UTILIZADAS NA ARBORIZAÇÃO DE CURITIBA — PR.

ATTILIO ANTONIO DISPERATI  
CARLOS VELLOZO RODERJAN

Professores do Departamento de Silvicultura e Manejo do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, nas disciplinas de Fotointerpretação Florestal e Dendrologia, respectivamente.

## ABSTRACT

This paper deals with the acquisition of 35 mm ground stereo photographs using one camera. The usual trees in the arborization of Curitiba were photographed in two different seasons of the year. Technical and practical aspects related with the acquisition and stereo observation are discussed. The ground stereo-pairs has been introduced in the practical classes of Forest Photo-Interpretation and Dendrology.

## 1. INTRODUÇÃO

Na Fotogrametria e Fotointerpretação, as fotografias estereoscópicas e a observação tridimensional correspondente, são consideradas como aspectos integrantes e fundamentais destas duas disciplinas.

Desde os primórdios do funcionamento do Curso de Engenharia Florestal em Curitiba, nas mencionadas disciplinas tem sido utilizadas fotografias aéreas verticais; fotografias terrestres quando são usadas são apresentadas na forma de estereogramas, porém nunca de assuntos eminentemente florestais.

Em face do exposto, esta pesquisa foi realizada no período de março de 1982 a dezembro de 1984, com o intuito de obter fotografias (35 mm) terrestres estereoscópicas de árvores comumente utilizadas na arborização de Curitiba. Visando um carácter multidisciplinar, decidiu-se também fotografar a mesma árvore em duas diferentes condições sazonais, permitindo desse modo que as fotografias pudessem ser utilizadas como material didático, em aulas de Fotointerpretação Florestal e Dendrologia, como vêm sendo feito a partir de julho de 1985.

O presente artigo trata da obtenção das fotografias terrestres estereoscópicas e da análise do material coletado durante a pesquisa.

## 2. AQUISIÇÃO DAS FOTOGRAFIAS ESTEREOSCÓPICAS

Inicialmente foi realizado um levantamento expedito, a fim de selecionar dentre as árvores disponíveis de Curitiba, àquelas mais representativas em termos de porte e aspecto visual, para a obtenção de fotografias destas árvores. A experiência resultante das aulas práticas de Dendrologia e do trabalho desenvolvido por RODERJAN (1985) foi marcante na escolha do local e das espécies a serem fotografadas estereoscopicamente.

Cada árvore foi fotografada com uma câmara fotográfica 35 mm empregando filme colorido normal. Em toda a pesquisa, duas diferentes câmaras fotográficas foram utilizadas indistintamente a saber CANON F1 e MINOLTA XE-1, ambas equipadas com uma lente de distância focal de 50 mm. Diversas vezes, a primeira camera estava equipada com uma lente tipo zoom de distância focal de 35-70 mm.

A mesma árvore foi fotografada de diferentes posições obtendo-se dessa forma as fotografias estereoscópicas. Para a árvore situada até dez metros do fotógrafo, a distância entre as duas diferentes posições da camera (base entre fotos) foi de 1 metro, obtendo-se assim duas diferentes fotografias e conseqüentemente um par estereoscópico. Para o caso do objeto fotografado estar situado a 10 - 20 metros, a distância entre fotos foi de 1 e 2 metros, obtendo-se assim três diferentes fotografias e conseqüentemente três diferentes pares estereoscópicos. Em todas as situações, a base entre fotos foi perpendicular à distância fotográfica da árvore.

Em todas as fotografias tomou-se o cuidado para que a imagem da árvore fotografada estivesse na posição central do visor da câmara fotográfica. E nas fotografias sucessivas, a imagem fotografada fosse quase sempre a mesma, evitando um deslocamento longitudinal o que poderia reduzir a área de observação estereoscópica.

Para cada árvore fotografada foram coletadas as seguintes informações:

- a) nome vulgar,
- b) localização,
- c) data e hora da tomada das fotografias,
- d) distância em metros do objeto fotografado (árvore) e sua altura,
- e) base entre fotos,
- f) distância focal da lente, tempo de exposição e abertura do diafragma referente a cada fotografia.

