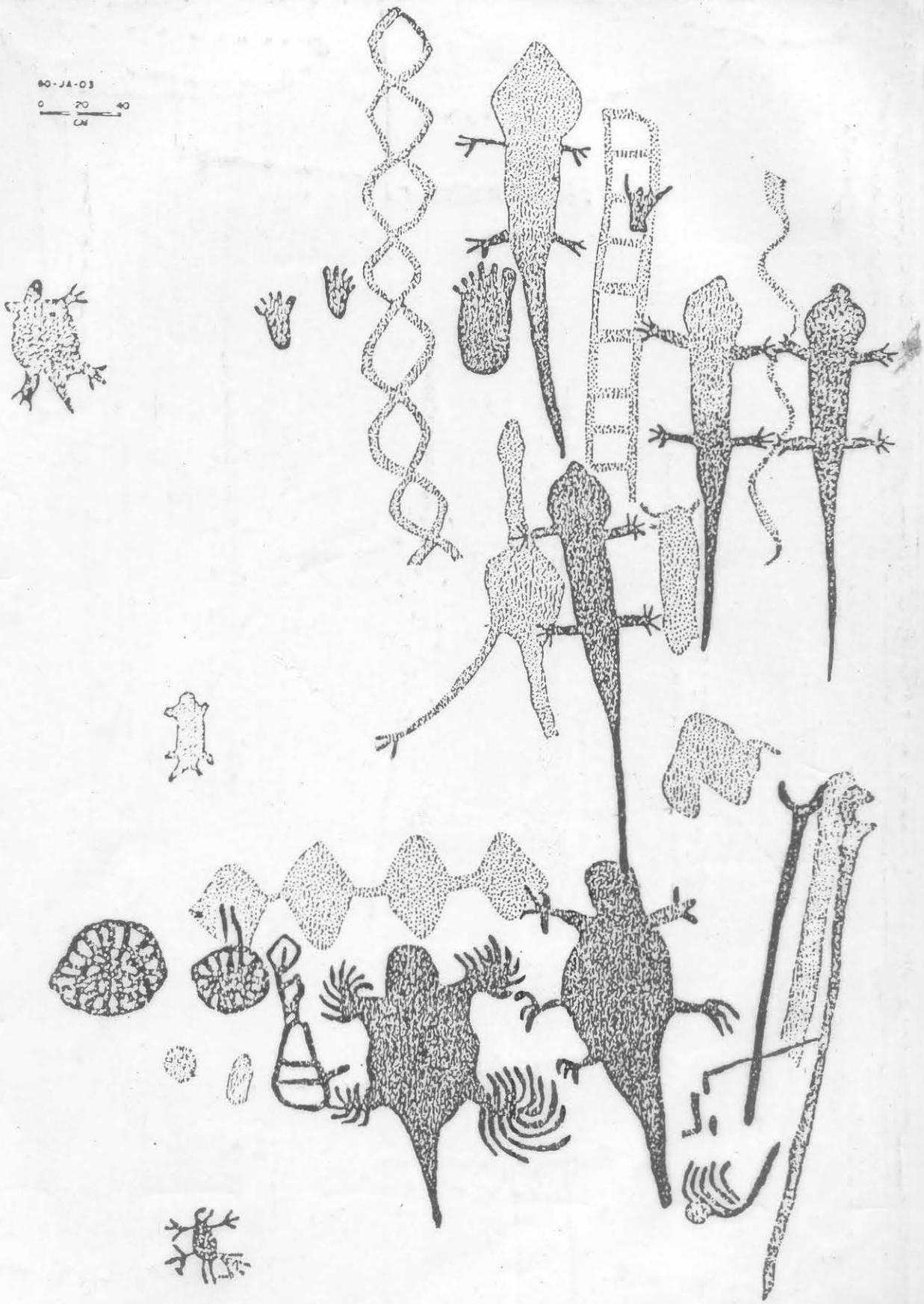


Serranópolis 2

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA
CURSO DE BACHARELADO

ESTUDO FITOSSOCIOLóGICO DE UM CAMPO PASTEJADO ATRAVÉS DE DUAS METODOLOGIAS AMOSTRAIS

OMARA LANGE

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Bacharelado em Botânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul-Dept.Botânica.

