

**LEVANTAMENTOS FITOSSOCIOLÓGICOS APLICADOS À
VEGETAÇÃO DE CERRADO; UTILIZANDO-SE DE
FOTOGRAFIAS AÉREAS VERTICAIS**

EDUARDO AMARAL BATISTA

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. VALDEMAR ANTONIO DEMÉTRIO

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Agronomia. Área de Concentração: Solos e Nutrição de Plantas.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Outubro de 1982

À Anlete,

minha paciente esposa

D E D I C O

Ao *Prof. Dr. Valdemar Antonio Demétrio*,
do Departamento de Engenharia Rural da
Escola Superior de Agricultura "Luiz
de Queiroz", Mestre e amigo pelo incen-
tivo, orientação e apoio na elaboração
deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

- Ao Instituto de Botânica da Coordenadoria da Pesquisa de Recursos Naturais da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, por permitir a realização dessa Dissertação, e em especial aos senhores Dra. Sonia M.C. Dietrich, Dr. Octávio do Amaral Gurgel Filho e Dra. Iara S. de Vuono, pela compreensão e autorização.
- À Estação Experimental de Moji Guaçu do Instituto Florestal pela disponibilidade de fotografias aéreas e material necessário, em especial ao Engenheiro Agrônomo Odenir Buzatto.
- Ao Prof. Dr. João Bertoldo de Oliveira do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo pela colaboração e apoio prestados.
- À Engenheira Agrônoma, Mestre em Experimentação e Estatística, Clarice Garcia Borges Demétrio, do Departamento de Matemática e Estatística da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da USP, pela colaboração na análise estatística do presente trabalho.
- Ao Engenheiro Agrônomo Waldir Mantovani pela preciosa colaboração na identificação das espécies vegetais.
- Ao Prof. Hilton Thadeu Zarate do Couto do Departamento de Silvicultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da USP, pelas valiosas sugestões prestadas.
- A todos os funcionários que colaboraram na execução do trabalho de campo.
- Ao Departamento de Engenharia Rural da ESALQ/USP, pela disponibilidade dos equipamentos e pessoal.
- Ao Acadêmico Renato Tadeu Rovarotto da ESALQ/USP pela valiosa ajuda.

Í N D I C E

	págs.
RESUMO	x
SÚMMARY	xiii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Conceituação	4
2.2. Origem e Transformação do Cerrado	6
2.3. Aspectos Fitofisionômicos	8
2.4. Correlação Vegetação-Solo	12
2.5. Correlação Vegetação-Relevo	13
2.6. Correlação Vegetação-Clima	14
2.7. Fotografias Aéreas Verticais no Levantamentos da Vegetação	14
2.8. Comportamento Espectral da Vegetação	15
2.9. Utilização da Fotografias Aérea na Identificação da Vegetação	17
2.10. Fitossociologia-Técnicas de Amostragem	19
3. MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1. Material	25
3.1.1. Descrição Geral da Área de Estudo	25
3.1.2. Solos	27
3.1.3. Vegetação	27
3.1.4. Material Fotográfico	31
3.1.4.1. Fotografias Aéreas - Ano 1962	31
3.1.4.2. Fotografias Aéreas - Ano 1972	31
3.1.4.3. Fotografias Aéreas - Ano 1978	31

3.1.5. Material de Escritório	32
3.1.6. Material de Campo	32
3.2. Métodos	32
3.2.1. Área de Estudo	32
3.2.2. Amostragem de Campo	33
3.2.3. Área Mínima de Amostragem	33
3.2.4. Obtenção das Cartas de Vegetação	35
3.2.5. Amostragem de Escritório	36
3.2.6. Análise Fitossociológica	36
3.2.7. Análise Estatística	37
3.2.7.1. Teste de Friedman	37
3.2.7.2. Empates	39
3.2.7.3. Comparações Múltiplas	39
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
4.1. Delimitação das Áreas de Estudo e Amostragem de Campo ...	41
4.2. Área Mínima de Amostragem	43
4.3. Análise Fitossociológica	55
4.4. Análise Estatística	66
4.4.1. Teste de Friedman	66
4.4.2. Comparações Múltiplas	67
5. CONCLUSÕES	74
5.1. Área Mínima Determinada para Amostrar a Vegetação de Cerra do	74
5.2. Espécies mais Importantes Segundo o Índice de Valor de Importância	74

	Págs.
5.3. Evolução da Vegetação Através das Imagens Fotográficas ...	75
5.4. Diferenciação das Áreas Delimitadas nas Fotografias A <u>é</u> re as	75
6. LITERATURA CITADA	76

LISTA DE TABELAS

Tabela		Pág.
1	Área das parcelas para amostragem de alguns tipos de comunidades vegetais, segundo MUELLER-DOMBOIS (1974).....	19
2	Dimensões para parcelas de amostragem de várias áreas e formatos.	20
3	Características Físicas e Químicas dos solos predominantes da Fazenda Campininha, resultando a área de Reserva Biológica.....	29 e 30
4	Exemplo de dados para determinação da área mínima de amostragem em vegetação de pasto, segundo MUELLER-DOMBOIS (1974).....	34
5	Dados para determinação da área mínima de amostragem em vegetação de Cerrado: Trajeto Total.....	45
6	Dados para a determinação da área mínima de amostragem: Segmento II.....	49
7	Dados para a determinação da área mínima de amostragem: Segmento III:.....	51
8	Dados para a determinação da área mínima de amostragem: Segmento IV.....	53
9	Identificação das espécies encontradas nas sub-parcelas ao longo do trajeto	56
10	Valores de IVI das espécies presentes nas parcelas.....	63
11	Valores de IVI nas parcelas consideradas para a aplicação do teste de Friedman.....	70
12	Valores de IVI nas parcelas consideradas para a aplicação do teste de Friedman.....	71
13	Valores de IVI nas parcelas consideradas para a aplicação do teste de Friedman.....	72
14	IVI médio das espécies mais importantes.....	73

LISTA DE FIGURAS

Figura		Pág.
1	Distribuição da vegetação de Cerrados, segundo IBGE (1970).....	3
2	Representação gráfica, através de perfis de vegetação, do conceito "floresta-ecotono-campo" de Cerrado.....	5
3	Divisão Geomorfológica do Estado de São Paulo, segundo F.F.M. DE ALMEIDA (1964).....	26
4	Levantamento Detalhado dos Solos da Estação Experimental de Moji-Guaçu, S.P. - Instituto Florestal - Fazenda Campininha, segundo DONZELI, J.L. <u>et alii</u> (1980).....	28
5	Curva espécie/área para determinação da área mínima de amostragem em pasto, segundo MUELLER-DOMBOIS (1974).....	35
6	Áreas demarcadas com diferentes formas da vegetação de Cerrado em 1962.....	42
7	Áreas demarcadas com diferentes formas da vegetação de Cerrado em 1972.....	42
8	Áreas demarcadas com diferentes formas da vegetação de Cerrado em 1978.....	42
9	Curva espécie/área acumuladas para determinação da área mínima de amostragem: Trajeto total.....	48
10	Curva espécie/área acumuladas para determinação da área mínima de amostragem: Segmento II.....	50

Figura

pág.

- | | | |
|----|--|----|
| 11 | Curva espécie/área acumuladas para determinação da área mínima de amostragem: Segmento III | 52 |
| 12 | Curva espécie/área acumuladas para determinação da área mínima de amostragem: Segmento IV | 54 |

RESUMO

Neste trabalho procurou-se estabelecer uma metodologia para identificar a fitofisionomia da vegetação de Cerrado baseando-se na fotointerpretação de imagens obtidas a partir de fotografias aéreas verticais pancromáticas, bem como para estudar a evolução desse tipo de vegetação e, ainda, determinar a área mínima para amostragem da mesma, para executar levantamentos florísticos dessa comunidade.

A área escolhida para o estudo foi a Reserva Biológica de Moji-Guaçu, com 470,04 ha, localizada na região fisiográfica denominada Depressão Periférica Paulista, no município de Moji-Guaçu, S.P., entre os paralelos 22°18'S de latitude e 47°10' de longitude (W).

A evolução da vegetação foi estudada por fotointerpretação a partir de três conjuntos de fotografias aéreas verticais obtidas em 1962, 1972 e 1978, das quais as áreas ("manchas") de vegetação com tonalidade e textura distintas foram delimitadas e, posteriormente demarcadas em cartas na escala 1:10.000. A comparação dessas "manchas" possibilitou avaliar a mudança na fisionomia da vegetação que se evidenciou no período de 1972 a 1978, acelerada pela ação antropogênica.

Para a determinação da área mínima de amostragem, utilizou-se de um levantamento quantitativo feito através de um "trajeto" abrangendo toda a área de estudo, usando-se sub-amostras feitas em parcelas contínuas de 10 m x 20 m. A área acumulada dessas sub-parcelas correlacionadas com o número de espécies também acumulado, foram as variáveis que concorreram para a determinação da área mínima de amostragem que variou entre 1.400 m² a 3.200 m² para as formações típicas de Cerrado e 2.400 m², onde a comunidade se apresentava mais compacta.

Para o estudo da fitofisionomia da vegetação foram feitas as demarcações das áreas que apresentavam valores tonais e texturais diferentes a partir das imagens fotográficas de 1978 e, posterior constatação "in loco" através de um levantamento fitossociológico, utilizando-se na análise estatística o índice de valor de importância (IVI) das espécies contidas nas parcelas. Estas foram estabelecidas sistematicamente, uma para cada "mancha" de vegetação, com área mínima previamente determinada no presente trabalho.

As diferenças apresentadas pela tonalidade e textura da fotografia quando delimitadas as "manchas" de vegetação em formações típicas de Cerrado, não foram constatadas estatisticamente em sua totalidade quando aplicado o teste de Friedman, deduzindo-se que a fitofisionomia do Cerrado não deve ser estabelecida, utilizando-se como método, somente a fotointerpretação com uso de fotografias pancromáticas. Apenas aquelas que se apresentaram com tonalidade e textura extremas é que puderam ser diferenciadas.

Do levantamento fitossociológico feito, as espécies mais importantes, presentes na área de estudo foram: Qualea grandiflora (Pau-Terra); Anadenanthera falcata (Angico); Stryphnodendron adstringens (Barbati-

mão); Tapirira guianensis (Peito-de-pomba); Myrcia tomentosa (Araçã) e Oura-
tea spectabilis (Murici).

SUMMARY

In this dissertation a methodology to identify phytophysiology of "Cerrado" vegetation is pursued, based on images photointerpretation obtained from panchromatic vertical aerial photographs as well as to study the evolution of this type of vegetation and, furthermore, to determine the minimum sampling area, for floristic surveys in this community.

The selected area is the Reserva Biológica de Moji-Guaçu (Moji-Guaçu Biological Reserve), with 470.04 ha localized in the physiographic region named Depressão Periférica Paulista (Paulista Peripheral Depression), in Moji-Guaçu county, S.P. near the intersection of $22^{\circ}18'$ S and $47^{\circ}10'$ W parallels.

The vegetation evolution is studied by photointerpretation based upon three sets of vertical aerial photographs obtained in 1962, 1972 and 1978, from which the vegetation spots with distinct texture tonality is defined and afterwards drawn in 1:10.000 scale charts. Spots comparisons determined the physiognomy evolution of the vegetation, which is evident between 1972 and 1978; evolution was speeded by antropogenic action.

For the minimum sampling area determination, a quantitative survey is done through a transect covering all the area of study by the use of sub-samples collected in continuous plots of 10 m x 20 m. The accumulated area correlated with the number of species in these plots are the variables that determined the minimum sampling area, which ranged from 1.400 m² to 3.200 m² for the typical "Cerrado" vegetation and 2.400 m² for forest formations.

For the study of the vegetation phytophysiology demarcations is done for the areas that presented distinct tonal and textural values from 1978 and a posterior check "in loco", through a phytosociologic survey, using in the statistical analysis of the importance value index (IVI) of the species found in the plots. These are systematically established, one for each vegetation spot, with minimum area previously determined in the present work.

Differences obtained by photograph tonality and texture during the definition of the vegetation spots in typical stepped formations are not statistically significant by Friedman Test, implying the establishment of the "Cerrado" phytophysiology by only the photointerpretation method using panchromatic photographs.

Only those which presented extreme tonality and texture can be discriminated.

From the phytosociologic survey the more important species presented in the study area are: Qualea grandiflora; Anadenanthera falcata; Stryphnodendron adstringens; Tapirira guianensis; Myrcia tomentosa and Ouratea spectabilis.

1. INTRODUÇÃO

O Cerrado, vegetação natural, fisionomicamente caracterizado pela presença de pequenas árvores e arbustos de caule tortuoso, suber desenvolvido e folhas coriáceas, ocupa entre 20% e 25% da área total do território brasileiro. (Figura 1). Esta vasta região, por se caracterizar pela predominância de terreno plano e suavemente ondulado, o que favorece a mecanização agrícola, e face às possibilidades de melhoramento dos seus solos de baixa fertilidade natural, se constitui em enorme potencial para o aproveitamento agropecuário e silvicultural. Atualmente, 180 milhões de ha dessa área são explorados economicamente. Entretanto, em virtude da grande extensão e localização, bem como das dificuldades de acesso que ainda existem na maior parte dessas áreas, não foi possível obter, até o momento, um levantamento total da distribuição e o conhecimento completo deste tipo de vegetação.

As fotografias aéreas como instrumento de trabalho para esse tipo de levantamento seriam de grande utilidade dada a rapidez na avaliação da fitofisionomia e a grande abrangência de área para o trabalho. O método permite, inclusive, avaliar a vegetação em diferentes épocas, objetivando-se estudar a dinâmica do Cerrado relativamente a sua sucessão ecológica.

O presente trabalho tem como objetivos, desenvolver uma metodologia básica de interpretação visual através de fotografias aéreas, visando ao levantamento da distribuição das comunidades vegetais dos Cerrados, e determinar a área mínima de amostragem em vegetação de Cerrado e, ainda estudar a provável evolução da mesma no período de 1962 a 1978.

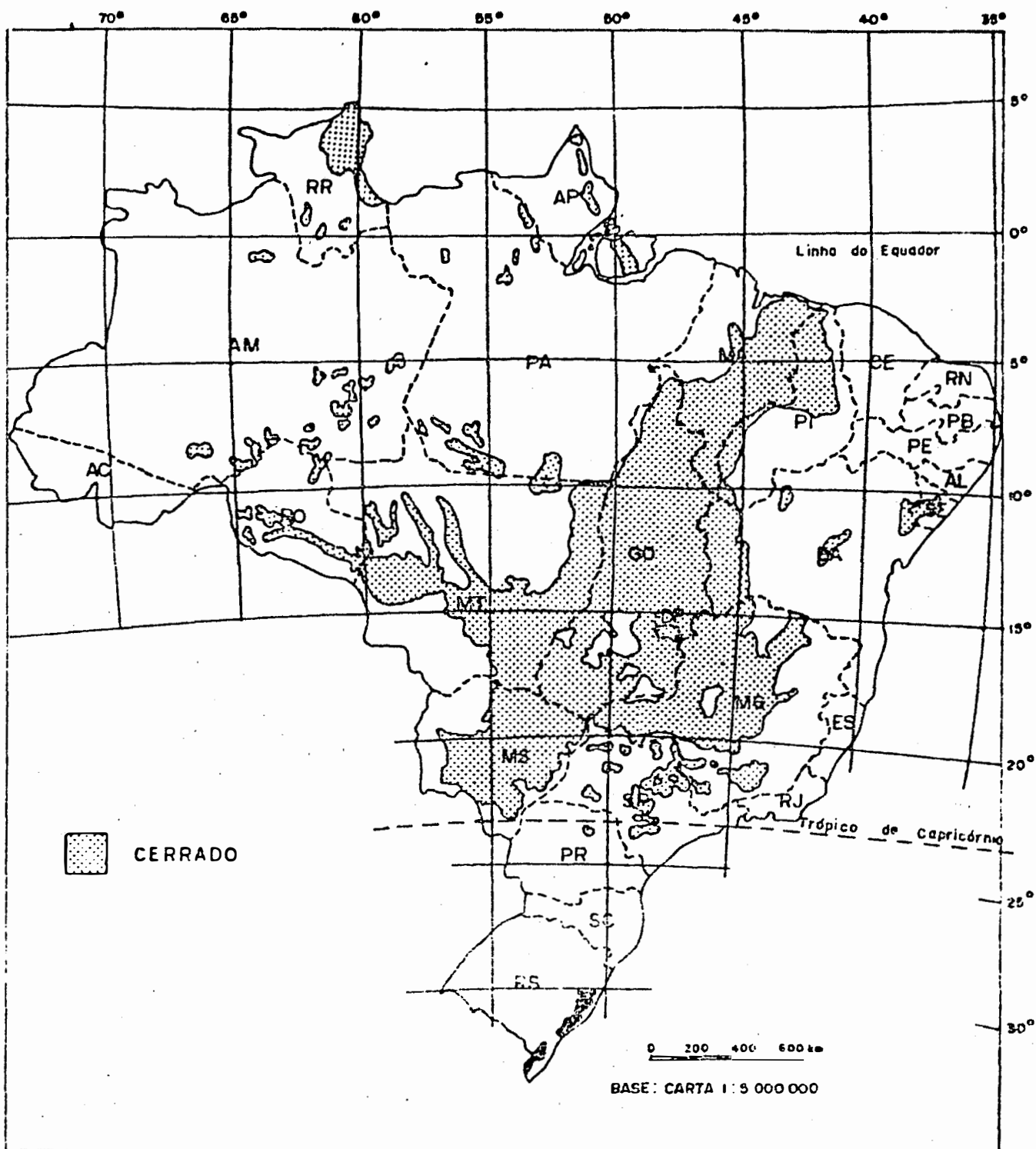


Figura 1 - Distribuição da vegetação de Cerrado;

Fonte: IBGE (1970).

2. REVISÃO DA LITERATURA

Com o propósito de se obterem os subsídios necessários para fundamentar o estudo em questão, fez-se uma revisão bibliográfica, dando-se a conhecer a vegetação de Cerrado e seu ambiente, bem como seu comportamento frente aos padrões texturais e tonais fotográficos.

2.1. CONCEITUAÇÃO

Baseado na fisionomia da vegetação, FERRI (1977) se refere ao Cerrado como um grupo de formas de vegetação que se apresenta como um gradiente de biomassa. Classifica, então, em "campo sujo de cerrado" a forma de menor biomassa, seguindo-se-lhe, o "campo cerrado", o "cerrado" e o "cerradão", segundo o autor, as três primeiras formas são enquadradas no grupo das formações campestres que apresentam um estrato contínuo de herbáceas e ^{uma} um estrato descontínuo formado por arbustos e árvores. Já a forma "cerradão" se enquadra entre as formações florestais, onde árvores constituem o estrato contínuo e espécies herbáceas, o descontínuo.

Para MAGNANINI (1961), os Cerrados são formações pré-clímax sobre a formação florestal, isto é, são formações que atingiram o ápice na sucessão vegetal e que, natural e gradualmente vão sendo invadidas pelas

florestas.

COUTINHO (1978), com base nas várias opiniões sobre o Cerrado, suas formas de vegetação e terminologia, propõe um conceito próprio à vista dos considerados conceitos fisionômicos e florísticos. Denomina-o então, conceito "floresta-ecótono-campo", em que o Cerrado é tido como um complexo de formações oreádicas que vão desde campo limpo (formação campestre) até cerradão (formação florestal), representando suas formas savânicas (campo sujo, campo cerrado e cerrado "sensu stricto"), verdadeiros ecótonos de vegetação, entre as duas formas extremas: a florestal, representada pelo cerradão e a campestre, pelo campo limpo (Fig. 2).

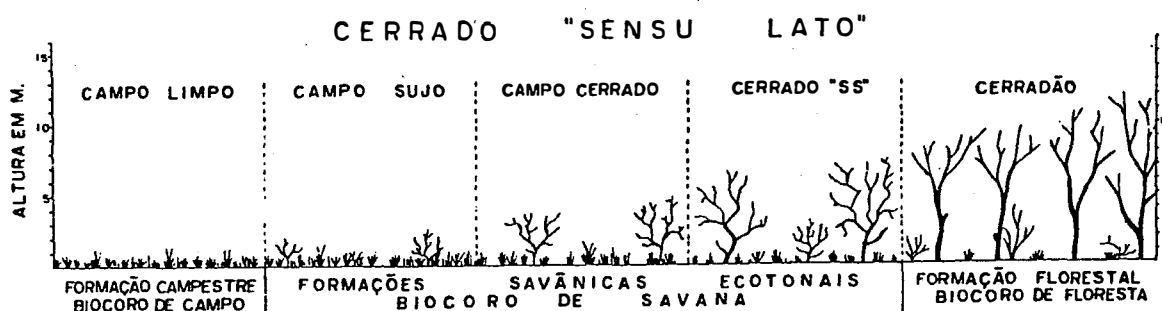


Fig. 2 - Representação gráfica, através de perfis de vegetação, do conceito "floresta-ecótono-campo" de cerrado (Coutinho, 1978).

