

**FOTOGRAFIAS AÉREAS VERTICAIS 35 MM PARA MAPEAR
POVOAMENTOS DE BRACATINGA EM DIFERENTES IDADES**

Attilio Antonio Disperati
Nelson Carlos Rosot

Universidade Federal do Paraná
Departamento de Silvicultura e Manejo
Caixa Postal 2959, 80001 - Curitiba, PR, Brasil

João Roberto dos Santos
Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal
Universidade Federal do Paraná
Caixa Postal 2959, 80001 - Curitiba, PR, Brasil

RESUMO

O presente trabalho mostra a importância de fotografias aéreas verticais 35 mm na caracterização e mapeamento de povoamentos de bracatinga em diferentes idades existentes em uma área florestal nas imediações de Curitiba. Com base apenas nos elementos de reconhecimento fotointerpretativos foi possível discriminar 3 classes de idade. Com a verificação de campo e, a consequente coleta de dados dendrométricos por amostragem, foi possível um maior detalhamento na análise das fotos perfazendo um total de 7 classes discriminadas. Conhecendo-se assim a distribuição espacial de cada classe, foi efetuada uma avaliação da área dos povoamentos. Foi realizada também uma contagem de copas nas fotos aéreas (escala 1:3.000) para identificação do número de indivíduos por área. Esta contagem comparada aos dados de campo permitiram uma estimativa de acerto superior a 90% em povoamentos com idade de 4 a 6 anos.

ABSTRACT

This paper shows the value of 35 mm vertical aerial photographs in order to identify and map *Mimosa scabrella* Benth ("bracatinga") in different age classes. It was possible to differentiate 3 age classes of "bracatinga" using the elements of image interpretation, but, complemented by field work and dendrometric measurements on the stands it was possible to discriminate on the photos all the seven different ages of the stands in the area. From the resulting photo-interpretation map the area of "bracatinga" stands in the study area was found. For comparison, the number of bracatinga crowns in plots on 1:3.000 aerial photographs were counted and compared with the data collected in the field. The best results were found for the stands between 4 - 6 years old.

1. INTRODUÇÃO

A bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth) é uma espécie nativa do sul do Brasil, de rápido crescimento e indicada para reflorestamento energético. É utilizada como lenha e carvão, principalmente na alimentação de fornos caseiros dos centros rurais e pequenas indústrias.

A área de distribuição da bracatinga foi levantada por Rotta & Oliveira (1981). Somente para exemplificar a ocorrência, constata-se que na Região Metropolitana de Curitiba, os bracatingais ocupam 4,70% da área, ou seja, 41.180,92 ha. (Paraná, 1985).

Sob o ponto de vista de mapeamento florestal, a escala e o tipo de fotografias aéreas não são problemas para o mapeamento de formações densas, adultas e praticamente puras de bracatinga. Is-

to é confirmado nas fotos "falsa cor" em escala 1:40.000 e nas fotos em escala 1:25.000 do último recobrimento aerofotogramétrico do Estado do Paraná. Afora este aspecto geral de mapeamento, inexistem trabalhos de pesquisa procurando caracterizar com auxílio de fotos aéreas, as áreas de bracatinga em diferentes idades. Este aspecto de detalhamento é necessário em trabalhos de inventário e manejo florestal.

Em face do exposto, a presente pesquisa é o passo inicial ao mapeamento detalhado de áreas de vegetação com povoamentos naturais de bracatinga e também na utilização de fotos aéreas 35 mm como fonte primária de informações.

2. OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é

identificar e mapear povoamentos naturais de bracatinga em diferentes idades, fazendo uso de fotografias aéreas 35 mm verticais.

O detalhamento requerido ao presente trabalho torna necessário atingir objetivos específicos, como:

- a caracterização, com dados dendrométricos por idade, dos povoamentos de bracatinga mapeados;
- a tarefa de avaliar a precisão da contagem de indivíduos nas fotos aéreas, levando-se em consideração as diferentes idades do povoamento.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Características gerais da área de estudo

A área de estudo está localizada em Campininha, Município de Campina Grande do Sul, na Região Metropolitana de Curitiba. Dista 40 Km ao norte da cidade de Curitiba e apresenta uma área de 25,76 ha, abrangendo propriedades particulares.

A amplitude de variação do relevo é de aproximadamente 40 metros, com amplitude de 880 a 920 metros, em áreas de relevo plano até ondulado. Nesta paisagem, a vegetação remanescente é de floresta de Araucária, havendo nas últimas décadas áreas com exploração de bracatinga, além de pequenos cultivos agrícolas.