Profa. Orientadora : Dra.Maria Luiza Porto

Porto Alegre

1991

A

Vladimir Lange

AGRADECIMENTOS :

- À Profa. Maria Luiza Porto pela orientação e cedência das instalações utilizadas nas saídas de campo;

- A Marcos Sobral, funcionário da Fac. de Farmácia, pela amizade e auxílio na determinação de exsicatas;

- Ao Prof. Bruno Edgar Irgang, Dept. de Botânica, pela amizade e interesse constantes;

- À Profa. Ilsi Boldrini, Dept. de Botânica, pelas sugestões , revisão e apoio;

- À Lilian Eggers pela amizade, sugestão do tema no que se refere a comparação metodológica e bibliografia;

- A Willi Brushi Jr., técnico do Centro de Ecologia, pelo apoio na computação dos dados;

- A Maurício de Souza, Roberto Meira, Irani Mattos, Eduardo Zaniboni e Leandro Umann pelo incentivo, amizade e auxílio no levantamento fitossociológico e mapeamento da área;

- À Cláudia Lima, Elisabeth Fleishhut e Liege Abel pela amizade, incentivo e companhia no Centro de Ecologia;

- À minha família;

- A Iran Flores Pinto pelo auxílio nos desenhos, sugestões na organização do trabalho, críticas e companheirismo;

- Ao Centro de Ecologia pelas instalações, equipamentos e condução;

- Ao CNPq pelo apoio financeiro;

- Aos demais colegas e amigos que participaram direta ou indiretamente na realização deste estudo.

SUMÁRIO

ÍNDICE DAS FIGURAS

I - RESUMO

O presente estudo tem como objetivos reunir informações para caracterização fisionômica e fitossociológica da comunidade vegetal em campo pastejado, utilizando 2 metodologias amostrais comparativamente.

A parcela amostrada tem aproximadamente 14 hectares localizados na Depressão Central, região do Vale do Rio dos Sinos, município de Parobé na Vila de Santa Cristina do Pinhal, RS. Está acentada entre as porções mais altas do morro do Pinhal na Vila de Santa Cristina do Pinhal, o solo pode ser de dois tipos Podzólico vermelho-amarelado (profundo e argiloso) ou Litólico (raso e arenítico), apresentando afloramentos de areníto Botucatu.

Fisionomicamente a área compõe-se por campos pastejados intercalados por capões com resquícios da vegetação arbórea original.

O enfoque fitossociológico comparou 2 metodologias amostrais comumente utilizadas em estudos de comunidades vegetais campestres: os quadrados com a escala de abundância e cobertura de BRAUN-BLANQUET(1968) e o método do ponto introduzido por LEVY & MADDEN(1933).

O levantamento florístico amostrou 158 spp distribuídas em 106 gêneros e 37 famílias, predominando as famílias ASTERACEAE, POACEAE, CYPERACEAE, LEGUMINOSAE, RUBIACEAE.

As manchas de vegetação, sugeridas pelos agrupamentos formados entre unidades amostrais e spp, resultantes da análise de dados obtidos nas 2 metodologias utilizadas apresentaram-se superpostas, apesar de diferirem no detalhamento. Estas mancha sugerem diferenças aparentemente ambientais e antrópicas.

As espécies cespitosas ocuparam, preferencialmente, pontos de maior declividade, solo mais raso, seco e locais pedregosos.

As espécies estoloníferas, rizomatosas e rosuladas distribuíram-se preferencialmen-te sobre locais de solo mais úmido, profundo e mais frequentado pelo rebanho.

O método do quadrado mostrou-se mais sensível quanto ao aspecto de diversidade específica, exigindo um número menor de unidades amostrais, em relação ao método do ponto que apesar de ser mais rápido e menos subjetivo que o primeiro necessita de um número maior de unidades amostrais para caracterizar mais detalhadamente a composição florística.

I - INTRODUÇÃO

O estado do Rio Grande do Sul é constituído principalmente por formações campestres. RAMBO(1956) estimou que 3/5 da área do estado eram cobertos por campos.Esta estimativa é muito semelhante a proposta por MOHRDIECK(1980),segundo esta as formações campestres ocupam cerca de 61 % da área total do estado e estão divididas de acordo com as condições climáticas e edáficas em : campos de Cima da Serra, campos do Planalto, campos da Depressão Central, campos do Sudeste e Litoral Sul.