Para AUBREVILLE (1959), o Cerrado é comparável à savana africana, sendo que o termo se aplica a paisagens diferentes. "Campo cerrado" é, mais exatamente, uma savana arborizada densamente arbustiva; e "cerradão" é um cerrado fechado, tipo de floresta densa, seca, muito baixa, sendo que o povoamento de arbustos e de árvores é compacto e o tapete gramíneo diminui

como consequência. O "campo limpo" não é mais que um "camocerrado" degradado ao extremo.

GOODLAND (1969) considera o Cerrado como um tipo essencialmente arbóreo e arbustivo, sendo que há sempre um estrato herbáceo relativamente bem desenvolvido, que alcança dominância apenas no "campo sujo".

FERRI (1977) afirma que o Cerrado é constituído por dois grupos essencialmente opostos: o das espécies permanentes, que reúne todas as árvores e muitos arbustos, e o das espécies efêmeras, as quais compreendem inúmeras espécies herbáceas. O RELATÓRIO DA EMBRAPA (1976) define o Cerrado, em sentido genérico, como um grupo de formas de vegetação que se apresenta segundo um gradiente de biomassa. LOEFGREEN, citado por AOKI e SANTOS (1980) menciona o Cerrado como representante do termo médio da formação florestal cenofítica. WAIBEL e MAGNANINI, também citados por AOKI e SANTOS (1980), consideram que o Cerrado constitui um tipo intermediário de vegetação, não sendo nem floresta, nem campo.

2.2. ORIGEM E TRANSFORMAÇÃO DO CERRADO

FERRI (1973), considera os Cerrados, em certos lugares, originados de causas naturais e, em outros lugares, decorrentes de ação antropogênica. Neste caso, explica o autor que o homem, devastando a vegetação primária desses lugares, não permitiu o seu retorno, o que possibilitou a ocupação de uma vegetação com outras exigências, como a do Cerrado. Assim, uma floresta pode reocupar uma área invadida por Cerrado desde que cesse a devastação pelo homem.

HUECK (1972), considera o Cerrado como uma vegetação remanescente de um revestimento florístico antigo, outrora mais difundido, que teve seu centro de difusão no Brasil central. Supõe o autor que após uma mudan

ça das condições climáticas ocorreu uma invasão da vegetação circundante, e hoje aparecem os Cerrados, em certos lugares, como "ilhas" de uma vegetação antiga, remanescente em meio dos seus arredores. Considera, ainda, o Cerrado uma vegetação primária.

Segundo ALVIM (1954), dentre as teorias propostas para explicar a formação dos campos cerrados, a única que se fundamenta em provas experimentais é a que se baseia na composição química do solo, que é função, principalmente, de sua origem geológica. Tal teoria é proveniente de um estudo realizado por ALVIM e ARAÚJO (1952) no qual concluíram que a formação dos campos cerrados está controlada pela composição do solo, mais do que por qualquer outro fator. Segundo ALVIM (1954), a deficiência de minerais constitui a causa principal do surgimento de Cerrado; o fogo seria uma causa secundária.

Para BEIGUELMAN (1963), uma comunidade vegetal é constituída sempre quando as espécies que invadiram o biótipo tiveram êxito para seu desenvolvimento, mas ocorrendo modificações nas condições ambientais e outras espécies se estabeleceram nesse biótipo com mais sucesso, constitui-se, com o tempo, uma nova comunidade. No caso do Cerrado, o autor considera que a ação do fogo pode modificar a fisionomia desse tipo de vegetação, passando-se de uma forma de Cerrado, para outra, sem contudo, mudar o biótipo.

De acordo com MAGNANINI (1961), o tempo é fator fundamental no processo evolutivo de qualquer vegetação, uma vez que considera a sucessão vegetal essencialmente dinâmica. Considera ainda que, abstraindo-se a ação do homem, a tendência normal da vegetação, em todo o Brasil é a de formar coberturas florestais. Já, BEIGUELMAN (1963), discorda deste ponto de vista, porque para ele as espécies da mata deveriam estar adaptadas a se desenvolverem e a se reproduzirem nas condições reinantes no Cerrado, o que não

ocorre devido principalmente, a fatores edáficos.

Para GOODLAND (1979a), os únicos trabalhos sobre os estágios de evolução dentro do Cerrado são os de Veloso (1946, 1948a 1948b, 1963). Este autor mostra como os cortes e as queimadas modificam os padrões evolutivos, sugerindo os rumos da evolução a partir de uma origem em ambiente úmido ou seco.

2.3. ASPECTOS FITOFISIONÔMICOS

De acordo com RIZZINI (1970), o termo "Cerrado" indica uma cobertura vegetal que nem é inteiramente aberta e nem propriamente fechada, sendo intermediária entre as duas condições. Se, dominado por um capinzal ("grassland") merece a expressão "campo sujo"; se possui pequenas árvores e arbustos esparsos, será um "campo cerrado"; se ocorrem árvores já instaladas num campo, onde as mesmas sobressaem, temos o "Cerrado", propriamente dito. Se, na paisagem, há dominância das árvores pelo tamanho e número, tem-se o "cerradão". O campo puro, sem árvores evidentes, distingue-se como "campo limpo".

Warming (1908), referido por AOKI (1980), considera duas formas distintas de Cerrado: "campo limpo", onde predominam as gramíneas e outras ervas, e "campo cerrado", com evidências de árvores e arbustos.

Ao estudarem as áreas cobertas por Cerrado no Estado de São Paulo, através de fotointerpretação, CHIARINI e COELHO (1969) referem-se às seguintes formas de Cerrado: cerradão, caracterizado por árvores de 10m de altura, arbustos e gramíneas; cerrado, caracterizado por vegetação lenhosa, arbustos e árvores de aspecto tortuoso; e campo, vestimenta formada por gramíneas e plantas herbáceas.

Para registrar com mais precisão, dentro de um só sistema, cada uma das formas fisionômicas do Cerrado, EITEN (1979) classificou-as de acordo com a estrutura, a mudança do aspecto vegetativo durante o ano, a forma de crescimento dos indivíduos e consistência, e o tamanho das folhas. Assim, criteriosamente, usou da seguinte terminologia para definir as formas de vegetação em Cerrados: a) mata baixa latifoliada semidecídua; b) mata aberta com escrube fechado, ambos latifoliados; c) escrube fechado com árvores emergentes, ambos latifoliados decíduos; d) arvoredado latifoliado semidecíduo (estas duas formas correspondentes ao cerradão); e) arvoredado baixo latifoliado semidecíduo; f) arvoredado de escrube e árvores latifoliado semidecíduo; g) escrube aberto latifoliado semidecíduo (este corresponde ao campo cerrado); h) savana curtigraminosa estacional com árvores latifoliadas semidecíduas e escrube de palmeiras acaules; i) savana curtigraminosa estacional com escrube latifoliado semidecíduo (campo sujo); e j) campo curtigraminoso estacional (campo limpo).

AOKI e SANTOS (1980), caracterizam as formas de Cerrado em: a) cerradão, com três estratos de vegetação: arbóreo, cuja altura varia de 7 a 10m, podendo ocorrer árvores com até 20 m ou menos de 6 m; arbustivo, com predominância de arbustos de folhas coriáceas de até 3 m de altura; e herbáceo, formado por gramíneas e certas ciperáceas; b) cerrado, com presença de árvores e arbustos de troncos e galhos tortuosos, apresentando muito suber, folhas grandes e espessas, cascas grossas, fendilhadas, sem espinhos ou cipós; c) campo cerrado, com pequenas árvores, arbustos baixos e espaçados sobre um estrato herbáceo onde predominam gramíneas; d) campo sujo de cerrado, considerado como um campo cerrado degradado com poucas e pequenas árvores.

Segundo GOODLAND (1971), o Cerrado apresenta um gradiente fisionômico bastante uniforme, com quatro formas de vegetação: campo sujo, com árvores de até 3 m; campo cerrado, com árvores de até 4 m; cerrado (sen su stricto), com árvores de até 6 m e, cerradão, com árvores de até 9 m.

FERRI (1977), ao se referir às formas de Cerrado, afirma não existir uma distinção nítida entre os diversos tipos do gradiente que conduz da forma campestre à florestal. Podem-se delimitar nesse gradiente quatro tipos em seu máximo de expressão (campo sujo de cerrado, campo cerrado, cerrado e cerradão), mas, havendo entre eles uma gama de tipos que se sucedem fazendo a transição de um a outro. Os três primeiros tipos são formas savanóides de vegetação e o quarto se identifica com certas florestas secas.

EITEN (1971), ao estudar a vegetação da Fazenda Campininha, classificou a variação fisionômica do Cerrado em cinco graus de densidade, subdividindo as classes em graus de altura das plantas:

- 1a) "cerradão fechado", com árvores acima de 7 m de altura e cobertura da copa de 50% ou mais;
- 1b) "cerrado de árvores, fechado", com árvores de 3 a 7 m de altura e cobertura da copa de 50% ou mais;
- 1c) "cerrado de arbustos, fechado", com árvores de 1,5 a 3 m de altura e cobertura da copa de 50% ou mais;
- 2a) "cerradão quase-fechado", com árvores acima de 7 m de altura e cobertura da copa de 50% ou menos;
- 2b) "cerrado de árvores quase-fechado", com árvores de 3 a 7 m e cobertura da copa menor que 50%;
- 2c) "cerrado de arbustos, quase-fechado", com arbustos de 1,5 m de altura ou mais, e cobertura da copa menor que 50%;
- 3a) "cerrado aberto", com árvores acima de 7m de altura e espaçamento entre

troncos de 5 a 30 m;

- 3b) "cerrado aberto", com árvores abaixo de 7 m de altura e mesmo espaçamento anterior.
- 4.) "cerrado ralo", com uma vegetação de bosque mais alta que 0,5 m de altura e espaçamento maior que 30 m entre árvores;
- 5.) "cerrado completamente derrubado", com uma vegetação de bosque cortada ou queimada não regenerada, acima de 0,5 m de altura, encontrando-se menos de um indivíduo por hectare.

Para o autor, as classes 1a e 2a correspondem ao "cerradão"; as classes 1b; 1c; 2b e 2c, equivalem ao "cerrado" no sentido restrito; as classes 3a; 3b e 4, comparam-se ao "campo cerrado" e, a classe 5 se identifica com o "campo".

De acordo com o RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DA EMBRAPA (1976), visualmente ocorrem quatro formas de vegetação nos cerrados, as quais se apresentam, segundo um gradiente de biomassa, na seguinte ordem decrescente:

a) Cerradão - Fisionomicamente, um tipo de transição entre floresta e Cerrado. São formações arbóreas, médias a altas, com uma cobertura vegetal fechada ou semi-aberta.

b) Cerrado - Inclui formas arbóreas e herbáceas, com predominância de plantas lenhosas.

c) Campo sujo - Vegetação de arbustos baixos e espaçados, com predominância de formações herbáceas.

d) Campo limpo - Vegetação herbácea (gramíneas e ervas campestres) com sub-arbustos tortuosos, muito baixos e bastante espaçados.

GOODLAND (1979 b), fazendo um estudo fitossociológico das espécies do Cerrado numa área do Triângulo Mineiro, afirma que o mais alto va

lor de importância (V.I.) alcançado por uma espécie indica seu potencial de predominância sobre as outras espécies, ou sua capacidade de tirar proveito do ambiente de modo mais eficiente do que a de outros membros da comunidade. Afirma, ainda, que o tamanho, a altura e a densidade das árvores aumentam do campo sujo para o cerrado; mas este aumento não se restringe a características fisionômicas, sendo também constatável quanto ao número de diferentes espécies arbóreas nas quatro categorias da vegetação: cerrado, cerrado, campo cerrado e campo sujo.

Para GOODLAND (1969) e FERRI (1977), as diferenças entre as várias formas dos Cerrados são graduais, difíceis de separar umas das outras, exceto, quando se consideram os casos extremos.

2.4. CORRELAÇÃO VEGETAÇÃO-SOLO

BORGONOVÍ e CHIARINI (1965), associam a vegetação de Cerrado no Estado de São Paulo aos seguintes grupos de solo: Latossol Vermelho Amarelo - fase arenosa (LV_a), Latossol Vermelho Amarelo-fase terraço (LV_t), Latossol Vermelho Escuro-orto (LE), Latossol Vermelho Escuro-fase arenosa (LE_a), Latossol Roxo (LR), Regosol (R), Regosol "integrate" para Podzólico Vermelho Amarelo e "integrate" para Latossol Vermelho Amarelo (RPV - RLV), Podzólico Vermelho Amarelo - variação Laras (PV_{1s}), Latossol Vermelho Amarelo Húmico (LH), Litossol - fase substrato filito - xisto (li-fi) e Solos de Campos do Jordão (LJ).

Segundo BRAUN (1962), as variações fitofisionômicas relacionam-se com a capacidade de retenção hídrica dos solos. O Cerrado ocorre nas áreas de latossolos, de superfícies aplainadas, com alta porosidade, e a formação campo limpo domina nas áreas rego-litossolos, rasos e impermeáveis.

Ainda BORGONVI e CHIARINI (1965), concluem que a ocorrência do Cerrado, cerradão e campo no Estado de São Paulo é proveniente, principalmente, do fator solo, colocando-se o clima em situação pouco expressiva.

Para GOODLAND e POLLARD (1974), há um gradiente de fertilidade de solo que explica o gradiente campo sujo - cerradão. JACOMINE (1964) e LEONARDOS (1975) afirmam que os solos onde ocorrem os Cerrados são diversificados, tendo, como característica comum, a baixa fertilidade natural. GOODLAND (1979 b) verificou que todos os fatores do solo que estudou aumentaram em teor do campo sujo ao cerradão, com exceção do alumínio, que diminuiu. Os dois tipos intermediários, campo cerrado e cerrado, apresentam condições intermediárias de fertilidade do solo. No gradiente cerradão-campo sujo, as diferenciações fisionômicas, a diminuição da biomassa e do número de espécies arbóreas, a rarefação da cobertura das copas e a modificação da composição florística, tudo isso pode ser relacionado com o aumento da saturação de alumínio no solo.

De acordo com ARENS (1958), o Cerrado representa, em grandes partes do Brasil, um clímax edáfico, e em outras, principalmente nos limites sulinos de sua área de distribuição, um sub-clímax, evidentemente pela ação do fogo, podendo ser explorado para fins agrícolas nas áreas onde apresenta um sub-clímax.

2.5. CORRELAÇÃO VEGETAÇÃO - RELEVO

Um minucioso estudo feito por BRAUN e RAMOS (1959) sobre a vegetação da área de Humaitá, no sul do Amazonas, prova que a drenagem deficiente, ocasionada pela falta de declividade e de permeabilidade do terreno favorece o surgimento do "campo" e impede o da "floresta".

Segundo JOLY (1970), normalmente os Cerrados ocorrem em áreas com relevo suave, em solos profundos, sendo esta a única característica comum a todos eles. Conforme consta no RELATÓRIO DA EMBRAPA (1976), os Cerrados ocorrem, geralmente, em áreas de relevo plano ou suave ondulado.

2.6. CORRELAÇÃO VEGETAÇÃO - CLIMA

Para CAMARGO (1963), o microclima do Cerrado é condicionado pela sua fisionomia própria, que se caracteriza pela cobertura pouco densa e de porte irregular. Segundo o autor, o clima não parece ter qualquer papel na diferenciação do tipo de vegetação do cerrado.

Segundo JOLY (1970), o Cerrado passa por uma marcada estação seca que pode durar de 5 a 7 meses. Entretanto, esse período não representa algum problema para o suprimento de água à vegetação dado a profundidade dos solos e a sua capacidade de armazenar água subterrânea.

REIS (1971) comenta que, a vegetação do Cerrado, ao contrário das caatingas, não é xerófila, ficando na dependência de um clima úmido ou subúmido. A condição climática que determina o Cerrado é a mesma responsável pelo aparecimento da mata.

Para RIZZINI e PINTO (1964) e FERRI (1974), o fator umidade pode limitar e condicionar a vegetação. Já, para ASKEW *et alii* (1971), as condições de umidade não são suficientes para explicar o limite entre as formações cerrado, campo e matas ciliares.

2.7. FOTOGRAFIAS AÉREAS VERTICAIS NO LEVANTAMENTO DA VEGETAÇÃO

Segundo RABBEN (1960), a larga utilização da fotografia aérea é baseada em três fatos fundamentais:

a) As fotografias aéreas proporcionam um caráter permanente das imagens, possibilitando medições e melhores condições de trabalho.

b) Cada fotografia aérea representa uma grande área da superfície terrestre, sendo aproximadamente de 20 km² na escala 1: 20.000 e de 33 km² na escala 1: 25.000;

c) Os pares estereoscópicos proporcionam imagens tridimensionais da superfície terrestre e dos objetos sobre ela localizados.

GOOSEN (1968) admite que, embora o trabalho de campo não se já substituído completamente pela fotografia aérea, o rendimento e a exatidão dos trabalhos são altamente favorecidos, e que a utilização da fotointerpretação é mais importante em levantamentos de reconhecimento do que em levantamentos detalhados.

Conforme sugere RABBEN (1960); RAY (1963); RICCI e PETRI (1965), o estudo de fotografias aéreas é, geralmente, feito em duas etapas:

a) observação, coleta de dados, medição e identificação das imagens tridimensionais das fotografias aéreas;

b) indução e/ou dedução de fenômenos ou de relações, incluindo a aplicação de informações obtidas na solução de problemas.

2.8. COMPORTAMENTO ESPECTRAL DA VEGETAÇÃO

Conforme consta em MENDONÇA et alii (1980) as características mais importantes na interpretação de vegetação em imagens fotográficas são: tonalidade, textura, padrão, forma, dimensão, sombra, cor, sítio fotográfico e relações de aspecto. Toda vegetação de porte baixo como pastagens, campos e áreas gramadas, aparecem com tonalidade clara, quando não se encontram em áreas extremamente úmidas. Já, cobertura vegetal densa, com áreas

reflorestadas formadas e floresta natural, aparecem com tonalidade escura.

A textura é um importante fator para a interpretação, em fotografias aéreas, das formações vegetais. A forma da vegetação natural se apresenta em áreas de contornos irregulares e de aspecto variável, segundo seu tipo e idade.

KOFFLER et alii (1979) desenvolveu uma chave para interpretação a partir de fotografias aéreas em branco e preto, na escala 1:350.000, a qual apresenta para a forma de vegetação "Cerrado" as seguintes características:

a) textura: fina;

b) porte: baixo;

c) tonalidade: cinza claro a médio;

d) aspectos associados: telhado uniforme; e para forma "campo cerrado", as características:

a) textura: fina e contínua;

b) porte: rasteiro e baixo;

c) tonalidade: cinza claro.

Outro exemplo de chave de interpretação é dado por MARCHETTI e GARCIA (1978), usando a tonalidade de filmes em branco e preto, coloridos e em infravermelho colorido para a caracterização da cobertura vegetal:

a) Cerrado baixo - forma irregular; presença de sombras; porte médio; textura média; tonalidade escura (preto e branco), verde escura (colorido) e vermelha (infravermelho colorido).

b) Campo limpo - forma irregular; ausência de sombras; textura fina; tonalidade intermediária (preto e branco), verde amarelada (colo

rido) e rōsea (infravermelho colorido).

c) Campo sujo - forma irregular, presença de sombras (arbustos); textura fina; tonalidade intermediária (preto e branco), verde amarelada (colorido) e rōsea (infravermelho colorido).

2.9. UTILIZAÇÃO DA FOTOGRAFIA AÉREA NA IDENTIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO

GARCIA (1975) comparou fotografias pancromáticas, coloridas e no infravermelho (falsa-cor), na escala 1:15.000, para identificar diferentes tipos de cobertura vegetal, tais como: mata alta, Cerrado baixo, campo limpo, campo sujo, etc. Elaborou, ainda, uma chave de interpretação para cada classe, baseada em tonalidade, textura, cor, forma e relação de aspectos. Considerando apenas a vegetação natural, o autor concluiu que a eficiência dos três tipos de fotografia foi a mesma, embora a fotografia no infravermelho tenha fornecido 14,2% de informações a mais que as fotografias pancromáticas.

Segundo MENDONÇA et alii (1980), os tipos de cobertura vegetal em determinada área de estudo são caracterizados fazendo-se a interpretação dos produtos de vários sensores colocados em aeronaves e/ou plataformas orbitais, podendo essas informações, serem complementadas com dados obtidos no campo. Uma vez caracterizados os diferentes tipos de vegetação e estudado o comportamento espectral em relação ao produto do sensor utilizado, efetua-se o reconhecimento e delineamento das áreas padrões homogêneas (sejam tonal, textural ou de cor).

Segundo THORLEY (1975), as fotografias aéreas em preto e branco podem ser usadas para classificar áreas florestais, desde que se considere a qualidade do material (escala 1:20.000 é recomendável), época de tomada da foto e, principalmente, a combinação filme/filtro. WILSON (1960)

cita que as fotografias tiradas no inverno são melhores para identificar es
pécies folhosas, e no verão, as coníferas.