3.2. Caracterização dos povoamentos de bracatinga

Na área de estudo efetua-se práticas de manejo, de modo que todo ano existem povoamentos de bracatinga sendo explorados. Em setembro de 1985 existiam povoamentos de 1 a 7 anos de idade, estando alguns dos mais antigos em fase de exploração.

Após o corte raso do bracatingal a área é queimada e, posteriormente é realizado plantio de milho e/ou feijão. Por ocasião das capinas nas culturas agrícolas (de ciclo curto) a vegetação é parcialmente eliminada deixando apenas as bracatingas regeneradas que nos anos seguintes já podem dominar sobre as demais espécies nativas provenientes da regeneração natural, resultando deste modo um povoamento com uma dominância absoluta de copas de bracatinga no extrato superior. Porém as áreas jovens com pouca densidade de bracatinga são queimadas novamente, para reiniciar o ciclo de implantação de densos bracatingais.

Em povoamentos com alta densidade de indivíduos e idades de 3 anos ou superior, às vezes, é comum fazer um desbaste ou raleamento, onde as árvores dominadas (pequenas varetas) são cortadas e utilizadas para uso agrícola, principalmente para servir à cultura de tomates, em substituição ao bambu e taquara. Esta prática de manejo de bracatingais, além

de regular a densidade do povoamento e por propiciar melhores condições de crescimento para as árvores remanescentes, pode proporcionar uma fonte de energia suplementar, pois este material desbastado também é muito procurado para uso doméstico, servindo como lenha para fornos e fogões. Afora estas práticas citadas nenhuma outra prática de manejo é efetuada até o corte final.

3.3. Obtenção e interpretação das fotografias aéreas 35 mm

Todo o planejamento necessário para a correta obtenção das fotografias 35 mm foi feita sobre as fotografias aéreas verticais em escala 1:25.000 obtidas em 1980.

A área de estudo foi sobrevoada no dia 30 de julho de 1985 no horário entre 14:30 e 15:00 horas e foi recuperada por 10 fotografias na escala 1:15000 (no negativo do filme) resultando de 2 linhas de vôo no sentido norte-sul.

O sistema utilizado para a obtenção das fotografias 35 mm foi o de um suporte portátil, instalado na porta de um avião de asa alta, equipado com uma câmara fotográfica CANON F1 contendo os seguintes acessórios: lente de distância focal 50 mm, filtro "Blue-sky" e "winder". Foi utilizado um intervalômetro eletrônico que regulava o intervalo de tempo (3,5 segundos) entre duas exposições consecutivas.

A altura do vôo foi de 750 metros resultando assim no negativo do filme escala 1:15.000; a velocidade do avião foi de aproximadamente 150 Km/h. O filme utilizado foi o colorido normal com sensibilidade 100 ASA. Para efeito de interpretação, foram feitas ampliações em papel no tamanho de 10 cm por 15 cm, resultando assim fotografias na escala aproximada de 1:3.000.

Pelo fato das fotografias aéreas serem obtidas com um recobrimento aproximado de 60% pode-se interpretá-las com estereoscópio de espelhos, obtendo-se um mapa florestal da área com detalhamento na interpretação da bracatinga em classes de idade. Para esta interpretação procurou-se usar os elementos de reconhecimento convencionais (tonalidade, forma, textura, densidade, tamanho) e a experiência pessoal.

3.4. Coleta dos dados de campo e contagem das copas nas fotos

No mapa preliminar em escala 1:3.000 resultante da fotointerpretação foi estabelecida uma rede de pontos com uma densidade de 4 pontos por cm². Sobre este mapa foi aleatoriamente definido um determinado número de parcelas por povoamento. O número de parcelas foi definido em função da variabilidade existente nos povoamentos de diferentes idades e também através de experiência

anterior (Barembuem, 1986) com inventário de biomassa de bracatinga no local.

As parcelas sorteadas foram localizadas no terreno, procurando-se de início determinar a idade do povoamento, isto feito a partir da contagem dos anéis de crescimento de árvores derrubadas, comparando-se também com a idade aproximada fornecida pelo proprietário dos bracatingais.