IBGE(1986) divide os campos riograndenses em três formações que denomina : savana, savana estépica e estepe; estas ocupariam cerca de 50,83 % da área total do estado.

A utilização dos campos riograndeses para a pecuária, o que ARAUJO(1965 apund POTT,1974) chama de "sua vocação natural" conta de longa data e é um fator importante na economia gaúcha.

As pastagens naturais são a principal fonte alimentar de grande parte das populações de bovinos, ovinos e equinos; a utilização de pastagens cultivadas é relativamente recente e não atinge grandes áreas no estado do Rio Grande do Sul.

Mudanças fisionômicas nos campos riograndenses nas últimas décadas tem sido assinaladas por vários autores e podem ser confirmadas quando comparam-se os campos descritos por SAINT-HILAIRE(apund FERRI,1974), LINDMAN(1906) e RAMBO(1956) com os campos atuais.

Estas mudanças estão relacionadas com a ação antropogênica,principalmente devido a agricultura, pecuária e o

uso do fogo.(FERRI,1974; POTT,1974; MOHRDIECK,1980)

As mudanças na fisionomia dos campos subentendem modificações da composição e/ou da estrutura florística destas comunidades vegetais, seja pela introdução de espécies novas presente na agricultura e na introdução de espécies forrageiras; seja por fatores de stress que causariam modificações na estrutura da comunidade vegetal, como o uso do fogo, o pisoteio, desfoliação, pastejo seletivo, excreção e dispersão de sementes, presentes no pastoreio.

Levando-se em conta somente a extensão geográfica das áreas ocupadas pelas formações campestres e sua importância econômica já torna-se evidente a necessidade de realizar estudos que proporcionem o conhecimento mais detalhado da vegetação campestre e suas relações com o meio.

O presente estudo pretende caracterizar uma comunidade vegetal campestre pastejada, localizada na Vila de Santa Cristina do Pinhal-município de Parobé/RS, no que se refere a composição florística e estrutura fitossociológica. Assim como a comparação e discussão de duas métodologias amostrais comumente utilizadas no estado; o método do quadrado de BRAUN-BLANQUET(1968) e método do ponto introduzido por LEVY & MADDEN(1933).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. COMUNIDADES VEGETAIS

MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG(1974) comentam quatro hipóteses para comunidades vegetais. Estas definem diferentes objetivos, métodos de trabalhos e análises de dados de estruturas em comunidades vegetais. São elas :

1- CLEMENTS(1928) aborda as comunidades vegetais do ponto de vista holístico, como uma unidade ou entidade com dinâmica temporal e previsível, que compara com um organismo e sua história de vida ;

2- TANSLEY(1920 e 1935) descreve a comunidade vegetal como um "quase-organismo" que se comporta como um todo;

3- BRAUN-BLANQUET(1928) considera a comunidade vegetal como a unidade básica na classificação taxonômica dos organismos, caracterizada por composição florística, determinada por condições ecológicas e com fisionomia homogênea ;

4- GLEASON(1926) propõem um conceito individualista de comunidades vegetais onde a planta individual(organismo) é a unidade básica da vegetação, as comunidades vegetais são então decorrência de relações casuais das espécies entre si e com o meio ambiente; não havendo na natureza repetições de sítios semelhantes, duas comunidades não podem ser consideradas iguais e nem relacionadas; diz ainda que "uma planta só pode ter influência sobre outra se afeta o seu auto ambiente".

Deixando de lado a dicotomia existente entre hipóteses holísticas (integradas) e reducionistas e, tentando unir seus pontos de vista MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG(1974) definem uma comunidade vegetal ou fitocenose como um grupo de plantas que retém suas individualidades, influenciam-se mutuamente e mantém um equilíbrio dinâmico com relação ao número de spp, composição florística e número de indivíduos, vivendo em ambiente mais ou menos homogêneo, um habitat comum. "A comunidade vegetal pode ser descrita como uma organização espacial e temporal de organismos, com diferentes graus de integração".