Para a caracterização da classe de vegetação densa, englobando matas naturais e reflorestamento, SANTOS (1976) empregou fotografias em branco e preto do SKYLAB (1:500.000) e imagem MSS do canal 5 (1:500.000), afirmando que as fotografias do SKYLAB mostraram-se mais eficientes para a definição dos limites de cada mancha, principalmente, as de pequenas dimensões.

NOSSEIR et alii (1975) e VALÉRIO FILHO et alii (1976) identificaram, em imagens multiespectrais, as formas cerradão, cerrado e campo cerrado. SANTOS e NOVO (1977) distinguiram, através da análise do canal 5 do MSS e verificação de campo, cerrado com predominância de substrato de di
cotiledôneas e cerrado com substrato de gramíneas.

AOKI e SANTOS (1980), ao estudarem a área do Distrito Federal, usaram as imagens orbitais MSS do LANDSAT. Através da análise visual automática e verificação de campo, discriminaram as diferentes formas do cerrado em função dos fatores ambientais (clima, solo e relevo). Esses autores concluíram que o material fotográfico, em preto e branco, na escala 1:250.000, foi o mais propício à delimitação das formas de cerrado.

Vários autores utilizaram-se de fotografias aéreas pancromáticas, destacando-se CHIARINI et alii (1976 e 1978) para uso geral das terras do Estado de São Paulo, IBC/GERCA (1968) sobre a cultura do café, SERRA FQ et alii (1974) para cobertura vegetal natural e reflorestamento e KOFFLER et alii (1979 e 1980) com ênfase na cultura de cana-de-açúcar.

2.10. FITOSSOCIOLOGIA - TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM

COX (1976) ao descrever sobre procedimento de amostragens afirma que os detalhes que se devem considerar são: o tamanho, o formato, o número e o arranjo das parcelas, devendo estes caracteres serem determinados segundo cada tipo de comunidade a ser amostrada. Diz que o tamanho da parcela deve ser determinado com base na densidade das plantas. OOSTING (1956), citado por COX (1976), sugere, para tamanho das parcelas de amostragem, 1 m², sugere para vegetação de herbáceas; 10 a 20 m² para comunidades de arbustos e 100 m² para comunidades florestais.

MUELLER-DOMBOIS et al (1974), ao se referir ao tamanho da parcela para amostragem da vegetação no campo, afirma que a área mínima depende do tipo da comunidade e varia dentro de amplos limites. Na Tabela 1 o autor apresenta alguns valores empíricos para área mínima de parcelas.

Tabela 1 - Área das parcelas para amostragem de alguns tipos de comunidades vegetais (MUELLER-DOMBOIS, 1974).

Comunidade vegetal	Área da parcela
Florestas (incluindo extrato arbóreo)	200 - 500 m ²
Pastagens seca	50 - 200 m ²
Mato baixo	10 - 25 m ²
Pasto de forragens	10 - 25 m ²
Pasto fromado	5 - 10 m ²
Comunidade de ervas daninhas para Agricultura	25 - 100 m ²
Comunidade de musgos	1 - 4 m ²
Comunidade de líquens	0,1 - 1 m ²

O número de parcelas deve ser no mínimo suficiente para aparecer a maioria das espécies da população; quanto ao formato a parcela pode ser circular, quadrada ou retangular. Na Tabela 2 o autor apresenta raios e dimensões para parcelas de vários tamanhos e formatos.

TABELA 2 - Dimensões para Parcelas de Amostras de Várias Áreas e Formatos. (COX, 1976).

ÁREA	CIRCULAR (raio)	QUADRADO (lado)	RETANGULAR (lados 1:2)	RETANGULAR (lados 1:5)	RETANGULAR (lados 1:10)
1	0,56	1,00	0,71x1,41	0,44x2,20	0,32x3,16
2	0,80	1,41	1,00x2,00	0,63x3,16	0,45x4,47
3	0,98	1,73	1,22x2,44	0,78x3,86	0,55x5,48
4	1,13	2,00	1,41x2,82	0,89x4,45	0,63x6,32
5	1,26	2,24	1,58x3,16	1,00x5,00	0,71x7,07
10	1,78	3,16	2,24x4,47	1,41x7,07	1,00x10,00
20	2,52	4,47	3,16x6,32	2,00x10,00	1,41x14,14
30	3,09	5,48	3,94x7,88	2,45x12,25	1,73x17,32
40	3,57	6,32	4,47x8,94	2,83x14,15	2,00x20,00
50	3,99	7,07	5,00x10,00	3,16x15,81	2,24x22,36
100	5,64	10,00	7,07x14,14	4,47x22,86	3,16x31,62
200	7,98	14,14	<u>10,00x20,00</u>	6,32x31,62	4,47x44,72
300	9,77	17,32	12,25x24,50	7,74x38,70	5,43x54,77
400	11,28	20,00	14,14x28,28	8,94x44,70	6,32x63,24
500	12,62	22,36	15,81x31,62	10,00x50,00	7,07x70,71
1000	17,84	31,62	22,36x44,72	14,14x70,71	10,00x100,00

Conforme relata COX (1976), para uma análise fitossociológica da vegetação devem ser determinados, segundo o autor, os valores de densidade, dominância e frequência para cada espécie amostrada. Para isso, propõe as seguintes fórmulas:

$$\text{densidade} = \frac{\text{número de indivíduos}}{\text{área amostrada}}$$

$$\text{densidade relativa} = \frac{\text{densidade da espécie}}{\text{densidade total de todas as espécies}} \times 100$$

$$\text{dominância} = \frac{\text{total da área basal da espécie}}{\text{área amostrada}}$$

$$\text{dominância relativa} = \frac{\text{dominância da espécie}}{\text{dominância de todas as espécies}} \times 100$$

$$\text{frequência} = \frac{\text{nº de parcelas nas quais as espécies ocorrem}}{\text{número total de parcelas amostradas}}$$

$$\text{frequência relativa} = \frac{\text{valor da frequência da espécie}}{\text{total de valores de frequência de todas as espécies}} \times 100$$

$$\text{Índice de Valor de Importância} = \text{densidade relativa} + \text{dominância relativa} + \text{frequência relativa.}$$

Estudos realizados por CAIN e CASTRO (1971); RICE (1967) e MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG (1974) revelaram que tanto a área de cada parcela como o número de parcelas necessárias podem ser calculados através da curva de espécies por área e que a área de cada parcela deve ser ajustada à diversidade florística e ao tipo de fitocenose em estudo. Também o número de parcelas deve ser o necessário para fornecer uma certa suficiência estatística.

Segundo MARTINS (1978), para se avaliar uma fitocenose, torna-se necessário conhecer, ao menos, sua composição e sua estrutura: as espécies mais importantes, sua densidade, frequência, dominância e dinâmica populacional. Para o estudo fitossociológico de uma comunidade o método de levantamento por parcelas tem sido o mais utilizado nas amostragens de campo. Para esse autor, a distribuição sistemática das parcelas pode ser feita em manchas onde a fitocenose se apresenta localmente diferenciada.

Ainda MARTINS (1978) afirma que a fitossociologia surgiu no Brasil com a aplicação do método de parcelas para levantamentos florísticos, utilizando-se as técnicas de análise de BRAUN - BLANQUET (1966). VELOSO (1952) foi o primeiro a aplicar tais técnicas no Estado de Santa Catarina.

PICCOLO et alii (1971) aplicaram técnicas fitossociológicas para caracterizar a vegetação de uma reserva de Cerrado no município de Corumbataí, S.P. RATTER et alii (1973) estimaram frequência e abundância de espécies lenhosas em floresta ciliares, de vales, secas, de carrascos e de espécies lenhosas em Cerrado e Cerradão, para estabelecer sua estrutura e relações com fatores abióticos, principalmente, edáficos, em Mato Grosso. RODRIGUES (1960), TAKEUSHI (1960) e PORTO et alii (1976), aplicaram técnicas fitossociológicas a florestas amazônicas, estimando parâmetros como do-

minância, frequência, forma de vida, estratificação, para caracterizar as diversas comunidades estudadas quanto à sua estrutura e composição florística, discutindo as diferenças com outros tipos de comunidades florestais amazônicas.

CAIN et alii (1956) ao estudarem a floresta de Mucambo (PA), estimaram a dominância, a frequência e a densidade absoluta e relativa estabelecendo índices de valor de importância, mediante adição dos valores relativos daqueles parâmetros.

Outro método de levantamento fitossociológico que tem sido muito utilizado, principalmente, em vegetação de Cerrado, é o método de quadrantes, adaptado por Curtis em 1950, conforme citam COTTAM e CURTIS (1956). GOODLAND (1971) foi quem introduziu tal método no Brasil para estudar Cerrado do Triângulo Mineiro. HEISEKE (1976) aplicou o método de quadrantes numa amostragem de vegetação de Cerrado, na região central de Minas Gerais, com os objetivos de: avaliar a produção de madeira para carvão; caracterizar quantitativamente as formas de Cerrado e, informar sobre o comportamento e necessidades ecológicas das espécies mais importantes.

GOLLEY et alii (1978), ao estudar os ciclos dos elementos minerais numa floresta tropical úmida no Panamá, fez a amostragem da vegetação de mata em lotes de um quarto de hectare, recomendado por DREES (1954) que concluiu ser um quarto de hectare adequado para determinar o número de espécies na Indonésia ao se levar em conta todas as plantas de todos os tamanhos na amostragem. Entretanto, se considerasse apenas árvores com um diâmetro maior que 30 cm, um lote de um hectare não seria suficiente para mostrar as espécies. RICHARDS (1939) verificou isso no sul da Nigéria, ao examinar árvores com mais de 10 cm de diâmetro. PIRES et alii (1953) verificaram que 3,5 hectares não eram suficientes para amostrar árvores com mais

de 10 cm de diâmetro na floresta amazônica.

TSUTSUMI et alii citado por GOLLEY et alii(1978), trabalharam com ecologia em floresta na Tailândia também usaram lotes de um quarto de hectare (2.500 m^2) como área mínima de amostragem.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Material

3.1.1. Descrição Geral da Área de Estudo

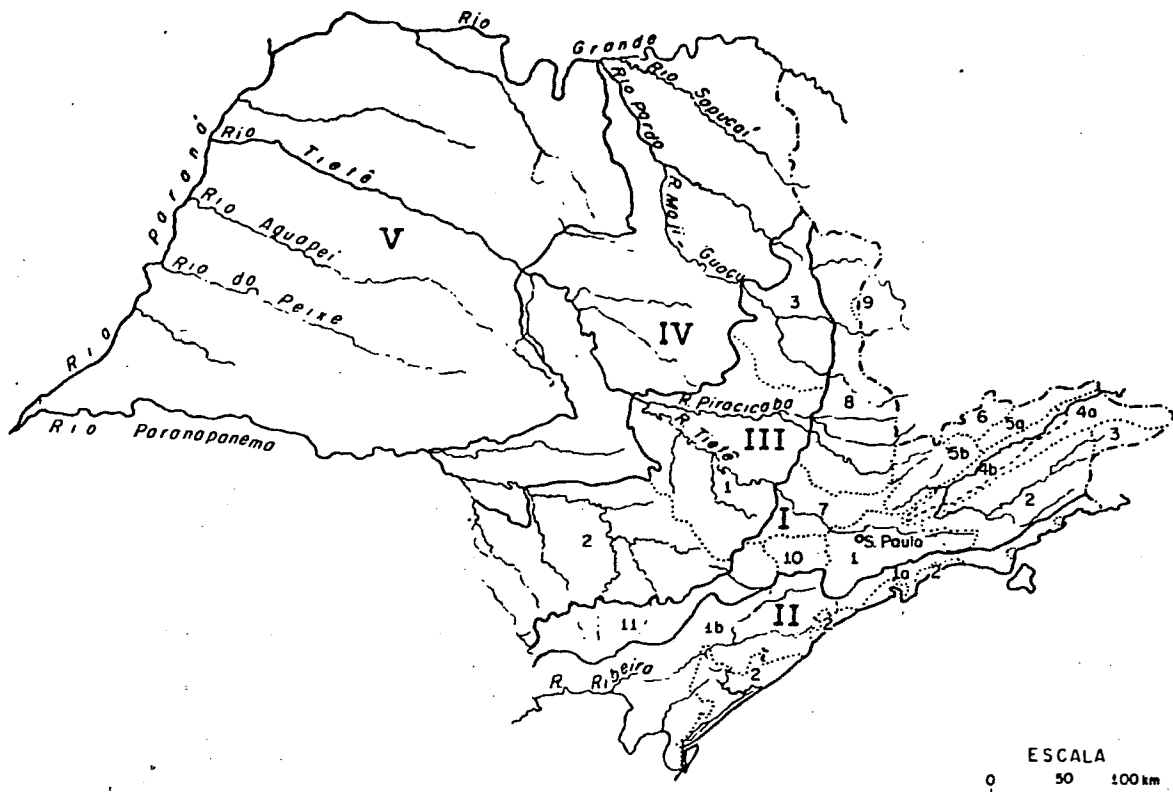
A Reserva Biológica de Moji-Guaçu, com 470,04 ha, situa-se no Bairro de Martinho Prado, Município de Moji-Guaçu, Estado de São Paulo, próximo ao Rio Moji-Guaçu. O município de Moji-Guaçu, localiza-se na região fisiográfica denominada Depressão Periférica Paulista, como mostra a Fig. 3, sub-região Campos Cerrados, entre os paralelos $22^{\circ}15'S$ e $22^{\circ}30'S$ e entre os meridianos $47^{\circ}00'W.G.$ e $47^{\circ}15'W.G.$ com altitude média de 680 m.

O clima da região, segundo o sistema Koppen, é do tipo Cwa, isto é, temperado quente com estiagem no inverno. A predominância de pluviosidade anual é de 1200 a 1300 mm.

A temperatura média do mês mais quente oscila entre $23^{\circ}C$ e $24^{\circ}C$.

Segundo os mapas geológicos do Estado, a porção do terreno mais baixo, próximo ao Rio Moji-Guaçu, é coberto com florestas ou brejos, pertencente à Formação Itararé (Carbonífero), enquanto a porção mais alta, que sustenta o Cerrado, pertence a parte mais recente da Formação Tubarão.

(Permiano).



PROVÍNCIAS	ZONAS	SUBZONAS
I. Planalto Atlântico	1. Planalto Paulistano 2. Planalto do Paraitinga 3. Planalto da Bocaina 4. Médio Vale do Paraíba 5. Serra da Mantiqueira 6. Planalto de Campos do Jordão 7. Serrania de São Roque 8. Zona Cristalina do Norte 9. Planalto de Poços de Caldas 10. Planalto de Ibiúna 11. Planalto Cristalino Ocidental	4a. Morros Cristalinos 4b. Bacia de Taubaté 5a. Oriental 5b. Ocidental
II. Província Costeira	1. Serrania Costeira 2. Baixadas Litorâneas	1a. Serra do Mar 1b. Serra do Paranapanema
III. Depressão Periférica	1. Zona do Médio Tietê 2. Zona do Paranapanema 3. Zona do Moji Guaçu	
IV. Cuestas Basálticas		
V. Planalto Ocidental		

Figura 3- Divisão Geomorfológica do Estado de São Paulo (F.F.M. de Almeida (1964))

3.1.2. Solos

De acordo com o Levantamento Detalhado dos Solos da Estação Experimental de Moji-Guaçu, SP. realizado pela Seção de Fotointerpretação e Seção de Pedologia do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, os solos predominantes na área da Reserva Biológica estão mencionados abaixo e ilustrados na Fig.4.

- Latossolo Vermelho-Amarelo, álico, a moderado, textura argilosa, relevo aplainado ou suave ondulado (Unidade Mato Dentro).

- Latossolo Vermelho-Amarelo, álico, a moderado, textura mēdia (Unidade Laranja Azeda).

- Solos da Planície de Inundação

A Tabela 2 apresenta as Características Físicas e Químicas dos Solos predominantes na área.

3.1.3. Vegetação

Com relação a vegetação, quase toda a área, correspondente ao que outrora foi a Fazenda Campininha, se encontra coberta por florestas plantadas de espécies exóticas. Quase toda a vegetação natural foi removida, exceto a parte pertencente ao Instituto de Botânica, que corresponde à Reserva Biológica de Moji-Guaçu.

A reserva tem despertado grande interesse do ponto de vista científico, uma vez que sua cobertura vegetal, gradando desde campo-cerrado até cerradão e mata (segundo Eiten 1971) tem permitido o desenvolvimento de vários projetos de pesquisa, visando ao conhecimento da estrutura e dinâmica deste complexo de formas vegetais que é o cerrado (Sensu lato).

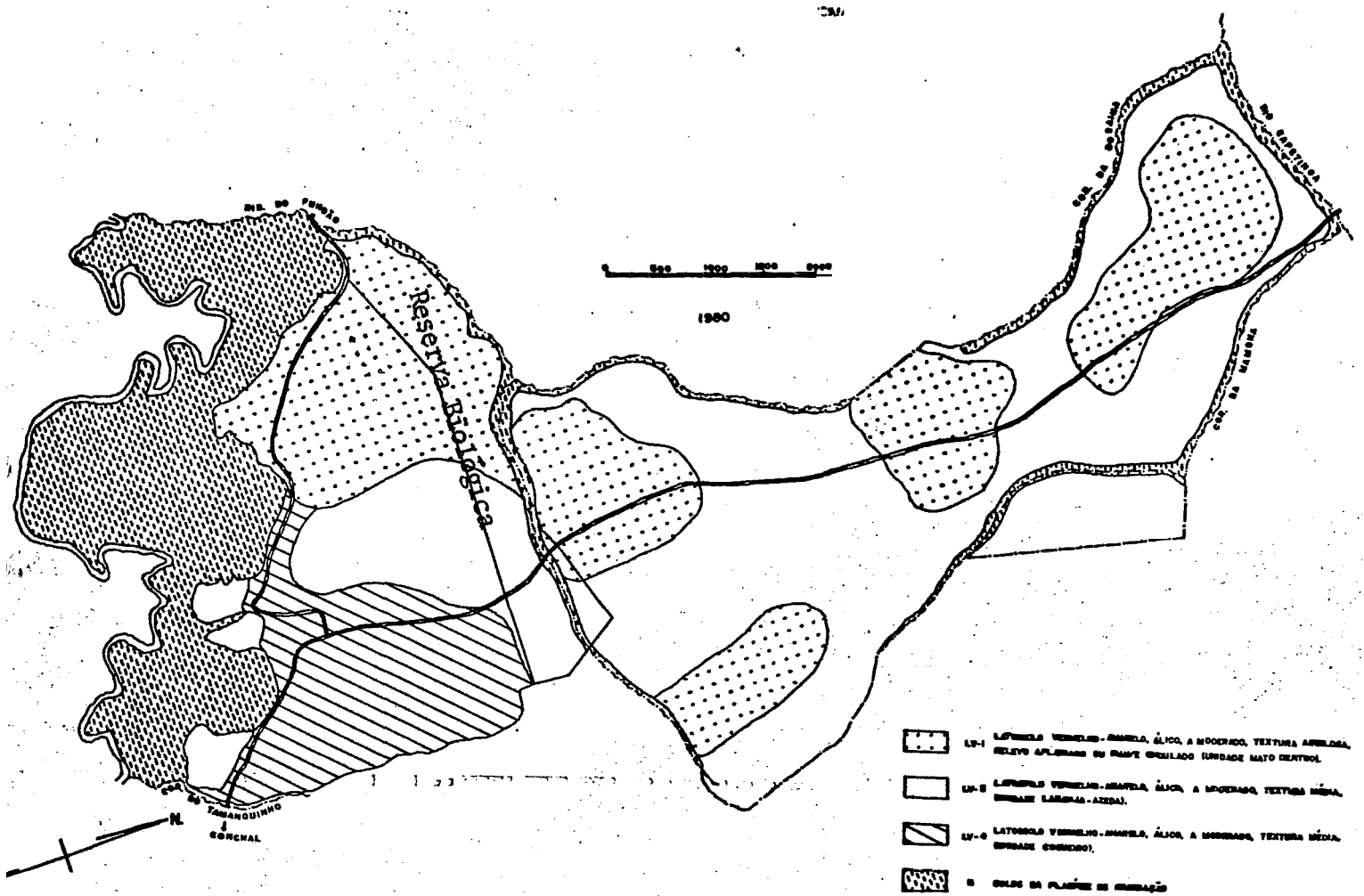


Figura 4 - Levantamento Detalhado dos Solos da Reserva Biológica de Moji-Guaçu, SP. extraído de "Levantamento Detalhado dos Solos da Estação Experimental de Moji-Guaçu. Fonte: Instituto Agronômico - inédito.

UNIDADE MATO DENTRO - Latossolo vermelho-amarelo, álico, A moderado, textura argilosa.