### 3. RESULTADO E DISCUSSÃO

No período compreendido entre Maio de 1982 a Dezembro de 1984 foram obtidos quarenta e três conjuntos fotográficos estereoscópicos, referentes à 22 (vinte e duas) espécies florestais usadas na arborização urbana de Curitiba, sendo que deste total, 12 (doze) espécies foram fotografadas em duas diferentes épocas fenológicas. A tabela 1 resume os dados obtidos para as doze espécies florestais. Para as seguintes espécies tem-se apenas um par estereoscópico: *Araucaria bidwillii*, acácia-mimososa, acácia-negra, jacatirão, carvalho, jacarandá-mimoso, chuva-de-ouro, cásia-amarela, tulipeira e magnólia-branca.

As árvores fotografadas em duas épocas caracterizam períodos contrastantes em termos fenológicos e com maior e menor quantidade de folhas (ver figuras 1, 2 e 3). Aspectos de floração (ver fig. 2 e 3) e de frutificação (ver fig. 3) também foram levados em consideração.

As espécies fotografadas são representativas no contexto de Curitiba. MILANO (1984), procedendo a avaliação da arborização de ruas de Curitiba, observou que das (noventa e três) 93 espécies encontradas nas ruas da cidade, 18 (dezoito) delas totalizaram 92% da população, sendo que apenas as duas mais plantadas (alfeneiro e extremosa) somam quase 40% das árvores existentes. Na presente pesquisa, oito espécies (incluindo a alfeneiro e a extremosa) das

constantes da Tabela 1, estão na relação das espécies mais frequentemente encontradas na arborização da cidade.

AVERY (1977) comenta que as fotografias terrestres estereoscópicas podem ser obtidas com o uso de estereocâmaras equipadas com duas lentes ("dual lens stereo camera"), ou então, pela improvisação de estereocâmaras através dos seguintes procedimentos:

- a) montagem de duas câmaras fotográficas idênticas em um suporte e as equipando com disparador simultâneo para a obtenção das fotografias,
- b) usando uma simples câmara fotográfica para obter fotografias de posições diferentes

Na presente pesquisa, utilizou-se apenas uma câmara fotográfica, devido à inexistência de estereocâmaras no mercado nacional, como também da não disponibilidade de duas câmaras idênticas.

As fotografias terrestres estereoscópicas puderam ser obtidas com apenas uma câmara, devido ao fato de que o objeto fotografado (árvore) permanecia estacionário no intervalo de tempo (no máximo 30 segundos) entre as exposições consecutivas. Evidentemente, sendo o objeto móvel, dever-se-ia utilizar qualquer um dos outros dois procedimentos citados.

As fotografias estereoscópicas das árvores foram do tipo convergentes e, em geral, com um recobrimento de cerca de 90%. As fotografias convergentes foram preferidas em relação ao "caso normal" (com o eixo ótico da câmara paralelas) face a uma maior área de observação estereoscópica do par de fotografias, sendo cada fotografia de dimensões 9 cm por 12 cm.

As árvores foram fotografadas com uma distância que variou de sete a vinte e cinco metros. Apesar de adotada uma variação de base entre fotos em função da distância fotográfica árvore fotógrafo, a análise dos pares estereoscópicos revelou que poderia ser usado como base entre fotos o valor de 1 metro. O valor base entre fotos de dois metros aliado ao fato das fotografias serem convergentes, proporcionaram um grande deslocamento de objetos nas correspondentes fotografias (estereoscópicas), que muitas vezes dificultaram a observação estereoscópica de todo o modelo. A base de

um metro foi selecionada, sem pesquisa anterior, pelo fato de que as câmaras estereométricas para Fotogrametria Terrestre e Fotogrametria de Curto

Alcance terem suas câmaras fotográficas fixas na extremidade de barras de comprimento de até de 1,20 m.

**TABELA 1: Relação das espécies florestais fotografadas em diferentes épocas fenológicas.**

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA BOTÂNICA
1. CINAMONO	<i>Melia azedarach</i>	MELIACEAE
2. IPÊ-ROXO	<i>Tabebuia avellanedae</i>	BIGNONIACEAE
3. IPÊ-AMARELO	<i>Tabebuia alba</i>	BIGNONIACEAE
4. CORTICEIRA	<i>Erithryna falcata</i>	LEGUMINOSAE
5. TIPUANA	<i>Tipuana tipu</i>	LEGUMINOSAE
6. ALFENEIRO	<i>Ligustrum lucidum</i>	OLACACEAE
7. DEDALEIRO	<i>Lafoensia pacari</i>	LYTHRACEAE
8. CAROBA	<i>Jacaranda puberula</i>	BIGNONIACEAE
9. CHORÃO	<i>Salix babilonica</i>	SALICACEAE
10. ACER	<i>Acer negundo</i>	ACERACEAE
11. EXTREMOSA	<i>Lagerstroemia indica</i>	LYTHRACEAE
12. PAINEIRA	<i>Chorisia speciosa</i>	BOMBACACEAE