O estudo de uma determinada comunidade vegetal pode abranger: o estudo florístico (composição florística da vegetação), a valoração sociológica das spp, sua distribuição e agrupamento dentro da comunidade, a relação entre as spp e a relação com outras comunidades. (BRAUN-BLANQUET, 1968; TOTHILL & PETERSON, 1962)

2.2. FITOSSOCIOLOGIA

Fitossociologia é a ciência da vegetação que estuda todas as características das comunidades vegetais, compreendendo fisionomia, composição florística, estrutura morfológica e as relações recíprocas entre plantas e meio ambiente. É constituída por quatro unidades :

1- Sinecologia: preocupada com as relações existentes entre comunidades e o meio ambiente;

2- Singenética: que trata da origem, desenvolvimento e declínio das comunidades vegetais;

3- Sincorologia: trata da distribuição geográfica das comunidades vegetais;

4- Sistemática fitossociológica: trata da composição e estrutura das comunidades. (BRAUN-BLANQUET,1968)

Os princípios da fitossociologia segundo BECKING,1957 sào : a) As plantas não estão distribuídas ao acaso, existem distintas combinações de spp que se repetem regularmente na natureza; em comunidades pioneiras, abertas, sem competição, pode haver distribuição ao acaso.

b) Existem interações complexas entre plantas e habitat, e entre plantas individuais. MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG,1974 agregam observações a respeito: 1- combinações similares de spp que aparecem sob condições de habitat similares, mesmo que bastante separadas geográficamente; 2- duas parcelas de vegetação não são exatamente iguais, mesmo que muito próximas e em habitat semelhantes; 3- a combinação de spp muda mais ou menos continuamente ao amostrar ao longo de toda a amplitude de distribuição de uma comunidade vegetal largamente distribuída geográficamente; portanto, a recorrência de combinações de spp está abundantemente relacionada ao ambiente; no entanto estas combinações são variadas e sua variabilidade é limitada em princípio porque à comunidade vegetal falta o caráter de organismo. (BECKING,1957 apud PATTA-PILLAR,1988)

2.3. ANÁLISE DE COMUNIDADES VEGETAIS

O estudo da estrutura de uma comunidade vegetal se ocupa da valoração sociológica da spp dentro da comunidade e da distribuição das mesmas segundo formas vitais. No inventário florístico de uma comunidade podem ser utilizados critérios de natureza qualitativa (estratificação, vitalidade, fertilidade, estágio de desenvolvimento) e de natureza quantitativa (cobertura, abundância, peso, volume, sociabilidade, frequência). (BRAUN-BLANQUET,1968)

Segundo BROWN(1954) a vegetação pode ser analisada sob quatro critérios quantitativos : frequência de ocorrência, número, cobertura e peso.

A escolha do critério mais apropriado para a análise da comunidade vegetal, assim como a escolha da metodologia amostral, está relacionada com os objetivos do estudo, disponibilidade de tempo e recursos e tipo de vegetação. (BRAUN-BLANQUET,1968; MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG,1974; CAIN & CASTRO,1959)

Para MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG(1974) os critérios mais relavantes na análise de comunidades vegetais são número, frequência e cobertura :

1- Número : é obtido através da contagem ou estimativa do número de indivíduos de determinada espécie. Pode ser expresso por classes de abundância ou presença, percentagem de composição de determinada espécie em relação, e densidade que relaciona o número de indivíduos de uma espécie com uma unidade de área.

2- Cobertura: é avaliada pela área coberta pela espécie. Para essa avaliação pode-se utilizar a área basal ou a projeção das folhas sobre a superfície.

3- Peso : relacionado com a produção (massa) da espécie.

4- Frequência : a frequência de ocorrência é determinada pela presença ou ausência de determinada espécie nas unidades amostrais. É definida como a relação entre o número de unidades amostrais em que determinada espécie ocorre e o número total de unidades amostrais. Os resultados podem ser expressos em percentagem ou em uma escala de classes.

A frequência expressa a homogeneidade da comunidade. Traz informações sobre o padrão de distribuição e abundância de indivíduos. Não indica, normalmente, o número de indivíduos por espécie; é mais uma indicação de distribuição do que de densidade. Duas espécies com o mesmo número de indivíduos podem ter frequências diferentes, se estiverem agrupadas diferentemente. As spp que estiverem reunidas em manchas apresentam frequência mais baixa do que as que estejam dispersas. A ampla utilização da frequência de ocorrência, em avaliações preliminares de comunidades vegetais, está associada a simplicidade, rapidez e objetividade na coleta de dados. (BROWN,1954; GREIG-SMITH,1957; TOTHILL & PETERSON,1962; MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG,1974; GOLDSMITH & HARRISON,1976)

2.4. AMOSTRAGEM E AMOSTRAS

BRAUN-BLANQUET(1968) estabelece como fundamental em uma amostragem, a escolha de uma área homogênea. Outros autores

(WILLIANS,1971; MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG,1974; ORLOCI et alii, 1988; apud PATTA-PILLAR, 1988) desaprovam a amostagem subjetiva por ser tendenciosa e não fornecer informações a respeito da variabilidade na população.