Uma vez identificada a idade, em cada parcela foi executada a seguinte metodologia de campo:

- a) para povoamentos com idade até dois anos, em parcelas de 2m x 2m, foi verificada a densidade e a altura das bracatingais e de outras espécies presentes na área amostrada;
- b) para povoamentos com idade superior a dois anos, em parcelas de 10m x 10 metros foram medidos as variáveis dendrométricas (diâmetro à altura do peito e altura total).

A coleta destes dados de campo permitiu, em uma análise mais apurada das fotos aéreas, estabelecer a distribuição espacial dos povoamentos de bracatinga por idade (1 a 7 anos), obtendo-se assim o mapa final.

É conveniente destacar que o trabalho de campo foi conduzido imediatamente após a obtenção das fotos aéreas e estendeu-se no período de agosto a outubro de 1985.

A partir da elaboração do mapa final, mostrando a distribuição espacial dos povoamentos de bracatinga por idade foi efetuada uma avaliação da área das classes mapeadas. Para esta estimativa foi empregado um planímetro eletrônico ("automatic areameter") marca Hayashi Denkoh (modelo aac - 400). A área em hectares de cada povoamento foi obtida da média de cinco leituras realizadas no aparelho.

Outro tipo de avaliação da potencialidade das fotos aéreas 35 mm referiu-se a contagem das copas de bracatinga por povoamentos. Esta contagem, feita nas fotos aéreas, foi realizada naquelas amostras previamente selecionadas, fazendo-se uso de uma lupa TASCOS com aumento de 8 vezes. O número médio de indivíduos contados na amostragem permitiu a estimativa por hectare, cujo valor foi posteriormente comparado ao número de indivíduos observado em trabalho de campo, possibilitando assim estabelecer o grau de precisão neste tipo de tarefa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A obtenção das fotografias 35 mm da área com vegetação natural de bracatinga foi a etapa inicial de um projeto de pesquisa em desenvolvimento por Disperati (1985, 1986) com o intuito de

avaliar a potencialidade das fotografias aéreas de pequeno formato para o mapeamento florestal.

A área de estudo foi recoberta por 10 fotografias obtidas em 2 linhas de vôo (como margem de segurança). Cada fotografia recobria uma área de aproximadamente 13,5 ha. Apenas um par estereoscópico de fotografias aéreas (tamanho convencional 23 x 23 cm) seria necessário para recobrir toda a área disponível nas fotografias 35 mm. Todavia, o caráter de pesquisa, visando aspectos de flexibilidade em obtenção das fotografias 35 mm e de baixo custo, conduziram ao sobrevôo da área de características peculiares, por apresentar, sobretudo, povoamentos naturais de bracatinga em diferentes idades e também, aliado ao fato de estar situado nas proximidades de Curitiba.

A interpretação inicial das fotografias conduziu ao reconhecimento da bracatinga em 3 classes de idade. Baseado apenas nos elementos foto-interpretativos não foi possível identificar facilmente aquelas sete classes de idade que se sabia existir pelo histórico da área de estudo. Deste modo, fundamentado em observações de campo as 3 classes de idade identificadas na foto-interpretação ficaram assim caracterizadas:

- CLASSE I - Povoamentos com até dois anos de idade,
- CLASSE II - Povoamentos com idade entre 2 e 4 anos,
- CLASSE III - Povoamentos com idade superior a 4 anos.

Os povoamentos com até dois anos de idade foram facilmente diferenciados dos demais, principalmente pela diferença de tonalidade da cor verde, bem mais escura, do que as apresentadas pelas outras duas classes. Além da bracatinga, nesta classe de idade, destaca-se a dominância de outras espécies nativas pioneiras e principalmente nessa área de estudos das "vassouras". É importante ressaltar algumas características dessas 2 espécies mencionadas. A bracatinga é uma leguminosa com folhas bipinadas, na qual os folíolos possuem densa pilosidade em ambas as faces (as quais não apresentam muita diferença de cor), o que resulta em um aspecto esbranquiçado quando observado à distância. Uma espécie de "vassoura" que é dominante na área, apresenta folhas simples, opostas, lanceoladas, com a face superior de cor verde escura e glabra (sem pêlos). Na Fig. 1 podemos observar algumas destas características nos 2 exemplares destas 2 espécies em fase jovem.

A tonalidade mais escura nas fotos aéreas 35 mm da classe I em relação às demais, explica-se então pela dominância (em número e em tamanho) de

algumas espécies nativas, com predominância das "vassouras", que apresentam folhas mais largas e com uma coloração verde mais escura do que a apresentada pela bracatinga.