Em complemento aos aspectos fotogramétricos anteriormente abordados, a experiência advinda da obtenção das fotografias terrestres estereoscópicas das árvores evidenciou os seguintes aspectos práticos:

#### a. Movimentos da câmara fotográfica

Movimentos laterais descontrolados podem resultar deslocamentos excessivos da câmara fotográfica e objetos podem não serem vistos tridimensionalmente. Para evitar isso, por ocasião da tomada das duas ou três fotografias, deve-se manter a câmara fotográfica na mesma altura (a fim de fotografar estereoscopicamente o mesmo local) e num mesmo plano em relação ao objeto fotografado (a fim de se manter a mesma escala nas fotografias).

#### b. Posição da árvore

Nem todas as árvores da área de Curitiba estão em situação de serem fotografadas de tal modo a evidenciar por inteiro o tronco e a copa. Muros, grades, fios de rede elétrica, postes de iluminação e em menor escala, carros estacionado nas proximidades da árvore, serviram de impedimento na tomada de fotos de indivíduos representativos de algumas espécies florestais.

#### c. Seleção do local de tomada das fotografias estereoscópicas

Afora os aspectos artísticos da obtenção das fotografias e entre os inúmeros aspectos que podem ser considerados na escolha do local da tomada das fotografias, deve-se analisar os objetos nas imediações da árvore fotografada e que conseqüentemente irão aparecer nas fotografias estereoscópicas.

Objetos que aparecem muito distante da árvore fotografada ou então muito próximos do fotógrafo, podem proporcionar um desconforto na observação estereoscópica do par de fotografias terrestres. Isto é comum na observação estereoscópica de fotografias aéreas de áreas muito acidentadas, pois torna-se difícil visualizar o fundo do vale e o pico da montanha ao mesmo tempo em três dimensões. É necessário um ajuste das fotografias para cada objeto analisado.

Alguns aspectos relacionados com o local de tomada das fotografias são evidenciados através das figuras 1 a 3, os quais também caracterizam as principais situações encontradas para fotografar estereoscopicamente as árvores de arborização.

A figura 1 evidencia um exemplo onde por um motivo qualquer não foi possível fotografar a árvore totalmente de frente. Existe assim uma acentuada diferença de profundidade entre os extremos do modelo fotografado, isto é, entre o Prédio da Prefeitura Municipal no extremo direito do modelo e o prédio situado no lado esquerdo do modelo estereoscópico. Evidentemente não é possível de se observar totalmente o modelo em 3 dimensões.

A figura 2 evidencia o exemplo de fotografia quase que frontal da árvore, e como cenário de "fundo" da fotografia uma residência.

A figura 3 evidencia fotografia frontal da árvore, porém como "fundo" da fotografia aparecem residências e prédios situados muito distantes do plano da árvore fotografada.

Evidentemente que, nos três exemplos apresentados, os efeitos são mais acentuados por serem árvores decíduas e fotografadas também em época de inverno, na qual as árvores perderam suas folhas.

O uso de fotografias aéreas é imprescindível nas aulas práticas de Fotogrametria e Fotointerpretação e nos cursos de treinamento para fotointerpretes. Porém, seu valor é realçado se combinado com fotografias terrestres (e se possível estereoscópicas) de objetos, e situações ilustradas. Face a este aspecto educacional, a presente pesquisa terá continuidade não só visando a ampliação do número de espécies fotografadas em épocas diferentes, como também será complementada com as respectivas fotografias aéreas verticais na escala de 1:8.000, dado a disponibilidade da cobertura aerofotogramétrica das áreas urbanas de Curitiba em 1985.