H O R I Z O N T E		C O M P O S I Ç Ã O G R A N U L O M E T R I C A					C Á T I O N S T R O C Á V E I S						
SÍMBOLO	PROFUNDIDADE cm	A.GROSSA %	A.FINA %	LIMO %	ARGILA %	Ca ²⁺ e mg	Mg ²⁺ e mg	K ⁺ e mg	Al ³⁺ e mg	H ⁺ e mg	CTC e mg	V %	C %
A ₁₁	0 - 15	29	35	1	35	0,12	0,05	0,07	1,50	1,70	6,44	3,7	1,17
A ₁₂	15 - 53	26	37	2	35	0,02	0,03	0,03	1,00	3,70	4,83	2,7	0,78
B ₁	53 - 78	26	35	3	36	0,05	0,02	0,02	0,90	1,60	2,59	3,5	0,62
B ₂₁	78 - 130	28	30	1	41	0,05	0,02	0,02	0,60	1,90	2,58	3,1	0,45
B ₂₂	130 - 170	26	30	3	41	0,10	0,08	0,15	1,10	0,10	1,53	21,6	0,35
T _r	170 - 200	20	36	2	42	0,03	0,01	0,01	0,30	0,50	0,85	5,8	0,21
T _r	200 - 250	28	28	2	42	0,05	0,01	0,01	0,10	0,90	1,07	6,5	0,21

UNIDADE LARANJA AZEDA - Latossolo vermelho-amarelo, álico, A moderado, textura média.

SÍMBOLO	PROFUNDIDADE cm	A.GROSSA %	AEFINA %	LIMO %	ARGILA %	Ca ²⁺ e mg	Mg ²⁺ e mg	K ⁺ e mg	Al ³⁺ e mg	H ⁺ e mg	CTC e mg	V %	C %
A _p	0 - 26	23	52	20	0,10	0,06	0,04	1,80	2,40	4,40	5	0,83	
A ₃	26 - 43	21	50	7	0,05	0,04	0,03	1,60	2,20	3,92	3	0,58	
B ₁	43 - 62	24	48	7	0,05	0,04	0,01	1,50	2,10	3,70	3	0,36	
B ₂₁	62 - 120	24	45	5	0,05	0,02	0,02	1,40	1,60	3,09	3	0,35	
B ₃	120 - 200	20	46	5	0,05	0,02	0,02	1,30	1,30	2,69	3	0,14	
T _r	200 +	20	44	5	31	0,02	0,03	1,10	1,10	2,35	6	0,10	
T _r	-	19	45	5	31	0,02	0,02	1,10	1,70	2,89	3	0,04	

Tabela 3 - Características físicas e químicas dos solos predominantes da Reserva Biológica de Moji-Guaçu. Fonte: INSTITUTO AGRONÔMICO DO ESTADO DE SÃO PAULO, inédito.

3.1.4. Material Fotográfico

Foram utilizadas fotografias aéreas verticais provenientes de três recobrimentos.

3.1.4.1. Fotografias Aéreas - Ano 1962

Vôo executado pela PROSPEC, para a Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, Instituto Agrônomo. Apresentam as seguintes características:

- a) Escala aproximada 1:25.000
- b) Formato 23 cm x 23 cm
- c) Área coberta por fotografia, cerca de 33 km²
- d) Base- papel fotográfico preto e branco
- e) Recobrimento longitudinal: 60% (na linha de vôo).
- f) Recobrimento lateral: 30% (entre faixas adjacentes).

3.1.4.2. Fotografias Aéreas - Ano 1972

Vôo executado pela VASP Aerofotogrametria S.A., hoje Terra Foto - Atividades de Aerolevamentos S.A., para o IBC-GERCA (Instituto Brasileiro do Café, Grupo Executivo de Racionalização da Cafeicultura).

Estas fotografias apresentam as mesmas características descritas no item anterior para o levantamento de 1962.

3.1.4.3. Fotografias Aéreas - Ano 1978

Estas fotografias pertencem ao levantamento fotográfico mais recente da região, e foi executado pela Terra-Foto Atividades de Aerolevamentos S.A. para a Secretaria do Planejamento do Estado de São Paulo.

Suas características são:

- a) Escala aproximada 1:35.000
- b) Formato 23 cm x 23 cm
- c) Área coberta por fotografia: cerca de 64,8 km²

As demais características são as mesmas já descritas anteriormente.

3.1.5. Material de Escritório

Para interpretação e desenho dos elementos das fotos aéreas utilizou-se do Estereopreto que é uma combinação de um Estereoscópio de espelhos, barra de paralaxe e pantógrafo.

O traçado das informações das diversas imagens foi efetuado sobre folhas transparentes de poliéster estável "ultraplan".

Foram utilizados equipamentos simples de medição e desenho como escalímetro, curvímetro, compasso, etc.

As cartas em escala 1:10.000, executadas pela Secretaria do Planejamento do Estado de São Paulo, foram utilizadas como base para o traçado das informações contidas nas imagens dos anos 1962, 1972, 1978.

3.1.6. Material de Campo

Os trabalhos de campo exigiram a utilização dos seguintes materiais: fichas de campo, suta, trena, vara graduada de 0,5 m em 0,5 m.

3.2. Métodos

3.2.1. Área de Estudo

Escolheu-se a área da Reserva Biológica de Moji-Guaçu por conter em toda sua extensão um gradiente da biomassa típica do Cerrado, e por apresentar recobrimentos aerofotogramétricos de três épocas diferentes (1962, 1972 e 1978), que possibilitam um estudo do aspecto evolutivo e fitossociológico da vegetação.

3.2.2. Amostragem de Campo

A amostragem da vegetação foi feita por meio de um trajeto no sentido longitudinal da Reserva, em toda sua extensão, como mostra a Fig. 3, ao longo do qual as observações foram feitas em sub-parcelas retangulares subsequentes de 10m x 20m, de acordo com a Tabela 1, segundo COX (1976), num total de 249 em todo seu comprimento.

Como as espécies apresentam indivíduos com porte normalmente baixo, como ilustra a Fig.2, nesta amostragem foram considerados somente os indivíduos que tinham DAP (Diâmetro à Altura do Peito) igual ou superior a 5cm, medida esta obtida a 1,30 m de altura na planta. O material herbário foi devidamente coletado para posterior identificação da espécie. Nesse trajeto foram obtidos dados de natureza quantitativa, como altura total, DAP e fuste. No presente trabalho apenas o DAP foi utilizado.

3.2.3. Área Mínima de Amostragem

Chamou-se parcela a área mínima de amostragem determinada através dos dados de área acumulada e de espécies acumuladas das sub-parcelas. A determinação desta área mínima é um dos objetivos deste trabalho. O método utilizado por MUELLER et al (1974) e CAIN e CASTRO (1971), consiste, inicialmente em quantificar as espécies que ocorrem nas sub-parcelas, acumulativamente e acumular ainda, para as sub-parcelas, a área destas, como no exemplo da Tabela 4. Em seguida constrói-se um gráfico onde, no eixo das ordenadas dispõe-se o total acumulado do número de espécies e, no eixo das abs-cissas, o total acumulado da área de cada sub-parcela.

A área de amostragem é determinada projetando-se o ponto de tangência T sobre o eixo das abscissas, como mostra a Fig. 5.

Tabela 4 - Exemplo de dados para determinação da área mínima de amostragem em vegetação de pastagem (MUELLER-DOMBOIS, 1974).

<u>Número das Sub-parcelas</u>	<u>Área Acumulada</u>	<u>Espécies (Acumuladas)</u>	<u>Número Total acumulado de espécies</u>
1	0,25	<u>Lolium perene</u> <u>Poa pratensis</u> <u>Poa trivialis</u> <u>Festuca pratensis</u> <u>Trifolium repens</u> <u>Crysanthemum leucanthemum</u> <u>Rumex acetosella</u> <u>Plantago lanceolata</u> <u>Bellis perennis</u> <u>Cirsium arvense</u>	10
2	0,5	<u>Cynosurus cristatus</u> <u>Trifolium pratense</u> <u>Cerastium fontanum</u> <u>Centaurea jacea</u>	14
3	1	<u>Leontodon autumnalis</u> <u>Achillea millefolium</u>	16
4	2	<u>Holcus lanatus</u> <u>Vicia cracca</u> <u>Prunella vulgaris</u>	19
5	4	<u>Plantago major</u> <u>Festuca rubra var. genuina</u>	21
6	8	<u>Anthoxanthum odoratum</u>	22
7	16	<u>Trifolium dubium</u> <u>Taraxacum officinale</u>	24
8	32	<u>Rumex crispus</u>	25
9	64	<u>Lathyrus pratensis</u>	26

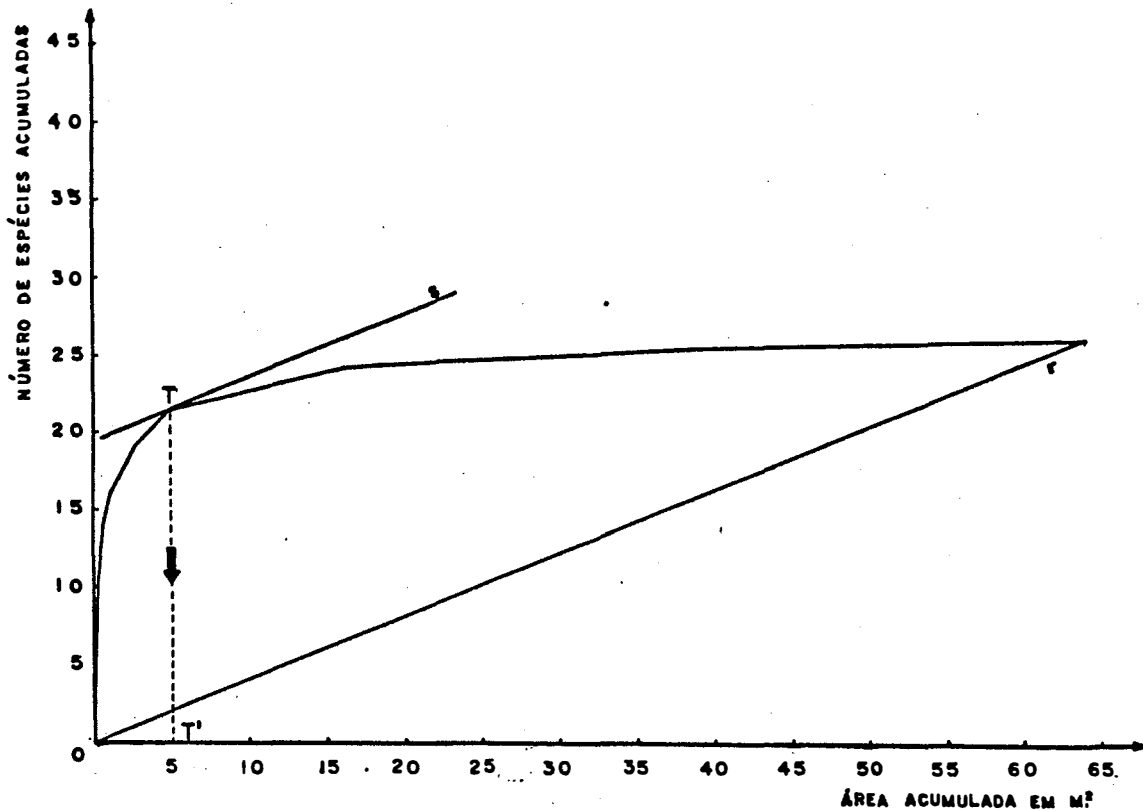


Figura 5 - Curva espécie/área para determinação da Área Mínima de Amostragem em pasto. T = ponto de tangência; s = paralela r, tangente à curva; T' = projeção de T no eixo das abscissas, determinando a Área Mínima de Amostragem. (MUELLER-DOMBOIS, 1974).

3.2.4. Obtenção das Cartas de Vegetação

Utilizando-se do estereopreto, foram delimitadas sobre as cartas básicas de escala 1:10.000, áreas que apresentavam diferenças texturais, tonais de dossel quando observadas sob visão estereoscópica. Os padrões de textura e tonalidade, homogêneos e heterogêneos, foram considerados em função da variação de tons de cinza. Os valores de tonalidade foram obtidos tendo como base uma escala padrão de nível de cinza, para a qual foram atribuídos valores.

Baseados nesses dois padrões, tonalidade e textura, determi-

naram-se os parâmetros espectrais de cada mancha de vegetação apresentada na imagem. Desta maneira, obtiveram-se três plantas básicas referentes aos três recobrimentos aerofotogramétricos, isto é, dos anos 1962, 1972 e 1978, os quais mostram a evolução da biomassa em vegetação de Cerrado.

3.2.5. Amostragem de Escritório

Através da carta de vegetação, produto do exame estereoscópico das fotografias aéreas de 1978, por pertencerem ao mais recente levantamento aerofotogramétrico da região, delimitaram-se, sistematicamente ao longo do trajeto parcelas com a área mínima de amostragem determinada, conforme o método descrito no item 3.2.3. para a vegetação de Cerrado (Cerrado "Sensu lato"), bem como para a vegetação de mata, áreas estas delimitadas na carta de vegetação.

3.2.6. Análise Fitossociológica

Para a análise fitossociológica, utilizou-se como parâmetro comparativo, o Índice de Valor de Importância (IVI), introduzido por CURTIS e Mc INTOSH (apud Cain e Castro, 1959), parâmetro este, citado ainda por CAIN et alii (1956), AOKI e SANTOS (1980), cuja fórmula é a seguinte:

$$IVI = N_r + D_r + F_r, \text{ onde}$$

IVI = Índice de Valor de Importância

N_r = Densidade relativa, em porcentagem

D_r = Dominância relativa, em porcentagem

F_r = Frequência relativa, em porcentagem

O IVI revela a importância das espécies constituintes de uma determinada amostra, ou seja, de cada unidade fisionômica do Cerrado.

Segundo os mesmos autores devem ser consideradas apenas as espécies que apresentam IVI acima de 1,00.

3.2.7. Análise Estatística

Através do ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA das espécies pretendeu-se verificar se havia diferenças da biomassa contida nas parcelas, segundo o delineamento:

T R A T A M E N T O S					
BLOCOS	T ₁	T ₂	T ₃	...	T _n
J ₁	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	...	X _{1n}
J ₂	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃	...	X _{2n}
J ₃	X ₃₁	X ₃₂	X ₃₃	...	X _{3n}
...
K	X _{k1}	X _{k2}	X _{k3}	...	X _{kn}
	R ₁	R ₂	R ₃	...	R _n

onde, os blocos são representados pelas espécies e os tratamentos pelas parcelas.

3.2.7.1. Teste de FRIEDMAN

Os dados obtidos foram analisados, segundo o teste de Friedman, não paramétrico, com o objetivo de se compararem as parcelas lançadas sistematicamente ao longo do trajeto.

Este teste, segundo CAMPOS (1979), é um competidor direto da análise de variância para o delineamento em blocos casualizados, do campo paramétrico, onde o modelo matemático exige determinadas hipóteses como

a normalidade dos dados, homogeneidade de variância de tratamentos, erros independentes e efeitos aditivos, que nem sempre são satisfeitos. Quando estas exigências são satisfeitas os testes paramétricos serão mais eficientes que os não paramétricos.

O teste de Friedman é aplicado às ordens de K observações dentro de cada bloco (espécies) onde se admite que os K tratamentos (parcelas) estão sujeitos às mesmas condições. Através deste teste pode-se verificar se K tratamentos são provenientes de uma mesma população ou de populações análogas, ou se provêm de populações distintas.

As hipóteses deste teste são:

- os n grupos de K observações são independentes entre si;
- as K populações são aproximadamente da mesma forma e contínuas.

No caso de populações não contínuas, o teste é apenas aproximado.

Os dados obtidos foram analisados segundo este teste, pois satisfazem as duas pressuposições do mesmo.

As hipóteses consideradas foram:

$$H_0: P_1 = P_2 = P_3 = P_4$$

onde: P_1 ; P_2 ; P_3 e P_4 são parcelas.

H_a : As formas de vegetação, em pelo menos duas parcelas distintas, diferem entre si quanto aos índices de valor de importância das espécies.

Em cada espécie considerada procedeu-se à classificação das quatro parcelas, dando ordem 1 ao menor valor e ordem 4 ao maior deles.

Em seguida, para a aplicação do teste calculou-se a estatística:

$$\chi_r^2 = \frac{12}{n k (k+1)} \sum_{i=1}^k R_i^2 - 3n (k+1),$$

onde: $n = 7$

$k = 4$

R_i = soma das ordens atribuídas aos dados do tratamento i, nos 7 blocos (espécies).

Se o valor χ_r^2 for maior ou igual a um valor χ_0^r (vide Tabela 22, p. 333, CAMPOS, 1976), a um nível α de significância, rejeita-se H_0 (hipótese de nulidade) em favor de H_a (hipótese alternativa).

3.2.7.2. Empates

Como ocorreu empates entre as observações de um mesmo bloco, utilizou-se a média das ordens. Além disso, aplicou-se ao valor de χ_r^2 a seguinte correção:

$$C = 1 - \frac{\sum_j T_j}{nk (k^2 - 1)}$$

onde: $T_j = \sum_i t_{ij}^3 - k$

t_{ij} = número de observações empatadas no grupo i do bloco j.

3.2.7.3. Comparações Múltiplas

No teste de Friedman, quando a hipótese H_0 é rejeitada em favor de H_a , admite-se que pelo menos dois tratamentos diferem entre si. A finalidade das comparações múltiplas é localizar onde existem as diferenças

significativas entre pares de tratamentos.

São considerados os $\frac{k(k-1)}{2}$ pares de tratamentos e determinada, para cada par, a diferença:

$$\begin{aligned} |R_i - R_j| & \quad (i = 1, 2, \dots, K - 1) \\ & \quad (j = i+1, \dots, K) \end{aligned}$$

onde, R_i e R_j representam as somas das ordens atribuídas, respectivamente, aos tratamentos i e j nos n blocos.

A taxa de erro experimental α , admite-se:

$$t_i \neq t_j \quad \text{se} \quad |R_i - R_j| \geq \Delta_1$$

ou seja, a diferença mínima significativa, a uma taxa α é Δ_1 , isto é:

$$P \left\{ |R_i - R_j| \geq \Delta_1 \right\} = \alpha,$$

onde Δ_1 , é um valor tabelado. (vide tabela 24, p 335 de CAMPOS, 1979).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Delimitação das áreas de estudo e amostragem de campo

Através das fotografias aéreas dos anos 1962; 1972 e 1978, foram feitas as cartas de vegetação mostrando, sob o aspecto evolutivo da mesma, áreas onde a fitocenose se apresenta localmente diferenciada. As delimitações dessas áreas foram baseadas na tonalidade e textura que apresentavam, tendo como base uma escala padrão de nível de cinza para a qual foram atribuídos valores de 1 (nível mais escuro) a 7 (nível mais claro).

As Figuras 6, 7 e 8 mostram as demarcações das áreas que correspondem, em hipótese, às formas fisionômicas do Cerrado em estudo.

A Figura 8 mostra o "traçado" onde foi feito o levantamento por sub-parcelas contínuas, abrangendo todo o gradiente da vegetação.

Sobre a carta executada através das fotografias aéreas de 1978 foram estabelecidas, sistematicamente, oito parcelas retangulares, nomeadas de A a H, uma para cada mancha delimitada através da tonalidade e textura, como ilustra a Figura 8.