FIGURA 1 - Exemplos jovens de bracatinga (1) e "vassouras" (2)

Ressalta-se que as espécies nativas pioneiras, com exceção da bracatinga são dominantes apenas na idade jovem ou seja até 2 - 3 anos. Após isso, a bracatinga passa a ser espécie dominante nos estratos superiores, conforme pode ser vista na Fig. 2.

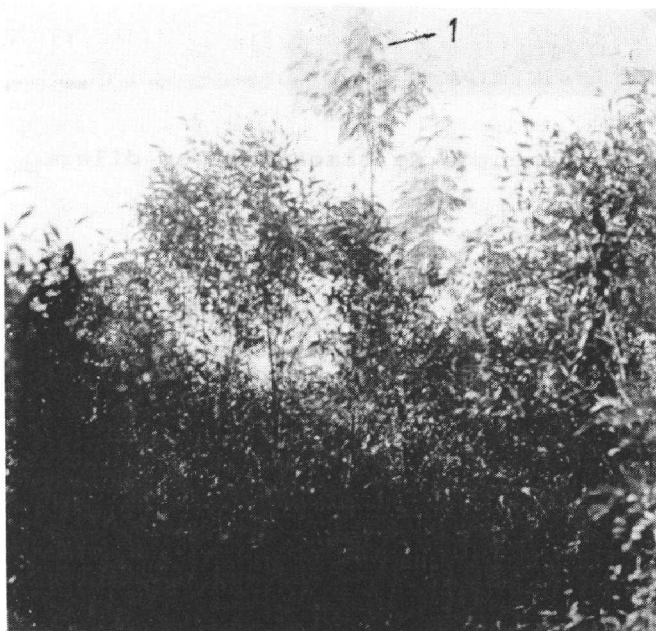


FIGURA 2 - Povoamento jovem no qual a bracatinga (1) começa a ser dominante

O elemento de reconhecimento "tamanho" (aqui definido como altura dos indivíduos do povoamento) também favoreceu a separação da classe I devido ao menor porte (fase arbustiva) quando com

parado com os povoamentos mais antigos de bracatinga.

A forma dos povoamentos não é essencialmente marcante na interpretação da classe. Por sua vez, a textura fotográfica, parâmetro este refletido pela alta densidade de indivíduos de diminutas copas, pode ser definida em uma classificação como de "grã-fina".

As classes II e III, os povoamentos com idade 2 - 4 anos, e superior à 4 anos, foram diferenciados dos povoamentos da classe I, principalmente por apresentarem uma textura característica tipo "couve-flor". Isto, em face da observação individual das copas de bracatinga, que em conjunto definem a citada textura.

O critério de separação entre as classes II e III foi baseada principalmente no tipo de textura fotográfica, pois nos povoamentos com idade 2 - 4 anos a textura foi considerada mais fina, enquanto que nos povoamentos mais antigos a textura foi do tipo grosseira devido ao maior tamanho das copas.

O elemento de reconhecimento "tonalidade", além do "telhado" uniforme dos povoamentos das classes II e III, foram marcantes para distinguir este alvo dos demais tipos de vegetação fotografados na área (floresta natural). O elemento de reconhecimento "tamanho" caracterizou, mesmo sem observação estereoscópica, o porte em altura dos povoamentos de bracatinga.

Em povoamentos de bracatinga com idade superior a 7 anos começa a ocorrer mortalidade de árvores, abrindo desta forma pequenas clareiras no povoamento, possibilitando deste modo que outras espécies nativas que se encontram no estrato intermediário passem a fazer parte do estrato superior.

A Fig. 3 mostra um par de fotografias 35 mm da área de estudos, evidenciando alguns povoamentos de bracatinga nas 3 classes de idade anteriormente descritas.

A partir da interpretação inicial (3 classes de idade) uma discriminação mais detalhada nas fotos aéreas se fez necessária, visto a existência de um histórico de cada povoamento, que veio acompanhado de um levantamento dendrométrico (DAP, altura total) realizado nas amostras selecionadas.

Desta forma, a re-interpretação das fotografias aéreas 35 mm foi realizada e com base nas unidades amostrais distribuídas aleatoriamente por toda a área de estudo, levando-se em conta os fatores anteriormente citados (histórico, análise dos dados dendrométricos), novos limites foram demarcados identificando-se as sete classes por semelhança de evidências fotointerpretativas.