Para a realização de um inventário em uma comunidade radicante e aderente, estabelece BRAUN-BLANQUET(1968) 5 ítens :

1- Localização da área amostrada em mapa e caracterização (altitude, exposição, inclinação do terreno e substrato geológico);

2- Caracterização aproximada do habitat (tamanho da superfície, perfil do solo ou profundidade, umidade do solo, nível do lençol freático, disposição das raízes e amostragem do solo);

3- Inventário sobre a influência humana (tempo e forma de utilização, ocorrência de secas, queimadas, adubação...);

4- Grau de cobertura e altura dos diferentes estratos da vegetação ;

5- Lista de spp separadas por estratos e dados quantitativos. Recomenda que inicialmente se faça um estudo qualitativo, com o reconhecimento da área e de suas spp.

Para MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG(1974) devem ser seguidos quatro passos para realizar uma amostragem : segmentação da vegetação em unidades, seleção de amostras nas unidades, decidir sobre o tamanho e forma das unidades amostrais, decidir sobre o que registrar. Do cumprimento destes passos depende a validade dos resultados da amostragem. O tipo de amostragem a ser

utilizada depende básicamente do tipo de vegetação e objetivos do estudo.

A composição vegetal de uma área é geralmente tão complexa e extensa que precisa ser estudada através de uma parte, uma amostra. (CAIN,1938; BRAUN--BLANQUET,1968)

Segundo CAIN(1938) amostra é uma porção do todo que representa o todo, ou é usada na aproximação de um conceito do todo. É constituída por unidades amostrais, estas se caracterizam por seu tamanho, forma, número e distribuição.

Para estabelecer o tamanho da amostra e sua forma levam-se em conta as características da comunidade vegetal. Para comunidades mais homogêneas a área exigida é menor do que para as comunidades heterogêneas. Vários autores enfatizam a importância da homogeneidade da vegetação (GLEASON,1936; BRAUN-BLANQUET,1968; MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG,1974). A homogeneidade florística pode coincidir com a fisionômica e pode ser determinada pela dominância de certas spp, mas é bom ressaltar que a natureza nunca é totalmente homogênea.

Da necessidade de estabelecer o tamanho da amostra surge o conceito de área mínima, que é a menor parcela que representa significativamente uma comunidade vegetal (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG,1974).

O cálculo de área mínima é feito através de uma curva resultante da relação entre o número de spp e a área. Pode ser visto em CAIN(1938) e BARBOUR(1980).

Segundo CAIN(1938) a área mínima é o ponto onde ocorre a inflexão da curva (No. de spp / área), e o acréscimo de spp

novas por unidade de área é menor que 10%. O tamanho da área mínima aumenta com a diversidade e tamanho das formas vegetais da comunidades.

2.5. MÉTODOS DE ESTUDO DE COMUNIDADES VEGETAIS

Os métodos atuais de estudo de comunidades vegetais tem tentado minimizar o erro pessoal e o custo. Dependendo dos objetivos do estudo se utilizam diferentes métodos. Um método que avalia bem o número pode não ser eficiente para analisar cobertura, por exemplo. AHLGREN(1947 apud MANTOVANI,1990) apresentou uma relação de 32 métodos para estudos da composição florística de pastagens e afirmou serem os vários métodos similares modificações ou combinações dos métodos de frequência específica, de mapeamento, de porcentagem, de frequência, de porcentagem da área ou do solo coberta, de pontos, de porcentagem de produtividade ou dos métodos de estimativa numa escala de 0 a 10. Conclui que nenhum método pode ser usado satisfatoriamente em todas as condições, nem possue todas as qualidades desejadas.