Percebe-se ao analisarem-se as manchas, das cartas de 1962 e 1972, respectivamente, Figuras 6 e 7, que não houve diferenças nos padrões tonais e texturais neste intervalo de 10 anos. Já, a mesma observa-

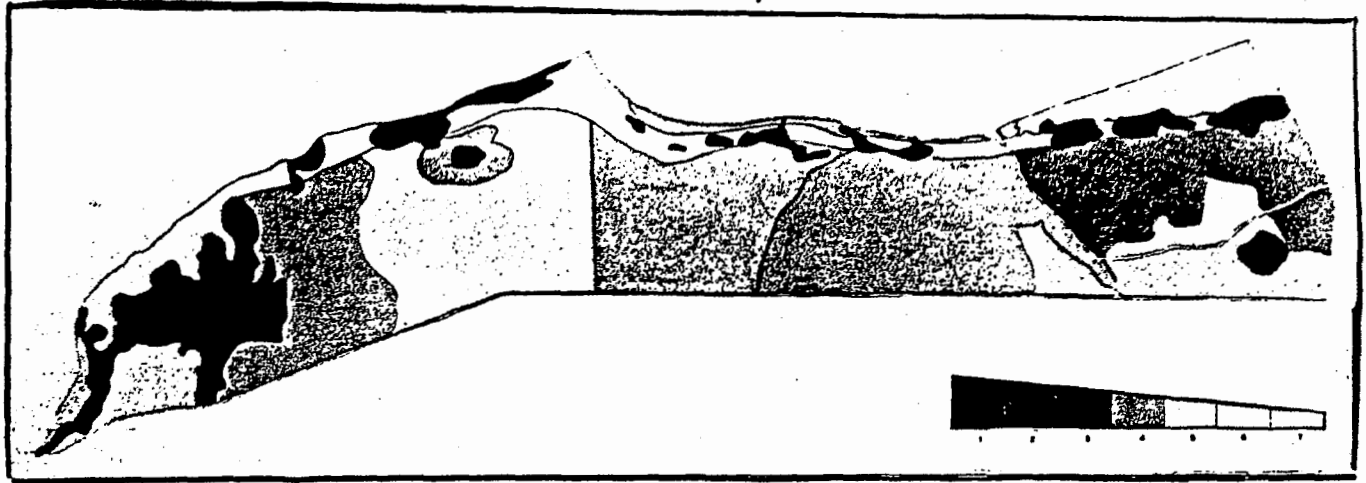


Fig. 6 - Ano 1962

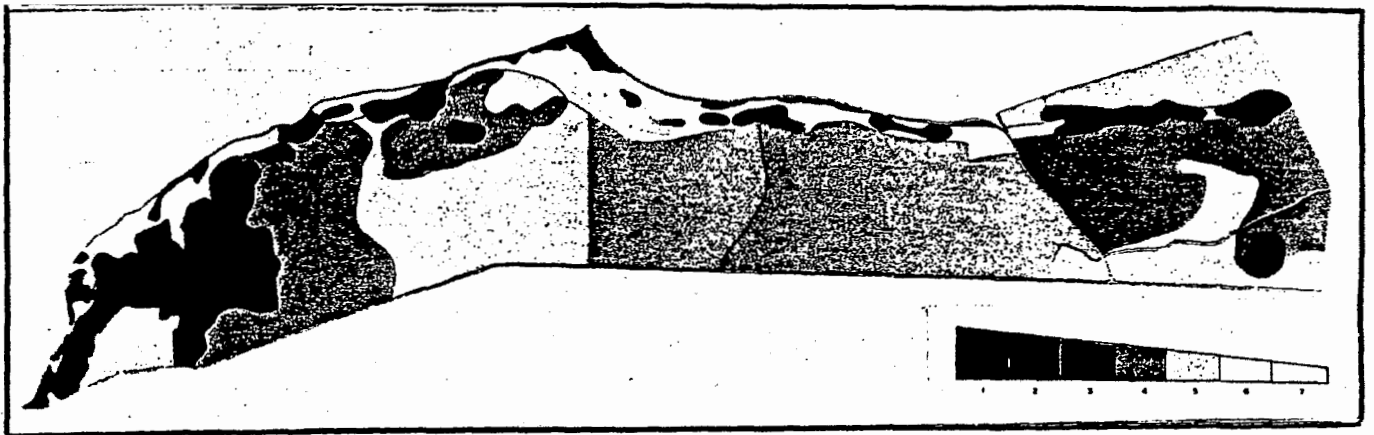


Fig. 7 - Ano 1972

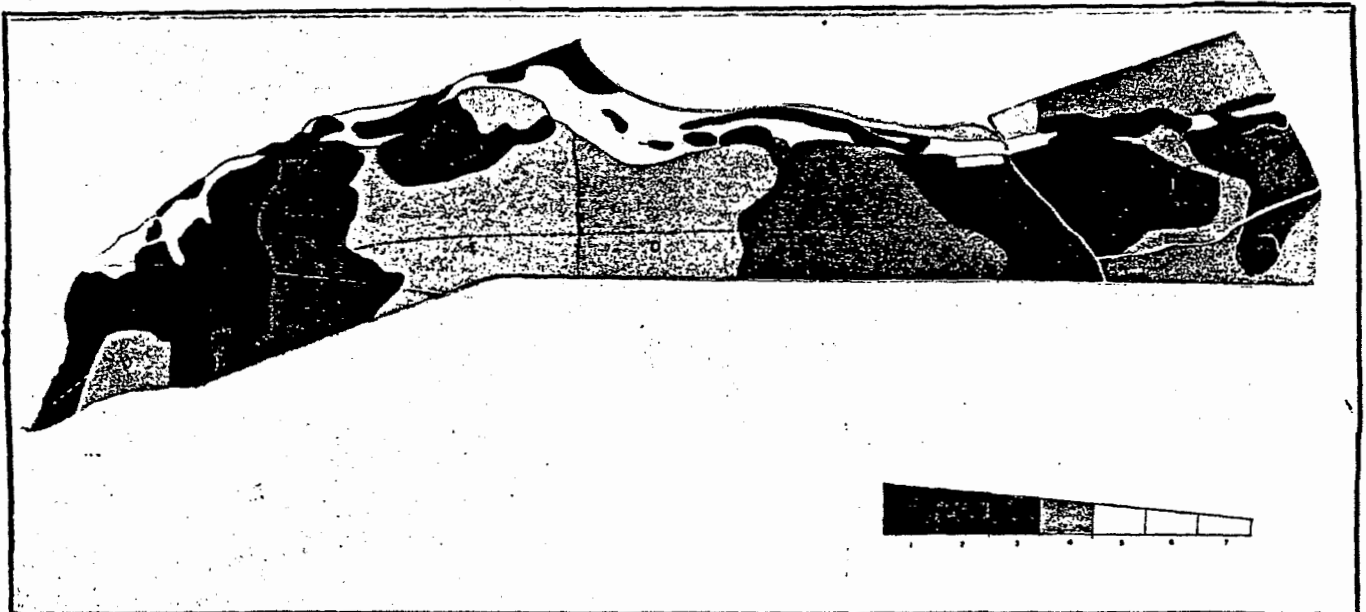


Fig. 8 - Ano 1978

Figuras 6,7 e 8 - Áreas demarcadas com diferentes formas da vegetação de Cerrado.

ção feita para o período de 1972 a 1978, seis anos decorridos, mostra diferenças nos padrões tonais e texturais, como ilustram as Figuras 7 e 8.

O exame das fotografias aéreas de 1962, da região de estudo, isto é, Fazenda Campininha onde se insere a Reserva Biológica indica ter sido outrora coberta unicamente por vegetação de Cerrado. Examinando as fotografias aéreas de 1972, da mesma região, percebeu-se, ao redor da Reserva Biológica a formação de talhões com vegetação exótica, Eucaliptus e Pinus, que nas fotografias de 1978 já se mostram formados. Supõe-se que essa mudança da vegetação, ao redor da Reserva Biológica, tenha influenciado no microclima da região e conseqüentemente aumentada a fitomassa na área de Cerrado, como mostra a Figura 8.

Isto vem de encontro com as proposições de Veloso, citado por GOODLAND (1979a), REIS (1971), RIZZINI e PINTO (1964), FERRI (1974), contrariando as afirmações de CAMARGO (1963), comentados na revisão. Tais mudanças da fitomassa podem advir da influência edáfica, como mostra a Figura 4, pois o suporte da Reserva Biológica se constitui de duas unidades de solo, mais efetivas Latossolo Vermelho-Amarelo, álico, A moderado, textura argilosa e Latossolo Vermelho-Amarelo, álico, A moderado, textura média.

4.2. Área mínima de amostragem

A Tabela 6 apresenta os dados que nortearam a construção da curva espécies/áreas acumuladas mostrada na Figura 9. Percebe-se neste gráfico quatro segmentos que, possivelmente, representam formações vegetais distintas na comunidade. Determinou-se nessa Figura a área mínima de amostragem para o primeiro segmento, área esta de 3.200 m². As tabelas 6, 7 e 8 apresentam os dados para a construção das curvas espécies/áreas, mostra-

das nas Figuras 10,11 e 12, onde se obtiveram respectivamente, os valores 3.200 m^2 , 1.400 m^2 e 1.400 m^2 como área mínima de amostragem. A metodologia que orientou essas determinações foi preconizada por CAIN e CASTRO (1971), RICE (1967) e MUELLER et al (1974).

Tabela 4 - Dados para a determinação da área mínima de amostragem em vegetação de Cerrado: Trajeto total.

I	II	III	I	II	III	I	II	III
Numero das sub parcelas	Area acuada (m ²)	Numero total aculado especies.						
1	200	16	24	4.800	54	47	9.400	57
2	400	23	25	5.000	54	48	9.600	57
3	600	28	26	5.200	55	49	9.800	57
4	800	30	27	5.400	55	50	10.000	57
5	1.000	33	28	5.600	55	51	10.200	57
6	1.200	35	29	5.800	55	52	10.400	57
7	1.400	37	30	6.000	56	53	10.600	57
8	1.600	38	31	6.200	56	54	10.800	57
9	1.800	39	32	6.400	56	55	11.000	57
10	2.000	43	33	6.600	56	56	11.200	57
11	2.200	43	34	6.800	56	57	11.400	57
12	2.400	45	35	7.000	57	58	11.600	57
13	2.600	46	36	7.200	57	59	11.800	57
14	2.800	46	37	7.400	57	60	12.000	57
15	3.000	47	38	7.600	57	61	12.200	57
16	3.200	48	39	7.800	57	62	12.400	59
17	3.400	49	40	8.000	57	63	12.600	59
18	3.600	50	41	8.200	57	64	12.800	59
19	3.800	53	42	8.400	57	65	13.00	59
20	4.000	54	43	8.600	57	66	13.200	59
21	4.200	54	44	8.800	57	67	13.400	59
22	4.400	54	45	9.000	57	68	13.600	59
23	4.600	54	46	9.200	57	69	13.800	59

70	14.000	60	106	21.200	63	142	28.400	65
71	14.200	60	107	21.400	64	143	28.600	65
72	14.400	60	108	21.600	64	144	28.800	65
73	14.600	61	109	21.800	64	145	29.000	65
74	14.800	61	110	22.000	64	146	29.200	65
75	15.000	61	111	22.200	64	147	29.400	65
76	15.200	61	112	22.400	64	148	29.600	65
77	15.400	61	113	22.600	64	149	29.800	65
78	15.600	61	114	22.800	64	150	30.000	65
79	15.800	61	115	23.000	64	151	30.200	65
80	16.000	61	116	23.200	64	152	30.400	65
81	16.200	61	117	23.400	64	153	30.600	65
82	16.400	61	118	23.600	64	154	30.800	65
83	16.600	62	119	23.800	64	155	35.000	66
84	16.800	62	120	24.000	65	156	35.200	67
85	17.000	62	121	24.200	65	157	35.400	67
86	17.200	62	122	24.400	65	158	35.600	67
87	17.400	62	123	24.600	65	159	35.800	67
88	17.600	62	124	24.800	65	160	36.000	67
89	17.800	62	125	25.000	65	161	36.200	67
90	18.000	62	126	25.200	65	162	36.400	67
91	18.200	62	127	25.400	65	163	36.600	67
92	18.400	62	128	25.600	65	164	36.800	67
93	18.600	62	129	25.800	65	165	37.000	67
94	18.800	62	130	26.000	65	166	37.200	67
95	19.000	62	131	26.200	65	167	37.400	68
96	19.200	62	132	26.400	65	168	37.600	68
97	19.400	62	133	26.600	65	169	37.800	68
98	19.600	62	134	26.800	65	170	38.000	68
99	19.800	62	135	27.000	65	171	38.200	68
100	20.000	62	136	27.200	65	172	38.400	68
101	20.200	63	137	27.400	65	173	38.600	68
102	20.400	63	138	27.600	65	174	38.800	68
103	20.600	63	139	27.800	65	175	39.000	68
104	20.800	63	140	28.000	65	176	39.200	68
105	21.000	63	141	28.200	65	177	39.400	68

178	39.600	68	212	46.400	75	246	53.200	84
179	39.800	68	213	46.600	75	247	53.400	84
180	40.000	68	214	46.800	75	248	53.600	85
181	40.200	68	215	47.000	76	249	53.800	87
182	40.400	68	216	47.200	76			
183	40.600	68	217	47.400	76			
184	40.800	68	218	47.600	76			
185	41.000	68	219	47.800	76			
186	41.200	68	220	48.000	76			
187	41.400	68	221	48.200	76			
188	41.600	68	222	48.400	76			
189	41.800	68	223	48.600	76			
190	42.000	68	224	48.800	76			
191	42.200	68	225	49.000	76			
192	42.400	68	226	49.200	76			
193	42.600	68	227	49.400	76			
194	42.800	68	228	49.600	76			
195	43.000	68	229	49.800	76			
196	43.200	68	230	50.000	78			
197	43.400	68	231	50.200	78			
198	43.600	68	232	50.400	78			
199	43.800	68	233	50.600	79			
200	44.000	68	234	50.800	80			
201	44.200	69	235	51.000	80			
202	44.400	69	236	51.200	80			
203	44.600	69	237	51.400	80			
204	44.800	69	238	51.600	81			
205	45.000	69	239	51.800	81			
206	45.200	69	240	52.000	81			
207	45.400	69	241	52.200	81			
208	45.600	70	242	52.400	82			
209	45.800	72	243	52.600	82			
210	46.000	72	244	52.800	83			
211	46.200	75	245	53.000	83			

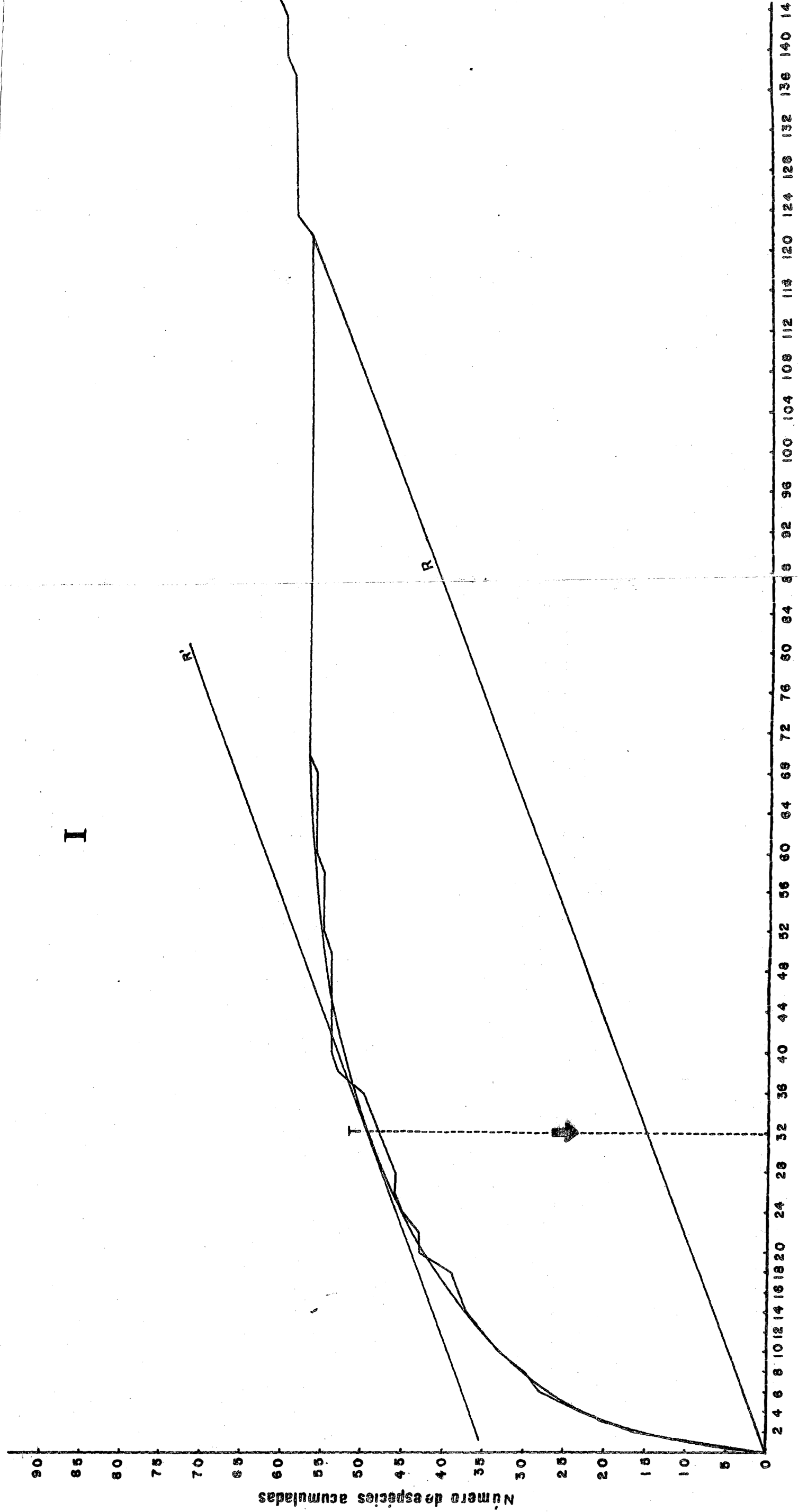


Figura 9 - Curva espécie/área acumulada para determinação da área mínima de amostragem Trajeto total.

I

28 132 136 140 144 148 152 156 160 164 168 172 176 180 184 188 192 196 200

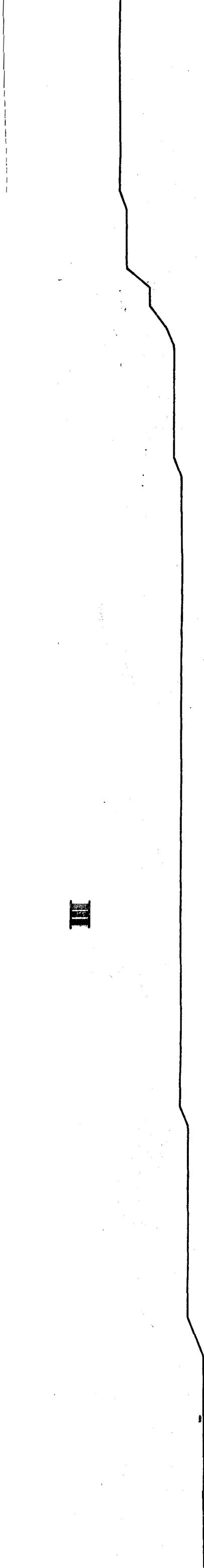
220

240

260

280

III



440
420
400
380
360
360
340
320
300

IV

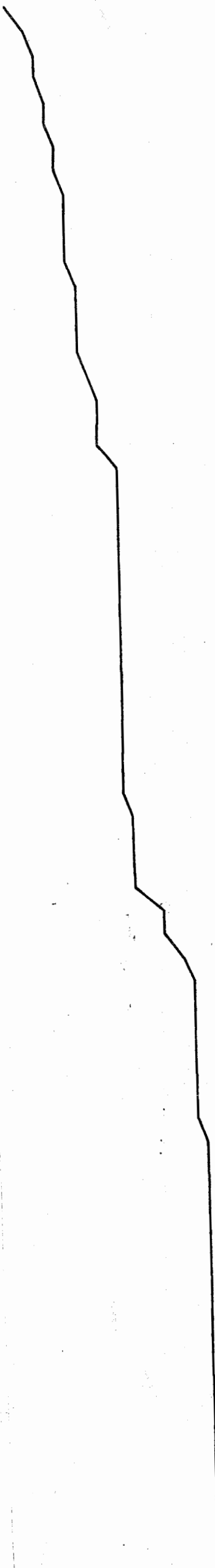


Tabela 6 - Dados para a determinação da área mínima de amostragem; Segmento II.