#### 4. CONCLUSÕES

O presente trabalho elaborado com base na obtenção de fotografias terrestres estereoscópicas com apenas uma câmara fotográfica 35 mm, permitiu como principais conclusões:

a. O conhecimento fisionômico de doze espécies florestais da arborização de Curitiba, levando-se em conta a tomada de fotografias em situações fenológicas distintas;

b. As fotografias estereoscópicas do tipo convergente e a base entre fotos de 1 metro resultou fotografias passíveis de serem observadas tridimensionalmente;

c. Deve-se proceder a seleção do local da tomada das fotografias, assim como também evitar deslocamentos descontrolados para se obter fotografias estereoscópicas adequadas;

d. O produto fotográfico das espécies florestais selecionadas, pode ser considerado um ponto fundamental de apoio didático na orientação de alunos nas disciplinas de Fotointerpretação Florestal e Dendrologia.

#### 5. RESUMO

Neste trabalho foram obtidas fotografias terrestres estereoscópicas de vinte e duas espécies florestais empregadas na arborização de Curitiba, das quais doze espécies florestais foram fotografadas em diferentes épocas fenológicas. As fotografias foram do tipo convergente e obtidas com apenas uma câmara fotográfica 35 mm. A base entre fotos de 1 metro resultou em um produto fotográfico mais adequado na visualização tridimensional. As fotografias terrestres estão sendo utilizadas como material para aulas práticas de Fotointerpretação Florestal e Dendrologia.

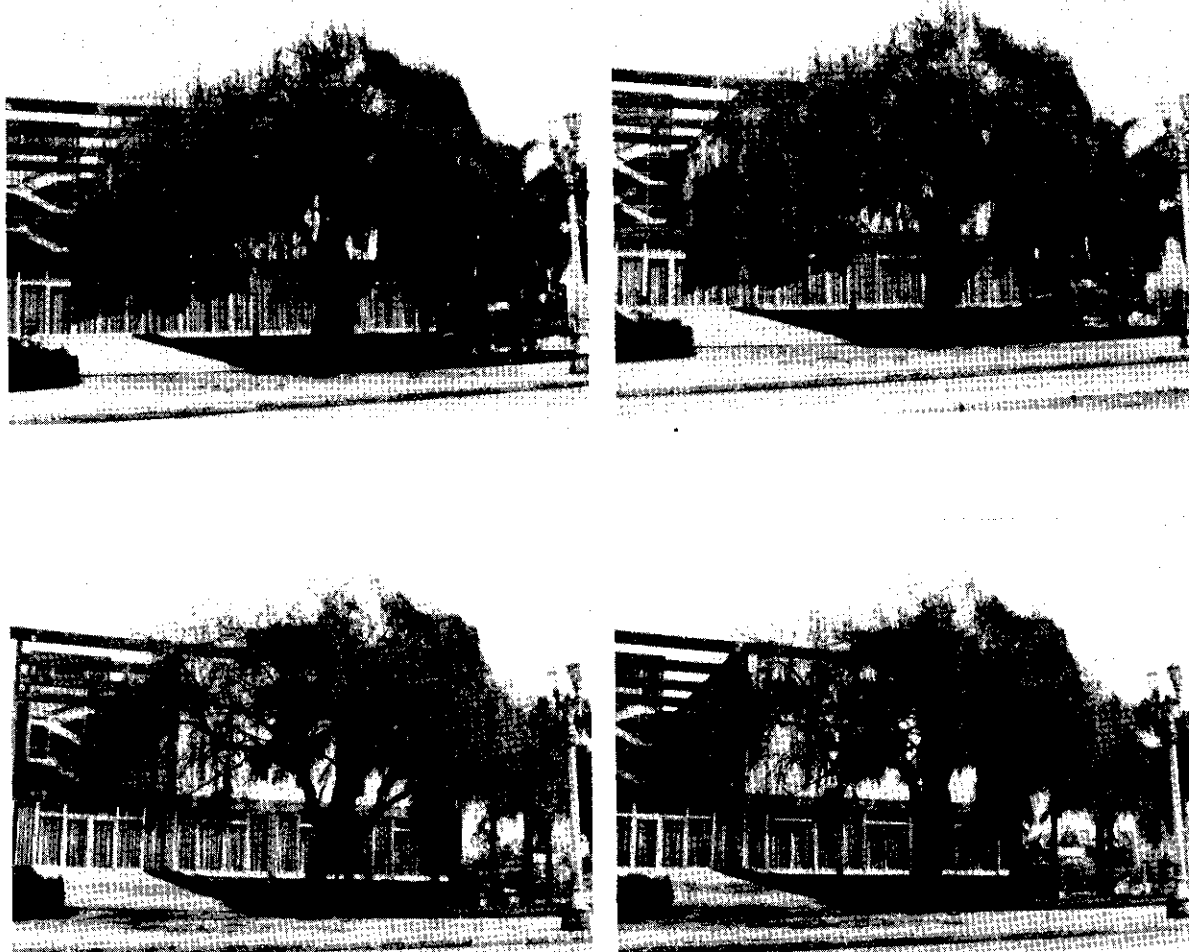


FIG. 1 — CHORÃO (*Salix babylonica*). Estereogramas obtidos nas datas de 19/02/84 e 12/08/84, respectivamente com e sem folhas.