2.5.1. MÉTODO DO QUADRADO

No método do quadrado com a utilização da escala de abundância e cobertura de BRAUN-BLANQUET(1968), revista por MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG(1974), a abundância é a densidade de indivíduos da mesma espécie encontrados no quadrado; o grau de cobertura é a projeção vertical de toda a parte aérea da espécie,

expressa como percentagem do total da área do quadrado. Essas características são estimadas visualmente e expressas segundo uma escala de abundância e cobertura constituída por seis valores :

r- rara, solitária com baixa cobertura;

+- escassa com valores de cobertura muito baixos;

1- abundante com baixa cobertura (menor que 1/20), ou escassa mas com valor maior de cobertura (até 1/20);

2- muito abundante e com cobertura baixa, entre 1/10 e 1/4;

3- qualquer número, cobertura entre 1/4 e 1/2 da área total;

4- qualquer número, cobertura entre 1/2 e 3/4 da área total;

5- qualquer número, cobrindo mais ou menos 3/4 da área total.

Os quadrados diferem em tamanho, número e disposição. Destas características resultam os dados obtidos na amostragem.

BRAUN-BLANQUET(1968) sugere quadrados de 1-2 m^2 ou 4 m^2 para comunidades de prados, MARTINEZ-CROVETTO(1962) utilizou quadrados de 0,25 m^2 e 0,50 m^2 em campos pastejados próximos a Entre-Rios, POTT(1974) usou em seu estudo de campos pastejados 30 quadrados de 0,25 m^2, GIRARDI & GONçALVES(1980) usou 88 quadrados de 0,25 m^2 em campo natural de pastagem em Bagé, ZOCHE(1988) usou 26 quadrados de 1 m^2 em campos naturais com influência de mineração na Depressão Central.

Quando o número de quadrados utilizados para a caracterização da área totaliza ou excede a área mínima estimada

através da curva de número de spp / unidade de área, cada unidade amostral é denominada "relevé". (BRAUN-BLANQUET,1968)

O método do quadrado apesar de ser muito utilizado, devido a sua simplicidade tem sido criticado por vários autores (GLEASON,1920; ARCHIBALD,1949; WILLIANS,1950; EVANS,1952) quanto a sua precisão e economia. É um método lento e de estimativa visual, portanto com resultados que variam com a avaliação de cada pesquisador. (CAIN & CASTRO,1959)

2.5.2. MÉTODO DO PONTO

Outro método que tem sido muito utilizado em campos naturais e pastejados, para expressar composição botânica em termos de cobertura, é o método do ponto (point method) descrito por LEVY & MADDEN(1933) : "Este método é baseado no conceito matemático de homogeneidade de uma área, igualmente representada por um ponto. Tendo-se um número suficiente de pontos amostrados, um quadro elaborado pode ser reproduzido.(...) O método constiste em amostrar um número de pontos ao acaso e anotar todas as espécies que são tocadas quando o ponto, simulado com o uso de uma vareta, é projetado através da relva. O instrumento usado é composto por uma estrutura conduzindo uma fileira de varetas de aço separadas duas polegadas entre si, sustentadas de tal forma que podem deslizar verticalmente num determinado trajeto. Essa estrutura é apoiada em suportes finos para facilitar a descida das agulhas até o solo.(...) Na exposição dos resultados das análises quatro parâmetros estão envolvidos: (1) a porcentagem do

solo coberto por uma espécie; (2) a porcentagem de cobertura de cada espécie; (3) a frequência relativa de cada espécie e (4) a porcentagem de contribuição de cada espécie na vegetação."(LEVY & MADDEN,1933 apud MANTOVANI,1990)

Este método reduz a àrea da unidade amostral a um ponto. A redução da unidade amostral a um ponto transforma a frequência de ocorrência em uma medida (valor) absoluta, ou seja, independente do tamanho e forma da unidade amostral. GREIG-SMITH (1957) e BROWN(1954) admitem que quando o tamanho da unidade amostral se aproxima de um ponto e o número de unidades é grande a frequência se aproxima da cobertura.

O número de pontos necessários na amostragem depende dos objetivos do trabalho. Um número baixo de pontos registrará apenas as espécies dominantes. Para o registro de spp raras o número de pontos deve ser maior. LEVY & MADDEN(1933) sugerem que 100 pontos são suficientes para as spp dominantes e 400-500 pontos avaliam também spp raras. CROCKER & TIVER(1948) estudando pastagens australianas, concluiram que 200 pontos são necessários para avaliar as spp dominantes enquanto que 300-500 pontos avaliam spp dominantes e sub-dominantes. MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG(1974) consideram 200 pontos suficientes para caracterizar uma vegetação homogênea. WHITMANN & SIGGEIRSON (1954 apud MANTOVANI,1990) propuseram para campos mistos a aplicação de 1400 pontos, considerando-se todos os toques e 3600 pontos para contatos apenas basais.