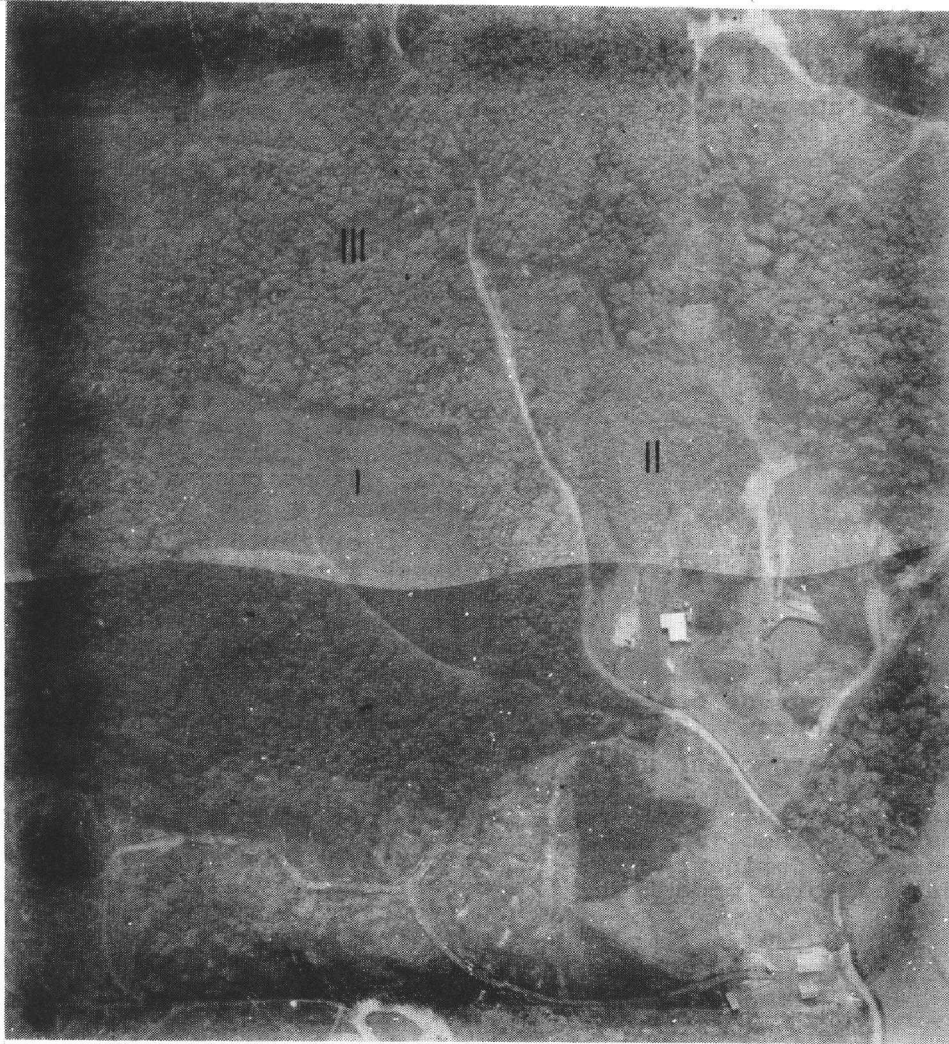


FIGURA 3 - Mosaico não controlado evidenciando povoamentos de bracatinga em diferentes classes de idade
 I - povoamentos com até 2 anos de idade
 II - povoamentos com idade entre 2 e 4 anos de idade
 III- povoamentos com idade superior a 4 anos

A Fig. 4 mostra o mapa final com os povoamentos de bracatinga discriminados por idade, bem como o posicionamento das áreas amostrais.

Além do conhecimento da distribuição espacial da bracatinga por idade é conveniente também associar neste texto uma análise dos dados dendrométricos coletados no campo.