I	II	III	I	II	III	I	II	III
61	200	15	94	6.800	44	127	13.400	52
62	400	25	95	7.000	45	128	13.600	52
63	600	29	96	7.200	45	129	13.800	53
64	800	31	97	7.400	46	130	14.000	53
65	1.000	32	98	7.600	46	131	14.200	53
66	1.200	33	99	7.800	46	132	14.400	53
67	1.400	33	100	8.000	46	133	14.600	53
68	1.600	33	101	8.200	47	134	14.800	53
69	1.800	35	102	8.400	47	135	15.000	53
70	2.000	37	103	8.600	47	136	15.200	54
71	2.200	37	104	8.800	47	137	15.400	54
72	2.400	37	105	9.000	47	138	15.600	54
73	2.600	38	106	9.200	47	139	15.800	54
74	2.800	38	107	9.400	48	140	16.000	54
75	3.000	38	108	9.600	48	141	16.200	54
76	3.200	38	109	9.800	48	142	16.400	54
77	3.400	38	110	10.000	48	143	16.600	54
78	3.600	38	111	10.200	48	144	16.800	54
79	3.800	39	112	10.400	48	145	17.000	54
80	4.000	40	113	10.600	49	146	17.200	54
81	4.200	40	114	10.800	49	147	17.400	54
82	4.400	40	115	11.000	49	148	17.600	54
83	4.600	41	116	11.200	49	149	17.800	54
84	4.800	41	117	11.400	49	150	18.000	54
85	5.000	41	118	11.600	50	151	18.200	54
86	5.200	41	119	11.800	50	152	18.400	54
87	5.400	41	120	12.000	51	153	18.600	54
88	5.600	42	121	12.200	51	154	18.800	55
89	5.800	42	122	12.400	51			
90	6.000	42	123	12.600	51			
91	6.200	42	124	12.800	51			
92	6.400	43	125	13.000	52			
93	6.600	43	126	13.200	52			

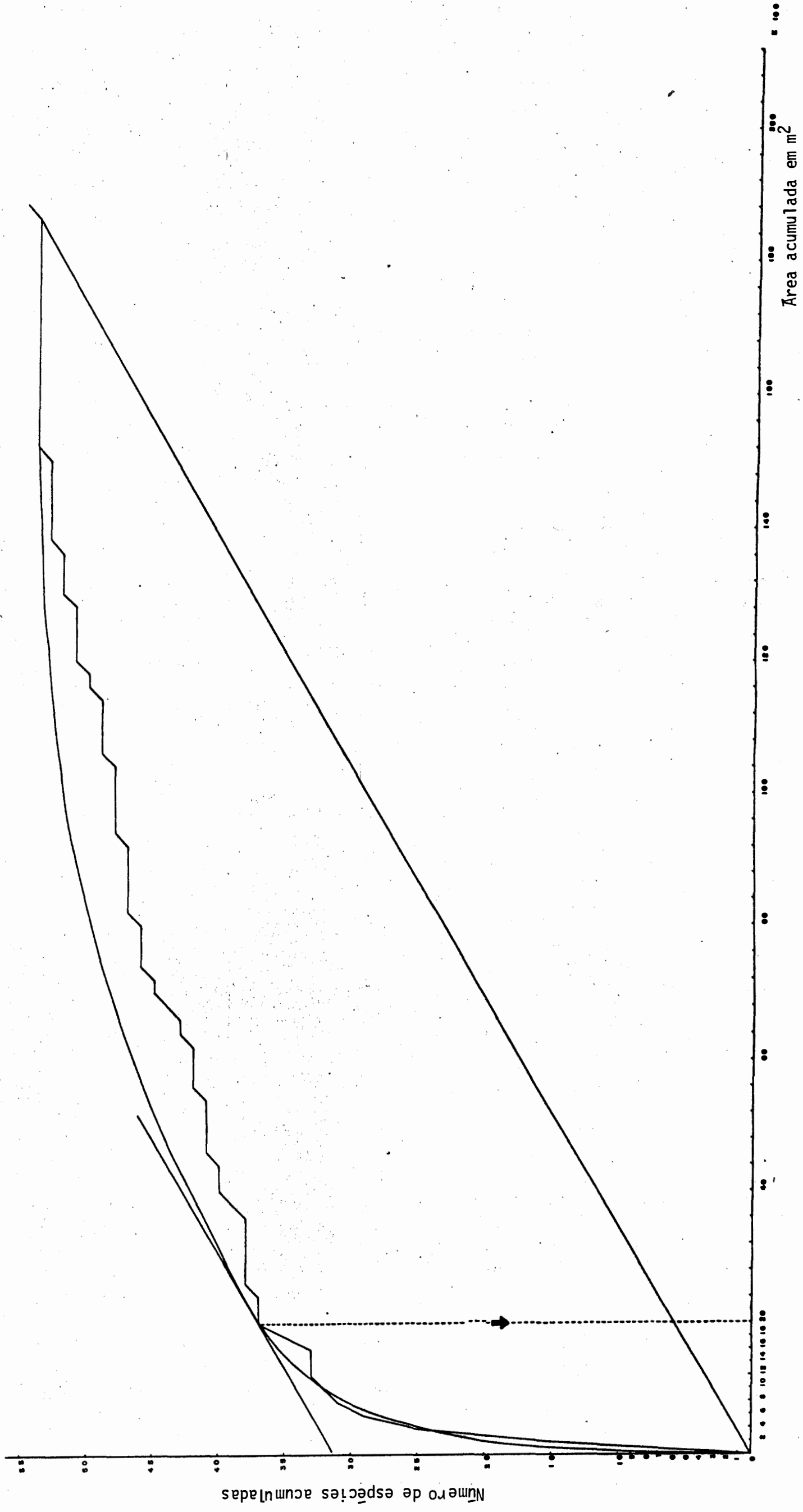


Figura 10- Curva espécie/área acumuladas para determinação da área mínima de amostragem: Segmento II.

Tabela 7 - Dados para a determinação da área mínima de amostragem: Segmento III.

I	II	III	I	II	III
155	200	9	187	6.600	37
156	400	12	188	6.800	38
157	600	15	189	7.000	39
158	800	16	190	7.200	39
159	1.000	20	191	7.400	40
160	1.200	21	192	7.600	40
161	1.400	22	193	7.800	40
162	1.600	22	194	8.000	41
163	1.800	22	195	8.200	41
164	2.000	23	196	8.400	43
165	2.200	23	197	8.600	43
166	2.400	23	198	8.800	43
167	2.600	24	199	9.000	43
168	2.800	25	200	9.200	43
169	3.000	26	201	9.400	44
170	3.200	26			
171	3.400	29			
172	3.600	30			
173	3.800	30			
174	4.000	31			
175	4.200	32			
176	4.400	33			
177	4.600	35			
178	4.800	35			
179	5.000	36			
180	5.200	37			
181	5.400	37			
182	5.600	37			
183	5.800	37			
184	6.000	37			
185	6.200	37			
186	6.400	37			

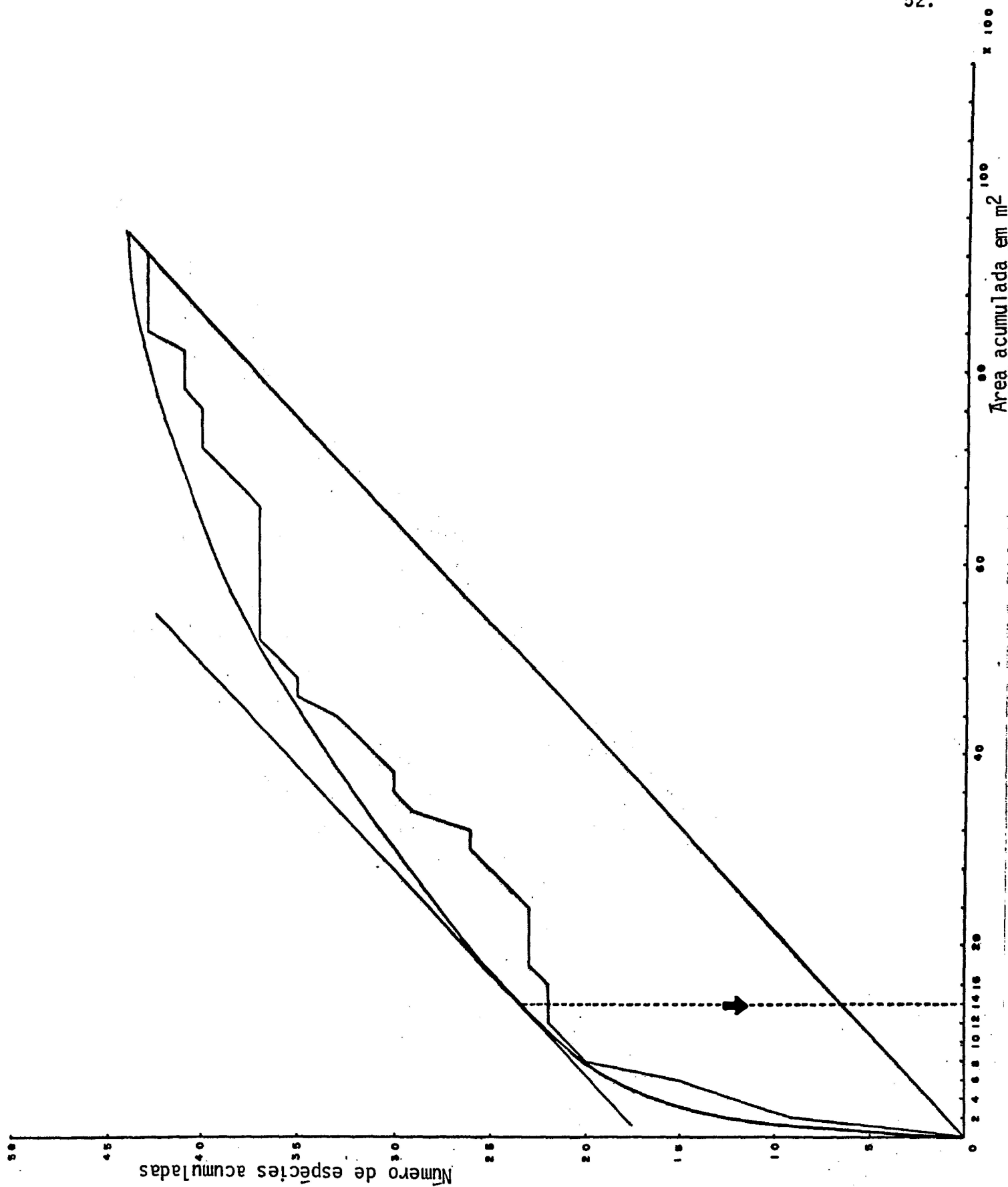


Figura 11 - Curva espécie/área acumuladas para determinação da área mínima de amostragem: Segmento III.

Tabela 8 - Dados para a determinação da área mínima de amostragem; Segmento IV.

I	II	III	I	II	III
202	200	11	234	6.600	52
203	400	16	235	6.800	52
204	600	16	236	7.000	52
205	800	20	237	7.200	52
206	1.000	20	238	7.400	55
207	1.200	23	239	7.600	55
208	1.400	29	240	7.800	56
209	1.600	33	241	8.000	57
210	1.800	35	242	8.200	57
211	2.000	39	243	8.400	57
212	2.200	39	244	8.600	57
213	2.400	41	245	8.800	57
214	2.600	41	246	9.000	58
215	2.800	44	247	9.200	58
216	3.000	44	248	9.400	59
217	3.200	45	249	9.600	61
218	3.400	46			
219	3.600	46			
220	3.800	46			
221	4.000	47			
222	4.200	48			
223	4.000	48			
224	4.600	48			
225	4.800	48			
226	5.000	49			
227	5.200	49			
228	5.400	49			
229	5.600	49			
230	5.800	51			
231	6.000	51			
232	6.200	51			
233	6.400	52			

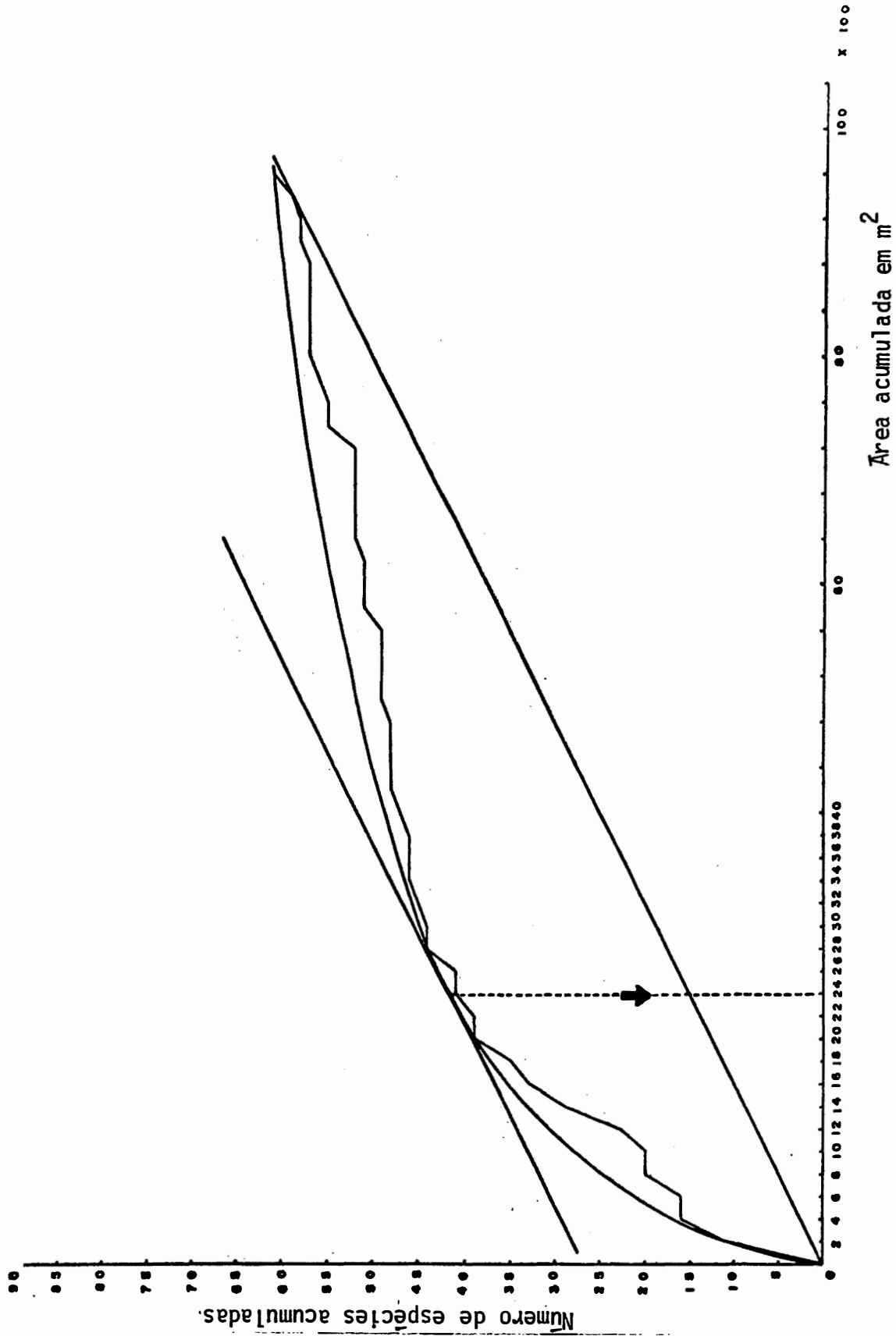


Figura 12 - Curva espécie/área acumuladas para determinação da área mínima de amostragem: Segmento IV.

Pela observação da imagem fotográfica de 1978, onde a comunidade apresentava formações típicas de Cerrado (Cerrado "sensu lato"), a área mínima de amostragem determinada foi entre 1.400 m² e 3.200 m². Já onde a vegetação apresentava características de mata, a área mínima de amostragem encontrada foi de 2.400 m², sendo que este último valor encontrado aproxima-se do utilizado por GOLLEY et alii (1978), DREES (1954), RICHARDS (1939) e TSUTSUMI et alii (1967).

Isto mostra que, provavelmente, o valor encontrado, de 2.000 m² equivalente à área mínima de amostragem, se deve a espécies no Cerrado, ou seja, à maior homogeneidade na sua distribuição, quando comparada a uma comunidade florestal.

4.3. Análise Fitossociológica

Da Tabela 9 constam todas as espécies contidas nas sub-parcelas ao longo do trajeto. A Tabela 10 mostra os resultados da análise fitossociológica, em termos de IVI das espécies presentes nas parcelas amostradas de acordo com as áreas mínimas previamente determinadas.

Analisando essa Tabela, verifica-se que há um maior número de espécies nas parcelas A e G, o que vai de encontro às pressuposições inferidas nas Figuras 6, 7 e 8 de que as manchas vegetais amostradas tendem para a formação florestal. Já as parcelas D, E, F, H se apresentam com o menor número de espécies e as parcelas B e C se apresentam com um número intermediário de espécies. Tais aspectos corroboram com o conceito floresta - ecótono - campo de COUTINHO (1978).

Como o IVI revela a importância das espécies constituintes em cada parcela representativa das unidades fisionômicas delimitadas na carta de vegetação, Figura 8, verifica-se que as espécies de maior importância

foram:

- Qualea grandiflora - parcelas B e A com IVI respectivamente 68,46 e 65,73
- Anadenanthera falcata - parcelas F e C com IVI respectivamente 47,29 e 33,77
- Stryphnodendron adstringens - parcela D com IVI = 43,98
- Tapirira guianensis - parcela G com IVI = 41,85
- Myrcia tomentosa - parcela H com IVI = 40,92
- Ouratea spectabilis - parcela E com IVI = 37,18

Tabela 9 - Identificação das espécies encontradas nas sub-parcelas ao longo do trajeto.

NÚMERO	ESPÉCIE	FAMÍLIA
01	<u>Anadenanthera falcata</u> Speg nome vulgar: angico	Leguminosae - Mimosoideae
02	<u>Annona crassiflora</u> Mart. nome vulgar: marolo; araticum; cabeça de negro	Annonaceae
03	<u>Acosmium dasycarpum</u> (Vog.) Yakolev nome vulgar: chapadinha	Leguminosae - Faboideae
04	<u>Alibertia macrophylla</u> Mart. nome vulgar: café de bugre	Rubiaceae
05	<u>Aspidosperma tomentosum</u> Mart. nome vulgar: leiteiro; pérola do campo.	Apocynaceae
06	<u>Austroplenckia populnea</u> (Reiss.) Lundell nome vulgar: mangabeira; mangabeira brava.	Celastraceae

NÚMERO	E S P É C I E	F A M Í L I A
07	<u>Alibertia sessilis</u> (cham.) K.Schum nome vulgar: marmelinho	Rubiaceae
08	<u>Acosmium subelegans</u> (Mohlenbr.) Yakolev nome vulgar: perobinha	Leguminosae - Faboideae
09	<u>Byrsonima verbascifolia</u> Juss. nome vulgar: murici	Malpighiaceae
10	<u>Byrsonima coccolobifolia</u> (Spr.) Kunth. nome vulgar: murici mirim	Malpighiaceae
11	<u>Bowdichia virgilioides</u> H.B.K. nome vulgar: sucupira	Leguminosae - Faboideae
12	<u>Bauhinia holophylla</u> Stend. nome vulgar: unha-de-vacã; casco de boi	Leguminosae - Caesalpinioideae
13	<u>Butia paraguayensis</u> (Barb.Rodr.) L.H. Bailey nome vulgar: coqueiro	Palmae
14	<u>Connarus suberosus</u> Planch. nome vulgar: bico-de-papagaio	Connaraceae
15	<u>Copaifera langsdorffii</u> Desf. nome vulgar: copaiba; óleo de copaí ba; pau d'óleo	Leguminosae - Caesalpinioideae
16	<u>Couepia grandiflora</u> Benth.	Chrysobalanaceae
17	<u>Casearia sylvestris</u> Sw. nome vulgar: guaçatonga	Flacourtiaceae
18	<u>Caryocar brasiliense</u> Camb. nome vulgar: pequi	Caryocaraceae
19	<u>Diospyros hispida</u> DC. nome vulgar: caqui do campo	Ebenaceae
20	<u>Dimorphandra mollis</u> Benth. nome vulgar: faveiro; barbatimão+ de-folha-miúda.	Leguminosae - Caesalpinioideae

NÚMERO	E S P E C I E	F A M Í L I A
21	<u>Dalbergia brasiliensis</u> Vog. nome vulgar: jacarandã roxo	Leguminisae - Faboideae
22	<u>Didymopanax virosum</u> March. nome vulgar: mandioqueira; mandio- quinha.	Araliaceae
23	<u>Didymopanax macrocarpum</u> (Cham. e Schl.) Seem. nome vulgar: mandioqueiro-açú	Araliaceae
24	<u>Eugenia pitanga</u> Kiaersk. nome vulgar: cambui	Myrtaceae
25	<u>Erythroxylum suberosum</u> St. Mil. nome vulgar: repolhinho; mercúrio- do-campo	Erythroxylaceae
26	<u>Erythroxylum tortuosum</u> Mart. nome vulgar: cajuzinho	Erythroxylaceae
27	<u>Eriotheca gracilipes</u> (K.Schum.) A. Robyns nome vulgar: paineirinha; paina-do- campo.	Bombacaceae
28	<u>Ficus citrifolia</u> Hort. nome vulgar: figueira	Moraceae
29	<u>Guapira noxia</u> (Netto) Lundl.	Nyctaginaceae
30	<u>Gochnatia pulchra</u> Cabrera nome vulgar: Cambarã do campo	Compositae
31	<u>Hancornia speciosa</u> Gomez nome vulgar: mangaba; mangabeira.	Apocynaceae
32	<u>Inga sessilis</u> Mart. nome vulgar: ingã; ingazeiro	Leguminosae - Mimosoideae
33	<u>Kielmeyera variabilis</u> Mart. nome vulgar: pau-santó; saco de boi.	Guttiferae
34	<u>Luehea speciosa</u> Gomez nome vulgar: açoita-cávalo; lixa	Tiliaceae