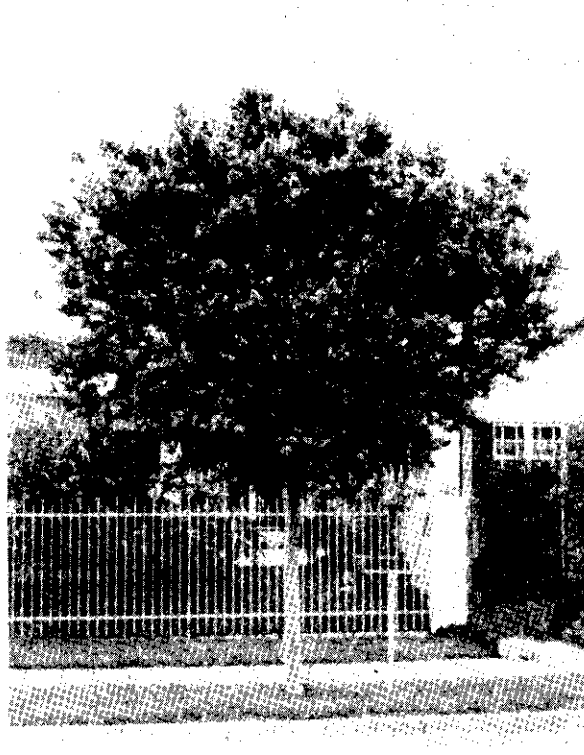
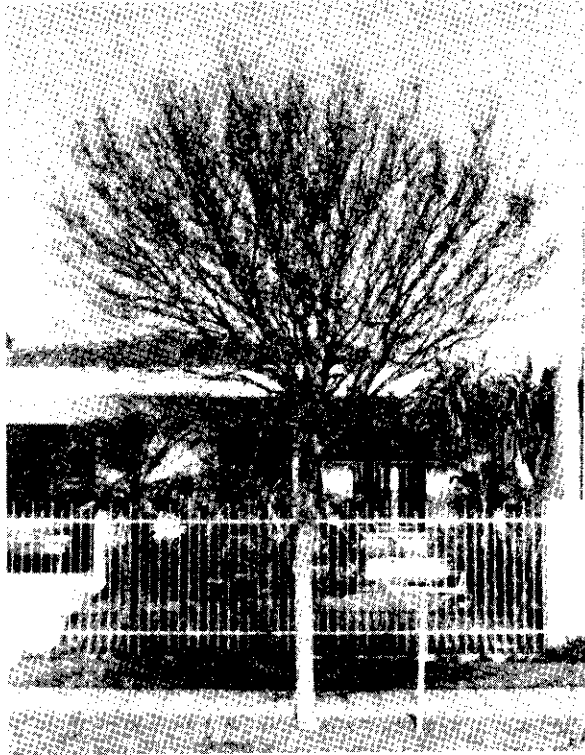


FIG. 2 — EXTREMOSA (*Langerstroemia indica*). Estereogramas obtidos nas datas de 19/02/82 e 21/06/84, respectivamente com folhas e flores e sem folhas.



FIG. 3 — PAINEIRA — (*Chorisia speciosa*) Estereogramas obtidos nas datas de 20/02/84 e 26/06/84, respectivamente com folhas e flores e sem folhas com frutos.

## 6. LITERATURA CITADA

1. AVERY, Thomas, E. **Interpretations of Aerial Photographs**. Burgess Publishing Company. Third edition, 1977, 392 pp.
2. MILANO, Miguel S. **Avaliação e Análise da Arborização de Ruas de Curitiba - PR**. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba – Paraná, 1984, 130 p.
3. RODERJAN, Carlos V. **Árvores de Uso Corrente na Arborização de Ruas de Curitiba – Pr**. Trabalho apresentado no XXXVI Congresso Nacional de Botânica, em Curitiba – PR, 1985, 5 p.