Nas parcelas de 4 m², demarcadas para os povoamentos considerados jovens (até 2 anos), verificou-se que:

- Nas áreas com 1 ano de idade, o número médio de bracatinga é de 5 indivíduos, com uma altura estimada em 2,4 metros. A "vassoura", outra espécie comum nesta fase sucessional do bracatingal, aparece em média com 70 indivíduos de 2,7 metros de altura.
- Nas áreas com 2 anos de idade, aparecem na amostragem uma média de 10 indivíduos com altura de 2,7 metros, enquanto a "vassoura" foi estimado em 52

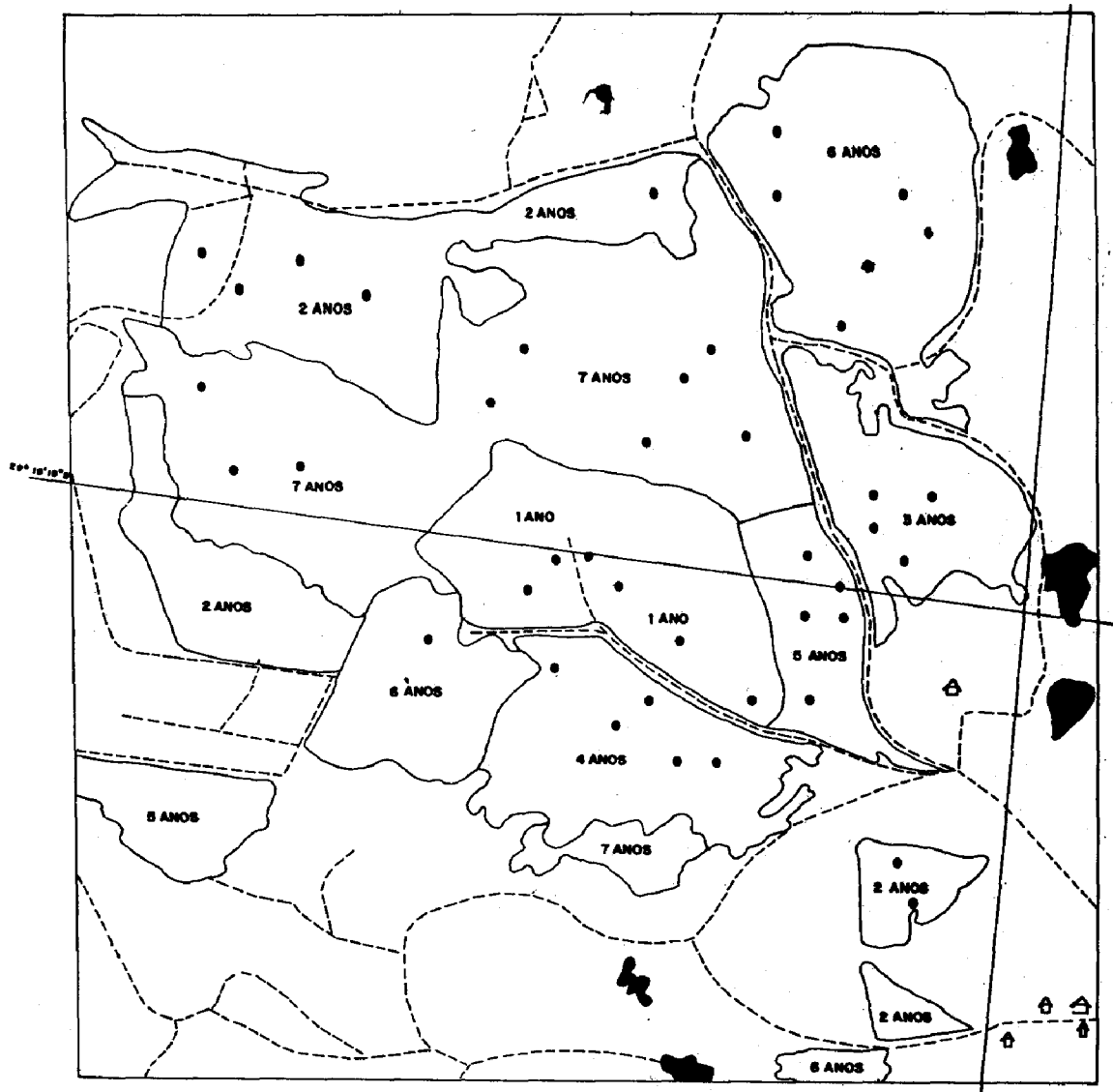
indivíduos de 3,0 metros de altura.

A diferença de indivíduos de bracatinga por área, nas amostras coletadas, pode ser função da intensidade de queima bem como os critérios adotados nas operações de "raleio" no primeiro ano de manejo do povoamento.

Com relação aos povoamentos com idade de 3 a 7 anos, o levantamento dendrométrico nas parcelas de 100 m² permitiu estimar em termos médios o número de árvores/ha, área basal/ha, diâmetro e altura, para cada uma das classes de idade (QUADRO 1).