Foram realizados estudos que avaliaram a influência entre o diâmetro da agulha usada na amostragem e a frequência dos pontos amostrados. GOODAL(1952) demonstrou que é mais eficiente

utilizar agulhas com menor diâmetro. MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974) concluiram que os resultados obtidos pelo método do ponto dependem do diâmetro da agulha.

GOODAL(1952) demonstrou que o uso de agulhas isoladas é melhor que aquelas dispostas em estruturas de 10 para evitar a amostra de plantas com distribuição contagiosa, sendo necessário 1/3 do total dos pontos usados em sequência para obter-se igual resultado. Entretanto,a maior rapidez dos grupos de pontos amostrais deve suprir esta desvantagem e permitir que se amostre um maior número de pontos(no mesmo tempo), produzindo semelhante eficiência. CAIN(1959) com relação aos pontos agrupados em conjuntos de 10 pontos admite que estes não teriam uma independência estatística, devido ao fato dos indivíduos de uma espécie não estarem normalmente distribuídos ao acaso e sim agrupados, havendo então uma tendência a exagerar o número de spp com altos e baixos valores de frequência.

EVANS & MERTON-LOVE(1957,apud MANTOVANI,1990) ressalta que o método dos pontos agrupados é melhor que o dos pontos isolados para amostra de espécies de ocorrência rara.

TINNEY et alii(1937) encontrou melhores resultados deixando as agulhas cairem com inclinação de 45° do que deixando-as na vertical. GREIG-SMITH(1957) estudando a utilização de agulhas verticais inclinadas a 45° demonstrou que agulhas inclinadas são mais adaptadas para a vegetação constituída por um estrato rasteiro, enquanto que agulhas verticais são mais adequadas para vegetação com diferentes estratos. No caso de agulhas verticais podem ser recolhidos dados referentes a

diferentes estratos. Para GOODAL(1952) a inclinação das agulhas a 45° aumenta a precisão mas superestima os dados. Para MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG(1974) as análises de cobertura com a inclinação das agulhas levariam a um incremento no número de toques o que causaria uma superestimativa nos resultados em relação ao uso de agulhas verticais.

HESLEHURST(1971) faz esclarecimentos a respeito de como a coleta (registro) de dados pode ser realizada e expressa :

a) registro apenas dos primeiros contatos e cálculo do número médio de primeiros contatos por 100 unidades amostrais = % de cobertura;

b) registro de todos os contatos ao longo do perfil da vegetação e cálculo do número médio de contatos por 100 unidades amostrais = frequência;

c) registro de todos os contatos com a coroa da planta, somente expressando a distribuição de área basal de cada espécie.

DU RIETZ(1930,apud LEVY & MADDEN,1933), um dos primeiros a descrever o método do ponto (MANTOVANI,1990), já salientava a sua elevada exatidão, a pequena perturbação causada na vegetação e o menor tempo gasto na sua aplicação, quando comparado com outros métodos.

TIVER & CROCKER(1951) chegaram a conclusão que o método do ponto é suficientemente sensível para estudar mudanças em pastagens, após fertilização, com diferentes intensidades de pastoreio e mudanças sazonais.

BROWN(1954) investigando o método concluiu que este tem amplas condições de ser utilizado em projetos de larga escala,

assim como para a análise exata de campos de vegetação baixa. Permitindo a clara distinção das spp, mesmo em pastagens densas, é ainda um método que não danifica a comunidade amostrada.

O método do ponto foi desenvolvido inicialmente para estudos de cobertura, composição e de frequência das espécies em patagens naturais e artificiais.(LEVY & MADDEN,1933 ;GOODAL,1952)

CAIN & CASTRO(1959) ressalta o fato do método do ponto ter resultados comparáveis para diferentes amostragens com spp semelhantes, mas ser menos seguro para comparação entre comunidades com spp diferentes devido as diferentes coberturas.

VANKEUREN & AHLGREN(1957) assinalam a vantagem do método do ponto com relação a menor variabilidade quando comparado a métodos de estimativa visual.