NÚMERO	E S P E C I E	F A M Í L I A
35	<u>Lafoensia pacari</u> St. Hil. nome vulgar: dedaleiro	Lythraceae
36	<u>Licania humilis</u> Cham. e Schl. nome vulgar: poleiro de corvo	Chrysobalaceae
37	<u>Leandra involucrata</u> DC.	Melastomataceae
38	<u>Myrcia albotomentosa</u> DC. nome vulgar: alecrim	Myrtaceae
39	<u>Myrcia tomentosa</u> DC. nome vulgar: araçã; goiabeira brava	Myrtaceae
40	<u>Machaerium villosum</u> Vog. nome vulgar: jacarandã	Leguminosae - Faboideae
41	<u>Myrcia pseudomini</u> DC. nome vulgar: jambuzeiro; pitangueira	Myrtaceae
42	<u>Magonia glabrata</u> St. Hil. nome vulgar: lombrigueiro	Sapindaceae
43	<u>Ocotea pulchella</u> Mart. nome vulgar: canela; canelinha; amarelinho; capitão	Lauraceae
44	<u>Ouratea spectabilis</u> (Mart.) Engl. nome vulgar: murici bravo	Ochnaceae
45	<u>Protium Heptaphyllum</u> (Aubl.) March. nome vulgar: amesca	Burseraceae
46	<u>Pera obovata</u> Baill. nome vulgar: pindaíba; pindaúva	Eurphorbiaceae
47	<u>Pouteria ramiflora</u> (Mart.) Radlk. nome vulgar: brasa-viva	Sapotaceae
48	<u>Platypodium elegans</u> Vog. nome vulgar: cachorro magro; amendoim-do-campo; jacarandã branco.	Leguminosae - Faboideae
49	<u>Plathymenia reticulata</u> Benth. nome vulgar: candeia	Leguminosae - Mimosoideae
50	<u>Pseudobombax longiflorum</u> (Mart. e Zucc.) A. Robyns nome vulgar: imbiruçū	Bombacaceae

NÚMERO	E S P E C I E	F A M Í L I A
51	<u>Piptocarpha rotundifolia</u> (Less.) Baker nome vulgar: pratēia; macieira	Compositae
52	<u>Prunus brasiliensis</u> (Chan & Schl) D. Dieta. nome vulgar: pessegueiro	Rosaceae
53	<u>Pera glabrata</u> St. Hil. nome vulgar: tamanqueiro	Sapindaceae
54	<u>Qualea grandiflora</u> Mart. nome vulgar: pau-terra	Vochysiaceae
55	<u>Qualea multiflora</u> Mart. nome vulgar: pau-terra mirim	Vochysiaceae
56	<u>Qualea parviflora</u> Mart. nome vulgar: pau-terrinha	Vochysiaceae
57	<u>Roupala montana</u> Aubl. nome vulgar: carne de vaca	Proteaceae
58	<u>Rapanea lancifolia</u> Mez. nome vulgar: guatambū; imbirá	Myrsinaceae
59	<u>Rapanea guianensis</u> Aubl. nome vulgar: pororoca	Myrsinaceae
60	<u>Schinus terebinthifolius</u> Raddi nome vulgar: aroeira	Anacardiaceae
61	<u>Symplocos pubescens</u> Klotz.	Symplocaceae
62	<u>Stryphnodendron adstringens</u> (Mart.) Coville nome vulgar: barbatimão	Leguminosae - Mimosoideae
63	<u>Syagrus flexuosa</u> (Mart.) Becc. nome vulgar: guarirova; palmeira do campo.	Palmae
64	<u>Sclerolobium aureum</u> (Tul.) Benth. nome vulgar: guaritã	Leguminosae - Caesalpinioideae
65	<u>Syagrus romanzoffiana</u> (Cham.) Glassm. nome vulgar: palmeira	Palmae

NÚMERO	E S P É C I E	F A M Í L I A
66	<u>Strychnos pseudoquina</u> St. Hil. nome vulgar: quina-do-campo	Loganiaceae
67	<u>Styrax ferrugineus</u> Nees e Mart. nome vulgar: laranjeira do campo	Styracaceae
68	<u>Tabebuia</u> sp. nome vulgar: ipê da mata	Bignoniaceae
69	<u>Tabebuia caraiba</u> (Mart.) Bur. nome vulgar: ipê do campo	Bignoniaceae
70	<u>Tabebuia ochracea</u> Cham. nome vulgar: ipê-amarelo; Piúva	Bignoniaceae
71	<u>Tapirira guianensis</u> Aubl. nome vulgar: peito de pomba	Anacardiaceae
72	<u>Tibouchina stenocarpa</u> Cogn. nome vulgar: quaresmeira	Melastomataceae
73	<u>Vernonia ferruginea</u> Less. nome vulgar: assã-peixe	Compositae
74	<u>Vochysia tucanorum</u> (Spr.) Mart. nome vulgar: cinzeiro; pau-de-tucano.	Vochysiaceae
75	<u>Xylopia aromatica</u> Baill. nome vulgar: pimenta-de-macaco	Annonaceae
76	<u>Zanthoxylum rhoifolium</u> Lam. nome vulgar: mamica de porca	Rutaceae
77	<u>Ouratea castanaefolia</u> (DC.) Engler nome vulgar: folha-da-serra	Ochnaceae
78	<u>Belangeria tomentosa</u> Camb. nome vulgar: guapereva; jequitibã	Cunoniaceae
79	<u>Cordia sellowiana</u> Cham. nome vulgar: louro do campo; baba de boi.	Boraginaceae
80	INDET. sp. - 1*	
81	<u>Persea pyrifolia</u> Nees e Mart. nome vulgar: massaranduva	Lauraceae

NÚMERO	ESPÉCIE	FAMÍLIA
82	<u>Ormosia arborea</u> (Vell.) Harms. nome vulgar: olho de cabra	Leguminosae - Faboideae
83	<u>Cupania vernalis</u> Camb. nome vulgar: pau de espeto	Sapindaceae
84	<u>Talauma ovata</u> St. Hil. nome vulgar: pinho do brejo	Magnoliaceae
85	INDET. sp. - 2*	
86	INDET. sp - 3*	
87	INDET. sp - 4*	

* ESPÉCIE NÃO IDENTIFICADA

Tabela 10 - Valores de IVI das espécies presentes nas parcelas.

E S P E C I E S	P	A	R	C	E	L	A	S
	A	B	C	D	E	F	G	H
<u>Anadenanthera falcata</u>	1,45	30,25	33,77	-	-	47,29	5,87	-
<u>Annona crassiflora</u>	3,18	6,21	10,97	13,42	-	6,22	1,43	-
<u>Acosmium dasycarpum</u>	3,05	7,93	3,30	-	11,21	3,65	1,45	3,90
<u>Apidosperma tomentosum</u>	-	15,80	9,36	19,29	27,24	6,42	1,42	-
<u>Austroplenckia populnea</u>	14,27	-	-	15,83	-	-	1,64	-
<u>Alibertia sessilis</u>	4,59	-	-	-	-	-	2,86	-
<u>Acosmium subelegans</u>	8,81	4,56	6,71	7,19	23,08	-	1,42	32,36
<u>Byrsonima verbascifolia</u>	17,54	20,54	17,67	10,49	8,70	5,06	-	-
<u>Byrsonima coccolobifolia</u>	1,16	11,19	7,65	15,82	6,68	16,43	4,06	-
<u>Bowdichia virgilioides</u>	4,45	-	17,07	-	-	-	-	-
<u>Bauhinia holophylla</u>	-	17,60	1,13	-	3,18	-	-	-
<u>Connarus suberosus</u>	-	-	-	-	4,01	2,39	1,41	-
<u>Copaifera langsdorffii</u>	14,27	2,38	1,71	-	3,10	-	36,66	4,15
<u>Casearia sylvestris</u>	-	-	-	-	-	-	-	4,33
<u>Caryocar brasiliense</u>	2,38	8,18	8,13	-	-	-	1,45	-
<u>Diospyros hispida</u>	1,69	4,11	5,70	-	17,00	4,50	1,94	-
<u>Dimorphandra mollis</u>	3,52	1,39	1,33	-	-	-	-	-
<u>Dalbergia brasiliensis</u>	-	-	-	-	-	-	5,53	-
<u>Didymopanax vinosum</u>	6,61	12,72	12,62	16,10	9,74	-	-	-
<u>Eugenia pitanga</u>	-	-	-	-	-	-	-	4,43
<u>Erythroxylum suberosum</u>	-	-	-	9,86	6,39	5,16	-	-
<u>Erythroxylum tortuosum</u>	-	-	-	3,30	3,27	-	1,41	5,29
<u>Eriotheca gracilipes</u>	1,25	4,87	11,40	-	4,41	39,07	-	-
<u>Ficus citrifolia</u>	1,25	-	-	-	-	-	2,19	-
<u>Guapira noxia</u>	8,36	7,10	-	-	-	-	-	-
<u>Gochnatia pulchra</u>	1,10	4,62	6,14	-	-	3,00	-	-
<u>Kielmeyera variabilis</u>	1,08	1,35	1,21	14,08	46,11	12,22	5,51	-
<u>Luehea speciosa</u>	1,13	-	-	-	-	-	-	4,49
<u>Lafoensia pacari</u>	2,29	1,46	-	16,73	-	-	-	-
<u>Licania humilis</u>	2,58	-	10,03	-	-	-	-	-
<u>Myrcia albotomentosa</u>	1,30	-	2,11	-	-	-	-	3,93

ESPECIES	A	B	C	D	E	F	G	H
<u>Myrcia tomentosa</u>	4,98	2,21	-	-	-	-	3,38	40,92
<u>Machaerium villosum</u>	4,05	-	2,81	9,00	-	20,66	17,45	7,86
<u>Myrcia pseudomini</u>	-	-	-	-	-	-	3,37	-
<u>Magonia glabrata</u>	8,58	5,52	2,71	-	-	-	-	-
<u>Ocotea pulchella</u>	4,70	-	-	3,61	-	8,51	4,35	5,76
<u>Ouratea spectabilis</u>	2,38	-	16,50	24,21	37,18	22,81	5,43	8,50
<u>Protium heptaphyllum</u>	10,07	-	-	-	-	-	22,49	-
<u>Pera obovata</u>	-	1,95	-	-	-	-	-	-
<u>Pouteria ramiflora</u>	8,20	4,25	14,80	8,52	-	6,69	-	-
<u>Platypodium elegans</u>	5,64	-	-	-	-	2,39	19,89	11,97
<u>Plathymenia reticulata</u>	1,20	-	-	-	3,82	-	7,79	-
<u>Pseudobombax longiflorum</u>	3,53	3,56	10,92	10,47	-	-	-	-
<u>Piptocarpha rotundifolia</u>	-	-	-	-	6,20	3,01	-	-
<u>Prunus sellowii</u>	-	-	-	-	-	-	1,40	-
<u>Pera glabrata</u>	-	-	-	-	-	-	1,42	4,60
<u>Qualea grandiflora</u>	65,73	68,46	21,90	15,59	4,93	4,62	6,11	5,29
<u>Qualea multiflora</u>	4,59	1,63	-	-	-	-	-	-
<u>Roupala montana</u>	11,94	6,97	3,91	-	-	-	3,55	15,70
<u>Rapanea lancifolia</u>	-	-	-	3,23	-	-	1,54	-
<u>Rapanea guianensis</u>	9,44	4,33	10,71	9,68	8,77	11,14	9,16	7,59
<u>Schinus terebinthifolius</u>	7,12	-	-	-	-	-	7,48	12,00
<u>Symplocos pubescens</u>	-	-	-	-	4,61	2,51	1,67	-
<u>Stryphnodendron adstrin-</u> <u>gens</u>	-	14,88	9,65	43,98	-	16,68	52,18	59,54
<u>Syagrus flexuosa</u>	-	-	12,12	-	-	14,03	1,47	-
<u>Sclerolobium aureum</u>	-	-	1,23	-	-	-	-	-
<u>Strychnos pseudoguina</u>	4,35	4,76	1,86	-	3,51	6,16	-	-
<u>Styrax ferrugineus</u>	-	4,86	5,19	9,14	33,63	19,37	1,45	30,72
<u>Tabebuia sp.</u>	-	-	-	-	-	-	-	3,93
<u>Tabebuia caraiba</u>	-	1,30	7,23	6,43	-	-	-	-
<u>Tabebuia ochracea</u>	-	-	-	-	22,80	-	1,39	-
<u>Tapirira guianensis</u>	10,78	1,35	-	-	-	-	41,85	4,02

ESPECIES	A	B	C	D	E	F	G	H
<u>Tibouchina stenocarpa</u>	-	3,82	-	-	-	-	-	-
<u>Vernonia ferruginea</u>	1,08	-	-	-	-	-	-	-
<u>Vochysia tucanorum</u>	14,94	1,56	2,95	5,10	-	3,08	26,61	18,48
<u>Xylopia aromatica</u>	4,67	5,76	1,76	-	-	-	-	-
<u>Ouratea castanaefolia</u>	-	-	-	-	-	-	1,92	-
<u>Belangera tomentosa</u>	-	-	-	-	-	-	23,09	-
<u>Cordia sellowiana</u>	-	-	-	-	-	-	1,54	-
<u>INDET.* sp-1</u>	-	-	-	-	-	-	1,49	-
<u>Ormosia arborea</u>	-	-	-	-	-	-	2,00	-
<u>INDET.* sp-2</u>	-	-	5,38	-	-	-	-	-
<u>INDET.* sp-3</u>	-	-	-	-	-	-	1,54	-
T O T A L	43	35	36	23	23	26	44	23

4.4. Análise Estatística

4.4.1. Teste de Friedman

Foram consideradas, "a priori", somente as espécies que apresentavam IVI superior a 8,0 e presentes em três ou mais parcelas. Para a aplicação do teste de Friedman, os índices de valor de importância foram ordenados conforme a Tabela 11, em que χ_r^2 , foi igual a 10,436, ficando α dentro do intervalo $0,100 < \alpha < 0,250$. Estes níveis estão fora da faixa em que usualmente se rejeita a hipótese nula H_0 , revelando o teste não ocorrer diferença significativa entre as oito parcelas, pressupondo-se ocorrer, semelhança na fitomassa das áreas delimitadas, embora houvesse sensível diferença nas tonalidades das imagens fotográficas.

Um segundo delineamento foi feito, considerando-se as espécies com IVI superior a 8,0 e presentes em quatro ou mais parcelas. Para a aplicação do teste de Friedman; os índices foram ordenados conforme a Tabela 12. Efetuados os cálculos, encontrou-se, para χ_r^2 , um valor igual a 9,804, ficando α dentro do mesmo intervalo $0,100 < \alpha < 0,250$, o que revela não existir ainda, diferença significativa entre as parcelas.

Observando-se os totais das ordens atribuídas aos dados dos tratamentos (parcelas), nos blocos (espécies), expostos na Tabela 12, presumiu-se existir certa semelhança na fitomassa entre as parcelas A e H, bem como entre as parcelas B, C, E e F. Considerou-se, então, um novo delineamento estatístico onde A e H foram tidas como uma só parcela (P_1) e B, C, E e F, outra parcela (P_2), sendo-lhes atribuídas respectivamente as médias dos IVI. As parcelas P_3 e P_4 simplesmente correspondem a D e G, respectivamente; Para a aplicação do teste de Friedman, os índices de valor de importância foram ordenados conforme a Tabela 13, onde, para um $\chi_r^2 = 8,74$ encontrado, α

assumiu um valor dentro do intervalo $0,025 < \alpha < 0,050$. Estes são os níveis mínimos de significância em que se rejeitaria H_0 ($H_0: P_1 = P_2 = P_3 = P_4$), em favor de H_a (H_a : pelo menos duas parcelas diferem entre si quanto aos índices de valor de importância). Estes índices estão dentro da faixa em que usualmente se rejeita H_0 e, portanto, pode-se dizer que existem, pelo menos, duas parcelas significativamente diferentes entre si.

4.4.2. Comparações Múltiplas

Devido à significância do teste de Friedman neste último delineamento, e, portanto, à rejeição da hipótese de nulidade, necessário se fez aplicar as comparações múltiplas. As diferenças $R_i - R_j$ para todos os índices de valor de importância foram:

$$\begin{array}{ll} |R_1 - R_2| = 2,5 & |R_2 - R_3| = 3 \\ |R_1 - R_3| = 5,5 & |R_2 - R_4| = 10,5 \\ |R_1 - R_4| = 8,0 & |R_3 - R_4| = 13,5 \end{array}$$

O valor Δ_1 obtido na tabela de CAMPOS (1976) foi 13, a uma taxa de erro experimental $\alpha = 0,037$. Este resultado mostra que a um nível de $\alpha = 0,037$, as espécies contidas na parcela P_3 diferem das contidas na parcela P_4 , comprovando-se a diferença na tonalidade e textura das manchas delimitadas na imagem fotográfica. As demais comparações não são estatisticamente significativas.

A diferença entre P_3 e P_4 se deve, provavelmente, à brusca mudança na fisionomia da vegetação, que em P_4 se aproxima muito do tipo "de

"floresta" e em P_3 se identifica com a forma "Cerrado" no sentido restrito, classificado por EITEN (1971) como "cerrado" de árvores, quase-fechado ("Low-Woodland").

A análise revelou não ocorrer uma mudança fitofisionômica tão acentuada entre as parcelas P_1 , P_2 e P_3 , o que denota certa homogeneidade na comunidade, como lembra AUBREVILLE (1959) ao comparar o Cerrado com a savana africana.

A Tabela 14 mostra que a espécie Stryphnodendron adstringens (barbatimão) foi a que alcançou a média mais alta de IVI entre as parcelas P_1 (A+H), P_2 (B+C+E+F) e P_3 (D), o que, segundo GOODLAND (1979 b), indica seu potencial de predominância sobre as outras espécies. Em contrapartida a espécie Rapanea guianensis (pororoca) foi a que apresentou o mais baixo valor médio de IVI (7,35), sendo, porém, a única figurante na comunidade de floresta (parcela P_4), com um IVI igual a 9,16. Sob o aspecto quantitativo, pode-se atribuir à comunidade vegetal correspondente às parcelas P_1 , P_2 e P_3 a forma fisionômica Cerrado tipo "barbatimão".

Embora a espécie Stryphnodendron adstringens tenha alcançado o mais alto valor de importância, a espécie Qualea grandiflora foi a mais representativa da comunidade, uma vez que sua distribuição se apresentou bem homogênea em termos de IVI em todo o gradiente da vegetação, obtendo, também, um alto IVI médio. Com exceção desta, todas as outras espécies tiveram sua expressividade aumentada quando o grau de adensamento diminuiu na comunidade, até ao que corresponde o valor 5 na escala tonal fotográfica (Fig. 8), sugerindo que estas espécies desenvolvem-se melhor nas formas mais abertas de Cerrado. Tal divergência ecológica dentro de uma mesma comunidade vegetal

entre essas espécies e a Qualea grandiflora faz pressupor que haja, pelo menos, dois fatores interagindo em conjunto ou isoladamente: o solo, diferente em cada caso, como mostra a Fig. 4, e/ou a luminosidade, decorrente do próprio adensamento da vegetação local, mostrado pelas respectivas tonalidades fotográficas na Fig. 8.

Tabela 11 - Valores de IVI nas parcelas consideradas para a aplicação do Teste de Friedman

	E	S	P	E	C	I	E	S	A	B	C	D	E	F	G	H
<u>Anadenanthera falcata</u>	0(3)								30,25(6)	33,77(7)	0(3)	0(3)	0(3)	47,29(8)	0(3)	0(3)
<u>Aspidosperma tomentosa</u>	0(3)								15,80(6)	0(3)	19,29(7)	27,24(8)	0(3)	0(3)	0(3)	0(3)
<u>Acosmium subelegans</u>	8,81(6)								0(3)	0(3)	0(3)	23,08(7)	0(3)	0(3)	0(3)	32,36(8)
<u>Byrsonima verbascifolia</u>	17,54(6)								20,54(8)	17,67(7)	10,49(5)	8,70(4)	0(2)	0(2)	0(2)	0(2)
<u>Byrsonima coccolobifolia</u>	0(3)								11,19(6)	0(6)	15,82(7)	0(3)	16,43(8)	0(3)	0(3)	0(3)
<u>Didymopanax vinosum</u>	0(2.5)								12,72(7)	12,62(6)	16,10(8)	9,74(5)	0(2.5)	0(2.5)	0(2.5)	0(2.5)
<u>Kielmeyera variabilis</u>	0(3)								0(3)	0(3)	14,08(7)	46,11(8)	12,22(6)	0(3)	0(3)	0(3)
<u>Machaerium villosum</u>	0(3)								0(3)	0(3)	9,00(6)	0(3)	20,66(8)	17,45(7)	0(3)	0(3)
<u>Ouratea spectabilis</u>	0(2)								0(2)	16,50(5)	24,21(7)	37,18(8)	22,81(6)	0(2)	0(2)	8,50(4)
<u>Pouteria ramiflora</u>	8,20(6)								0(3)	14,80(8)	8,52(7)	0(3)	0(3)	0(3)	0(3)	0(3)
<u>Qualea grandiflora</u>	65,73(7)								68,46(8)	21,90(6)	15,59(5)	0(2.5)	0(2.5)	0(2.5)	0(2.5)	0(2.5)
<u>Rapanea guianensis</u>	9,44(5)								0(1,5)	10,71(7)	9,68(6)	8,77(3)	11,14(8)	9,16(4)	0(1,5)	0(1,5)
<u>Stryphnodendron adstringens</u>	0(2.5)								14,88(5)	0(2.5)	43,98(7)	0(2.5)	16,68(6)	0(2.5)	0(2.5)	59,54(8)
<u>Styrax ferrugineus</u>	0(2.5)								0(2.5)	0(2.5)	9,14(5)	33,63(8)	19,37(6)	0(2.5)	0(2.5)	30,72(7)
<u>Vochysia tucanorum</u>	14,94(6)								0(3)	0(3)	0(3)	0(3)	0(3)	26,61(8)	18,48(7)	0(3)
T O T A L	(60,5)								(67)	(69)	(86)	(71)	(75)	(51)	(60,5)	

Tabela 12 - Valores de IVI nas parcelas consideradas para a aplicação do Teste de Friedman.