Com relação aos dados dendrométricos referentes ao Quadro 1 algumas considerações podem ser feitas.

Existe uma grande variabilidade dos elementos dendrométricos nas 5 idades estudadas. Esta variabilidade está em função principalmente das diferentes classes de sítio observadas, pois na



LEGENDA

● PARCELAS AMOSTRADAS

⬛ AÇUDES

--- ESTRADAS SECUNDÁRIAS, CAMINHOS

🏠 CASA, GALPÃO

ESCALA 1:3.000

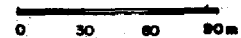


FIGURA 4 - Distribuição Espacial da bracatinga em Diferentes Idades

área encontra-se uma variação topográfica acentuada com uma consequente definição de diferentes classes de produtividade. Também o tipo de manejo aplicado no primeiro ano influi diretamente na densidade do povoamento, onde são efetuadas operações de limpeza e raleio das pequenas árvores de bracatinga juntamente com a cultura agrícola consorciada.

Foi verificada uma tendência ascenden

te do desenvolvimento em diâmetro, área basal e altura com o aumento da idade, ocorrendo algumas oscilações desse comportamento em função da variabilidade existente nos elementos dendrométricos dos povoamentos devidos às práticas de manejo agrosilviculturais adotadas.

Após a análise dos dados dendrométricos que permitiram a caracterização dos povoamentos de bracatinga em diferentes idades, pode-se comentar agora

QUADRO 1

DADOS DENDROMÉTRICOS DO LEVANTAMENTO EFETUADO NOS POVOAMENTOS DE BRACATINGA EM DIFERENTES IDADES.

IDADE (anos)	Nº PARCELAS	Nº ÁRVORES/ha	ÁREA BASAL	DIÂMETRO MÉDIO (cm)	ALTURA MÉDIA (m)
3	4	3800	12,12	6,20	8,07
4	4	1280	4,85	6,79	8,12
5	5	1560	7,46	7,67	8,54
6	7	1414	10,37	9,09	9,70
7	9	1611	10,62	8,68	9,23

sobre uma avaliação quantitativa (contagem do número de indivíduos a partir da copa) realizada com as fotos aéreas 35 mm. Isto foi feito para estimar o benefício deste produto sensoriado, no caso as fotos aéreas em grande escala, como material suplementar na análise do potencial florestal de um povoamento e seu posterior manejo.

No QUADRO 2 pode-se observar a média do número de árvores/ha contadas nas fotos 35 mm (escala 1:3.000) e a comparação com os dados de campo, por idade do povoamento. É mostrado também o percentual médio de acerto (ou erro) nesta estimativa amostral por idade.

Observando-se o Quadro 2 verifica-se que a contagem de indivíduos através das fotos aéreas mostra um caráter de omissão (sub-estimativa na contagem) comparado aos dados de campo. Tal fato reflete-se independentemente da idade do povoamento. Contudo, este caráter de omissão na contagem dos indivíduos de bracatinga cresce em percentual à medida que aumenta a idade (4 a 7 anos). A exceção verificada no 3º ano de povoamento, onde ocorre um elevado percentual de omissão (14,97%), pode ser explicada pela ocorrência ainda, de outras espécies "pioneiras", que dificultam uma melhor identificação, bem como o elevado número de indivíduos por área.

Nos povoamentos com 7 anos, o erro de omissão na contagem pode ser explicado pois as copas muitas vezes se tocam, dificultando a distinção precisa da massa foliar pertencente a cada indivíduo, além da não identificação para efeito de contagem dos indivíduos dominados na parcela.

Ainda pela análise do Quadro 2, pode-se constatar que a contagem de indivíduos de bracatinga a partir de fotos 35 mm (escala 1:3.000) torna-se real quando o povoamento tem 4 a 6 anos, onde a estimativa de acerto na contagem é superior a 90%. A partir desta contagem de indivíduos/área, conhecendo-se o percentual médio de acerto desta tarefa e com informações sobre o diâmetro médio e altura média, pode-se estimar rapidamente o potencial da área (área basal, volume) nestas idades.

Com referência a avaliação quantitativa, em termos da área ocupada pelos povoamentos de bracatinga em diferentes idades, o Quadro 3 mostra-nos que, da área total de estudo (25,7598 ha) 47,80% estão ocupados pelo bracatingal.