E	S	P	E	C	I	E	S	A	B	C	D	E	F	G	H
<u>Byrsonima</u>								17,54(6)	20,54(8)	17,67(7)	10,49(5)	8,70(4)	0(2)	0(2)	0(2)
<u>verbascifolia</u>															
<u>Diympanax</u>								0(2.5)	12,72(7)	12,62(6)	16,10(8)	9,74(5)	0(2.5)	0(2.5)	0(2.5)
<u>vinosum</u>															
<u>Ouratea</u>								0(2)	0(2)	16,50(5)	24,21(7)	37,18(8)	22,81(6)	0(2)	8,50(4)
<u>spectabilis</u>															
<u>Qualea</u>								65,73(7)	68,46(8)	21,90(6)	15,59(5)	0(2.5)	0(2.5)	0(2.5)	0(2.5)
<u>grandiflora</u>															
<u>Rapanea</u>								9,44(5)	0(1.5)	10,71(7)	9,68(6)	8,77(3)	11,14(8)	9,16(4)	0(1.5)
<u>guianensis</u>															
<u>Stryphnodendron</u>								0(2.5)	14,88(5)	0(2.5)	43,98(7)	0(2.5)	16,68(6)	0(2.5)	59,54(8)
<u>adstringens</u>															
<u>Styrax</u>								0(2.5)	0(2.5)	0(2.5)	9,14(5)	33,63(8)	19,37(6)	0(2.5)	30,72(7)
<u>ferrugineus</u>															
T. O								(27,5)	(34)	(36)	(43)	(33)	(33)	(18)	(27,5)

Tabela 13 - Valores de IVI nas parcelas consideradas para a aplicação do Teste de Friedman.

ESPECIES	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
<u>Byrsonima verbascifolia</u>	8,77 (2)	11,72 (4)	10,49 (3)	0 (1)
<u>Didymopanax vinosum</u>	0 (1,5)	8,77 (3)	16,10 (4)	0 (1,5)
<u>Ouratea spectabilis</u>	4,25 (2)	19,12 (3)	24,21 (4)	0 (1)
<u>Qualea grandiflora</u>	32,86 (4)	22,59 (3)	15,59 (2)	0 (1)
<u>Rapanea guianensis</u>	4,72 (1)	7,65 (2)	9,68 (4)	9,16 (3)
<u>Stryphnodendron adstringens</u>	29,77 (3)	7,89 (2)	43,98 (4)	0 (1)
<u>Styrax ferrugineus</u>	15,36 (4)	13,25 (3)	9,14 (2)	0 (1)
T O T A L	(17,5)	(20)	(23)	(9,5)
MÉDIA	13,67	12,99	18,45	1,30

Tabela 14 - IVI médio das espécies mais importantes.

<u>E S P É C I E S</u>	<u>P₁</u>	<u>P₂</u>	<u>P₃</u>	<u>P₄</u>	<u>Média P₁,P₂,P₃</u>
<u>Byrsonima verbascifolia</u>	8,77	11,72	10,49	-	10,32
<u>Didymopanax vinosum</u>	-	8,77	16,10	-	8,29
<u>Ouratea spectabilis</u>	4,25	19,12	24,21	-	15,86
<u>Qualea grandiflora</u>	32,86	22,59	15,59	-	26,68
<u>Rapanea guianensis</u>	4,72	7,65	9,68	9,16	7,35
<u>Stryphnodendron adstringens</u>	29,77	7,89	43,98	-	27,21
<u>Styrax ferrugineus</u>	15,36	13,25	9,14	-	12,58
<u>M É D I A</u>	<u>13,67</u>	<u>12,99</u>	<u>18,45</u>	<u>1,30</u>	

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos analisados e interpretados, permitiram tirar as conclusões apresentadas a seguir:

5.1. Área Mínima determinada para amostrar a Vegetação de Cerrado.

Para as condições da Reserva Biológica de Moji-Guaçu a área mínima para a amostragem da vegetação de Cerrado foram determinadas dentro dos limites 1.400 m² e 3.200 m², já onde a vegetação apresentava características de mata, a área mínima determinada foi de 2.400 m². Esta diferença, provavelmente, se deve à maior homogeneidade na distribuição das espécies do Cerrado quando comparada a uma comunidade florestal.

5.2. Espécies mais importantes segundo o Índice de Valor de Importância

Na amostragem feita de acordo com a área mínima determinada, as espécies mais importantes presentes na comunidade foram: Qualea grandiflora; Anadenanthera falcata; Stryphnodendron adstringens; Tapirira guianensis; Myrcia tomentosa e Ouatea spectabilis.

5.3. Evolução da Vegetação através das Imagens Fotográficas.

No decênio 1962-1972 não houve diferenças nos padrões tonais e texturais correspondentes às manchas de vegetação, o que indica não ter a mesma mudado suas formas fisionômicas. No período de 1972 a 1978 ocorreu um adensamento da vegetação nessas áreas, percebidas através da tonalidade e textura mais consistentes das imagens. Essa transformação da vegetação em um período menor que o anterior se deve, possivelmente, às mudanças microclimáticas do meio ambiente, causada por uma floresta de Pinus e Eucaliptus instalada na circunvizinhança entre 1960 e 1965.

5.4. Diferenciação das Áreas Delimitadas nas Fotografias Aéreas.

As diferentes manchas de vegetação delimitadas através das imagens fotográficas não corresponderam, totalmente, às parcelas analisadas, estatisticamente, pelo índice de valor de importância das espécies.

O material fotográfico, em preto e branco, nas escalas 1:25.000 e 1:35.000, não é o mais indicado para diferenciar o Cerrado em su as formas fisionômicas.

A diferenciação dessas formas só é efetiva estatisticamente quando se confrontam as duas manchas com tonalidade e textura extremas.

6. LITERATURA CITADA

AB'SÁBER, A.N., 1975. Formas do Relevo. São Paulo, Livraria Editora Ltda. 80p.

ALVIM, P. de T. e W.A. ARAÚJO, 1952. "El suelo como fator ecológico en el desarrollo de la vegetación en el centro-oeste del Brasil". Turrialba 2 (4) : 153 - 160.

ALVIM, P de T., 1954. Teoria sobre a Formação dos Campos Cerrados. Revista Brasileira de Geografia. 16(4): 496-498.

AOKI, H e J.R. dos SANTOS, 1980. Estudo da Vegetação de Cerrado na Área do Distrito Federal, a partir de Dados Orbitais. São José dos Campos, INPE. 144 p. (Dissertação de Mestrado).

ARENS, K., 1958. O Cerrado como vegetação oligotrófica. Bol. da Fac. de Ciênc. e Letras da U.S.P. São Paulo, 15:59 - 77.

- ASKEW, G.P.; D.F. MOFFATT; R.F. MONTGOMERY e P.L. SEARL, 1971. Soils and soil moisture as factors influencing the distribution of the vegetation formations of the Serra do Roncador, Mato Grosso. In: Ferri, M.G., Coord. III Simpósio sobre o Cerrado, São Paulo, Ed. da Universidade de São Paulo, p. 150-160.
- AUBREVILLE, A., 1959.. As Florestas do Brasil. Estudo Fitogeográfico e Florestal. Anuário Brasileiro de Economia Florestal. 11 (11) : 201-232.
- BEIGUELMAN, B., 1963. Considerações sobre a Vegetação dos Cerrados. Revista Ciência e Cultura. São Paulo, 15 (1) : 39 - 44.
- BORGONOVÍ, M. e J.V. CHIARINI, 1965. Cobertura Vegetal do Estado de São Paulo : 1 - Levantamento por Fotointerpretação das Áreas Cobertas por Cerrado, Cerradão e Campo, em 1962. Bragantia. Campinas, 24 (14) : 160 - 172.
- BRAUN. E.H.G. e J.R. de RAMOS, 1959. Estudo Agrogeológico dos Campos Puciarri - Humaitã, Estado do Amazonas e Território Federal de Rondônia. Revista Brasileira de Geografia. 21 : 443 - 497.
- BRAUN, E.H.G., 1962. Os Solos de Brasília e Suas Possibilidades de Aproveitamento Agrícola. Revista Brasileira de Geografia; 24 (1) : 43 - 78.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1966. Plant Sociology: the study of plant communities. Facsimilar da Edição de 1932. New York, Hafner Press, London, MacMillan Publishing Co.

- CAIN, S.A., G.M. de O. CASTRO, J.M. PIRES e N.T. SILVA, 1956. Application of some phytosociological techniques to Brazilian rain forests. American Journal of Botany. 43 (10) : 911 - 941.
- CAIN, S.A. e G.M. de O. CASTRO, 1971. Manual of vegetation analysis. Fac-similar da edição de 1959. New York, Hafner Publishing Co.
- CAMARGO, A.P. de, 1963. Clima do Cerrado. In: Ferri, M.G., Coord. I Simpósio sobre o Cerrado, São Paulo, Ed. da Universidade de São Paulo, p. 93 - 115.
- CAMPOS, H. 1979. Estatística Experimental Não-Paramétrica. 3ª Edição. Piracicaba, Departamento de Matemática e Estatística da ESALQ/USP, 343 p.
- CHIARINI, J.V. e A.G.S. COELHO, 1969. Cobertura Vegetal e Natural e Áreas Reflorestadas de Estado de São Paulo. Bragantia, Campinas, (Boletim Técnico nº 193).
- COTTAM, G. e J.T. CURTIS, 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. Ecology 37 (3) : 451 - 460.
- COUTINHO, L.M., 1978. O Conceito de Cerrado. Revista Brasileira de Botânica. 1 (1) : 17 - 23.
- COX, G.W., 1976. Laboratory Manual of General Ecology. Duberque, Iowa.

- DREES, E.M., 1954. The minimum area in tropical rain forest with special reference to some types in Bangka (Indonesia). Vegetation, 5 (6) : 517 - 523.
- EITEN, G., 1971. Habitat flora of Fazenda Campininha, São Paulo, Brazil. In: M.G. Ferri, Coord. I Simpósio sobre o Cerrado. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, p. 156 - 202.
- EITEN, G., 1979. Formas Fisionômicas do Cerrado. Revista Brasileira de Botânica. São Paulo, 12 (2) : 139 - 148.
- EMBRAPA, 1976. A Região dos Cerrados. In: Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, 2ª Edição. Planaltina, D.F., 1 : 15 - 19.
- FERRI, M.G., 1973. Sobre a origem, a manutenção e a transformação dos Cerrados, tipos de savana do Brasil. Revista de Biologia, 9 (1-4) : 1 - 3.
- FERRI, M.G., 1974. Ecologia: temas e problemas brasileiros. São Paulo São Paulo (Coleção Reconquista do Brasil, 3).
- FERRI, M.G., 1977. Ecologia dos Cerrados. In: IV Simposio sobre o Cerrado. Belo Horizonte, Ed. da Universidade de São Paulo e Livraria Itatiaia Editora Ltda. 38: 15-36.

- GARCIA, G.J., 1975. Fotointerpretação comparativa de fotografias pancromáticas, coloridas e infravermelho coloridas (falsa-cor). Piracicaba, ESALQ/USP. (Tese de Doutorado).
- GOLLEY, F.B., J.T. Mc GINNIS, R.G. CLEMENTS, G.I. CHILD e M.J. DUEVER, 1978. Ciclagem de Minerais em um Ecossistema de floresta tropical úmida. Trad. de E. MALAVOLTA. São Paulo. Ed. Pedagógica e Universitária Ltda. Ed. da Universidade de São Paulo. 256 p.
- GOODLAND, R., 1969. An ecological study of the cerrado vegetation of South-Central Brazil. Mc Gill University, 224p. (Tese mimeografada).
- GOODLAND, R., 1971. A physionomic analysis of the "cerrado" vegetation of Central Brazil. Journal of Ecology, 59 (2) : 411 - 419.
- GOODLAND, R e R. POLLARD, 1973. The Brazilian cerrado vegetation: a fertility gradient. Journal of Ecology 61 (1) : 219 - 224.
- GOODLAND, R., 1979 a. Estudos sobre a Ecologia da Vegetação de Cerrado. In: GOODLAND, R. e M.G. FERRI, Coord. Ecologia do Cerrado. Belo Horizonte, Ed. Itatiaia, São Paulo, Ed. da Universidade de São Paulo, 52 : 13 - 20.

- GOODLAND, R., 1979 b. Análise Ecológica da Vegetação do Cerrado. In:
GOODLAND, R. e M.G. FERRI, Coord. Ecologia do Cerrado. Belo Horizonte,
Ed. Itatiaias, São Paulo, Ed. da U.S.P., 52 : 61 - 186.
- GOOSEN, D., 1968. Interpretation de fotos aereas y su importancia en levantamiento de suelos. Roma, Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentacion. 58 p. (Boletim sobre Suelos, 6).
- HEISEKE, D.R., 1976. Estudos de Tipologias Florestais de Cerrado na Região Central de Minas Gerais. Brasília, PNUD/FAO/IBDF/BRA-45, Série Técnica nº 7.
- HUECK, K, 1972. A primitividade dos "Campos Cerrados" brasileiros e novas Observações em seu Limite Meridional. Boletim Geográfico. Rio de Janeiro. 31 (230) : 215 - 226.
- IBGE, 1970. Brasil: Vegetação. Rio de Janeiro. Mapa escala 1:5.000.000.
- JACOMINE, P.K.T., 1964. Considerações Gerais sobre Alguns solos de Cerrados. In: Reunião Brasileira do Cerrado, 1. Sete Lagoas; p. 131 - 136.
- JOLY, A.B., 1970. Conheça a Vegetação Brasileira. São Paulo. Ed. da Universidade de São Paulo e Ed. Polígono. Capítulo 4, p. 35 - 46.
- KOFFLER, N.F.; A.C. CAVALLI; J.V. CHIARINI e F.P. NOGUEIRA, 1979. Inventário Canavieiro com Auxílio de Fotografias Aéreas. PLANALSUCAR, A1 (2) : 3 - 38.

- LEONARDOS, O.H. 1975. Solos do Cerrado: geoquímica e Produção em Solos Liviviados. In: Universidade de Brasília; Encontro 1. Brasília; 7p.
- MAGNANINI, A., 1959. Área de Grandes Formações Vegetais do Brasil. Anuário Brasileiro de Economia Florestal, 11 (11) : 295 - 303.
- MAGNANINI, A., 1961. Notas sobre Vegetação - Clímax e Seus Aspectos no Brasil. Revista Brasileira de Geografia, 23 (1) : 235 - 243.
- MARCHETTI, D.A.B. e G.J. GARCIA, 1978. Princípios de Fotogrametria e Fotointerpretação. São Paulo, Editora Nobel.
- MARTINS, F.R., 1978. Critérios para a Avaliação de Recursos Vegetais. In: Anais de Simpósio sobre A Comunidade Vegetal como Unidade Biológica, Turística e Econômica. São Paulo. ACIESP. 15: 136 - 149.
- MENDONÇA, J.F., J.R. dos SANTOS, L.A.M. LUCHT, P.H. FILHO, 1980. Aplicações de Sensoriamento Remoto em Agronomia e Floresta. In: Curso de Treinamento: Introdução às Técnicas de Sensoriamento Remoto e Aplicações. Manual São José dos Campos, INPE, 318p.
- MUELLER-DOMBOIS, D. e H. ELLENBERG, 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. New York. Ed. John Wiley and Sons. 547 p.
- NOSSEIR, M.K., C.V.B. PALESTINO e G.T. BATISTA, 1975. Mapeamento da Vegetação Natural dos Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo (região centro leste do Brasil) através de imagens MSS de ERTS - 1. São José dos Campos,

INPE.

PICCOLO, A.L.G., L.I. THOMAZINI, C.S. MASSA, O.CESAR, S.N. PAGANO, A.P.V. de MORAES e H. do AMARAL, 1971. Aspecto Fitossociológico de Uma Reserva de Cerrado. Revista de Agricultura. 46 : 81 - 92.

PIRES, J.M., T.H. DOBZHANSKY e G.A. BLACK, 1953. An estimate of the number of species of trees in an Amazonian forest community. Bot. Gaz., 114 : 467 - 477.

PORTO, M.L.; H.M. LONGHI; V. CITADINI; R. F. RAMOS e J.E. de A. MARIATH, 1976. Levantamento Fitossociológico em Área de "mata-de-baixo", na Estação Experimental de Silvicultura Tropical - INPA - Manaus, Amazonas. Acta Amazonica. 6 (3) : 300 - 318.

RABBEN, E.L., 1960. Fundamentals of Photointerpretation. In: American Society of Photogrammetry. Manual of Photographic Interpretation. Washington, Cap. 3, p. 99 - 186.

RATTER, J.A., P.W. RICHARDS, C. ARGENT e D.R. CLIFFORD, 1973. Observations on the Vegetation of Northeastern Mato Grosso. I - The Woody Vegetation types of the Xavantina - Caximbo Expedition area. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Biological Sciences, 266 (880): 449 - 492.

- RAY, R.G., 1963. Fotografias Aéreas na Interpretação e Mapeamento Geológicos. Tradução de Jesuino Felicíssimo Jr. São Paulo, Instituto Geográfico e Geológico, 163 p.
- REIS, A.C.S., 1971. Climatologia dos Cerrados. In: Ferri, M.G., Coord. III Simpósio sobre o Cerrado. São Paulo, Ed. Edgard Blucher e Ed. da Universidade de São Paulo, p. 15 - 25.
- RICCI, M. e S. PETRI, 1965. Princípios de Aerofotogrametria e Interpretação Geológica. São Paulo, Editora Nacional, 226 p.
- RICE, E.L., 1967. A statistical method for determining quadrat size and adequacy of sampling. Ecology, 48 (6) : 1047 - 1049.
- RICHARDS, P.W., 1939. Ecological studies on the rain forest of southern Nigeria. I. The structure and floristic compositions of the primary forest. Journal of Ecology. 27: 1 - 53.
- RIZZINI, C.T. e M.M. PINTO, 1964. Áreas climático-vegetacionais do Brasil segundo os métodos de Thornthwaite e de Mohr. Revista Brasileira de Geografia, 26 (4) : 543 - 547.
- RIZZINI, C.T., 1970. Sobre alguns Aspectos do Cerrado. Brasil Florestal. 1 (1) : 20 - 34.
- RODRIGUES, W.A., 1960. Aspecto Fitossociológico das Caatingas do Rio Negro. Ciência e Cultura 12 (2) : p. 73.

SANTOS, A.P. e E.M.L.M. NOVO, 1977. Avaliação do Uso de Dados do LANDSAT - 1 na Implantação, Controle e Acompanhamento de Projetos Agropecuários no Sudeste da Amazônia Legal. São José dos Campos, INPE. (Dissertação de Mestrado).

SANTOS, J.R., 1976. Utilização de Imagens do LANDSAT e Fotografias do SKYLAB, para o Levantamento de Vegetação, Relevo e Caracterização de Áreas de maior Potencial Agrícola no Sul do Espírito Santo. São José dos Campos. INPE.

TAKEUSHI, M., 1960. A Estrutura da Vegetação na Amazônia. I. A Mata Pluvial Tropical. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Nova Série, Botânica, 6 : 1 - 17. II - As Savanas do Norte da Amazônia. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Nova Série, Botânica. 7 : 1 - 14. III . A Mata de Campina na Região do Rio Negro. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Nova Série, Botânica. 8 : 1 - 13.

THORLEY, G.A., 1975. Forest land: inventory and assessment. In: American Society of Photogrammetry. Manual of remote sensing. Talls Church, V. A. 2 Cap. 17, p. 1353 - 1426.

VALÉRIO FILHO, M., N.T. HIGA e V.C. CARVALHO, 1976. Avaliação das Imagens Orbitais (LANDSAT - 1) como Base para Levantamento de Solos. São José dos Campos, INPE. (Dissertação de Mestrado).

VELOSO, H.P., 1952. O Problema Ecológico: Vegetação (Bromeliáceas) - Anofelinos. Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues. 4: 187 - 228.

- WAIBEL, L., 1948. A Vegetação e Uso da Terra no Planalto Central. Revista Brasileira de Geografia, 10 (3) : 335 - 380.
- WARMING, E., (1908). Lagoa Santa: Contribuição para a Geographya phytobiologica. Trad. por A. Loefgren. Belo Horizonte, Imprensa Oficial, 1908.
- WILSON, R.C., 1960. Photo interpretation in forestry. In: American Society of Photogrammetry; Manual of Photographic Interpretation. Washington, Cap. 7, p. 457 - 520.