Na análise das fotos aéreas pode-se verificar ainda que o povoamento de seis anos tem um tipo textural (fotográfica e topográfica) mais homogêneo que aquela de sete anos. Levando-se em con-

QUADRO 2

RESULTADOS DA CONTAGEM DE COPAS DE BRACATINGA, NO CAMPO E EM FOTOS AÉREAS 35 MM

IDADE	NÚMERO MÉDIO INDIVÍDUOS/HA		DESEMPENHO MÉDIO (%)	
	CAMPO	FOTO AÉREA	ACERTO	ERRO *
3	2117	1800	85,03	14,97
4	1480	1420	95,95	4,05
5	1920	1800	93,75	6,25
6	1529	1414	92,52	7,48
7	1933	1622	83,91	16,09

* Erro percentual com caráter de omissão na contagem.

sideração a heterogeneidade de sítio existente no povoamento com sete anos, um estudo posterior mais detalhado sobre estas fotos aéreas 35 mm se faz necessário. Isto, para uma avaliação do potencial de contribuição deste material na possível distinção de sítios, o que auxiliaria sem dúvida em um manejo mais adequado à área estudada.

QUADRO 3

ÁREA DOS POVOAMENTOS DE BRACATINGA

IDADE (anos)	ÁREA (ha)
1	1,3293
2	2,5362
3	0,7677
4	1,107
5	0,9441
6	2,1861
7	3,4434
TOTAL	12,3138

5. CONCLUSÕES

A presente pesquisa fazendo uso de fotografias aéreas 35 mm na caracterização de povoamentos de bracatinga permitiu verificar que:

- 1) Os principais elementos foto-interpretativos que serviram para identificação da bracatinga por classes de idade foram: textura, tonalidade e tamanho;
- 2) Apenas com os parâmetros foto-interpretativos foi possível distinguir 3 classes de idade, porém, com a determinação das idades e informações dendrométricas obtidas no campo foi possível caracterizar as 7 idades do povoamento existente na área;
- 3) Além de mostrar a distribuição espacial ocupada pelas classes de idade as fotos 35 mm permitiram efetuar o cálculo de área, mostrando que 47,8% da área total estudada estão ocupadas por bracatingas;
- 4) A escala 1:3.000 das fotografias aéreas permitiu a avaliação quantitativa através da contagem de indivíduos com desempenho de identificação superior a 90%, cujo melhor resultado se enquadrava na idade entre 4 e 6 anos;

Este estudo serve de base para futuros trabalhos de fotointerpretação, levando-se em conta que as fotos aéreas 35 mm poderão ser usadas como instrumento auxiliar para mapeamento, inventário e manejo de pequenas áreas florestais.

6. AGRADECIMENTOS

- Ao Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia (CONCITEC) da Secretaria de Planejamento do Estado do Paraná

pelo financiamento da presente pesquisa.

- Ao Comandante da Base Aérea do Bacacheri Coronel Aviador José Flávio Celestino pela permissão e autorização e ao Major Aviador José Joaquim da Silva Ribas por efetuar o voo para a tomada das fotografias 35 mm do local de estudo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) BAREMBUEM, Ana A.R.T. Avaliação de Biomassa de Mimosa scabrella em Regime de Rendimento Sustentado. Curitiba, Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, 1986 (em andamento).
- 2) DISPERATI, A.A. Obtenção das fotografias aéreas verticais 35 mm para o mapeamento de povoamentos de diferentes idades de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth). Curitiba. Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia (CONCITEC) da Secretaria de Planejamento do Estado do Paraná. 1985. 21 pp (trabalho não publicado).
- 3) DISPERATI, A.A. Experiências iniciais com fotografias aéreas verticais 35 mm. Anais do 5º Congresso Florestal Brasileiro, de 23 a 28 de novembro de 1986 em Olinda, Pe, 12 pp (no prelo)
- 4) PARANÁ, Governo do Estado. Estudo da Biomassa e do Mercado de Energéticos de Produtos Florestais no Sudeste Paranaense. Curitiba, 1985 2 v. "Convênio COPEL/ITC/FUPEF/COMEC/IBDF".
- 5) ROTTA, Emílio; OLIVEIRA, Yeda M.M. de. Área de distribuição natural da bracatinga (*Mimosa scabrella*). IN: Anais do IV Seminário sobre Atualidade e perspectivas Florestais - "Bracatinga uma alternativa para Reflorestamento". EMBRAPA (Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul). Curitiba, PR 21 - 23 julho 1981, pp 1 - 24.