BROWN(1954) em sua revisão de métodos coloca que muitos autores consideram a área amostrada final, obtida por este método, muito pequena mesmo que o número de unidades amostrais seja grande.

Segundo MANTOVANI(1990) "quando comparado com outros métodos, que forneciam os mesmos parâmetros, mostrou-se, geralmente, mais rápido, capaz de causar menores parturbações e com, pelo menos, o mesmo nível de exatidão (BRUM & BOX,1963; CHARPENTIER & SOARELA,1941; COOK & BOX,1961; CROCKER & TIVER,1948; DU RIETZ,1930; GOODAL,1952; HEADY,1957)".

2.6.CAMPOS NO RIO GRANDE DO SUL E INFLUÊNCIA DO PASTOREIO

LINDMAN utiliza o termo "campo" em substituição a "savana", que foi introduzido por HUMBOLD e inicialmente empregado por OVIEDO para Ihanos da Venezuela. (IBGE,1986)

LINDMAN(1906) chamou de campo todo o terreno sem mata, independente do terreno e da vegetação. Podendo apresentar-se em diversas formas: planícies puras de gramíneas, planícies com arbustos ou com vegetação arborescente, e ocorrendo em terrenos argilosos, arenosos, pedregosos ou rochosos, e úmidos até brejosos. Dividiu os campos em quatro tipos fisionômicos :

1- Prados úmidos ou campo inundado, com terra limosa.

2- Campo sujo ou subarbustivo com cobertura vegetal pouco expessa, constituída principalmente por gramíneas rizomatosas, ervas ou subarbustos e rosetas. Acima desta camada elevando-se as inflorescência e uma vegetação de importância secundária, mais lenhosa, resistente e pouco densa.

3- Campo paleáceo que apresenta um tapete vegetal desigual, em que falta uma camada fundamental contínua. Ocorrendo gramíneas cespitosas, ervas ou subarbustos anões. Campos subarbustivo e paleáceo podem ocorrer lado a lado, estando os primeiros mais adaptados ao pastoreio e ocorrendo em "cimos de morros" e seus declives, enquanto que os paleáceos estariam adaptados aos terrenos planos, mais baixos e menos sujeitos ao pastoreio.

4- Gramado ou potreiro,com tapete vegetativo baixo e denso, diferindo dos anteriores pela sua forte coloração verde e por cobrir inteiramente o chão. Estaria relacionado com o

pastejo, pisoteio e adubação animal, localizando-se preferencialmente em baixadas, próximo a córregos e capões. Este autor considera os campos uma vegetação preparatória para as florestas.

Baseado nesta hipótese e na de SCHIMPER, RAMBO(1956) afirma : " Grande parte dos campos são relitos de um clima seco, hoje lentamente sujeitos a invasão da selva pluvial e do pinhal."

Em IBGE(1986) o termo savana é utilizado para denominar a vegetação gramíneo-lenhosa que ocorre em clima estacional, solos rasos ou arenosos lixiviados, relevo geralmente aplainado, pedogênese férrica. Ocorrendo desde as maiores altitudes no Planalto das Araucárias até as mais baixas na Depressão Central.

As famílias predominantes nesta formação sào gramíneas, ciperáceas, compostas, leguminosas e verbenaceas. Dominando as formas biológicas : hemicriptófitas, geófitas, caméfitas e terófitas.

Estes mesmos autores dividem esta formação em savana e savana estépica. A primeira não apresenta período seco, tem de 2 a 7 meses de frio e solos férricos, pode ainda ser dividida em savana arbórea, parque, gramíneo-lenhosa com ou sem floresta de galeria. A savana estépica apresenta curto período de déficit hídrico, 3 a 4 meses frios e solos distróficos. Além da savana e savana estépica existe ainda a estepe que como a savana estépica está sob a influência de um clima com dupla estacionalidade. O termo estepe é utilizado para designar a campanha riograndense. Estas 3 formações vegetais campestres de estrutura gramínea ocupam cerca de 50,83% da área total do estado do RS (IBGE,1986).

MOHRDIECK(1980) em seu estudo sobre formações campestres no RS utiliza o termo campo para denominar a vegetação que cobre 61% da área total do estado, aproximadamente 16 milhões de hectares. Divide os campos de acordo com as condições climáticas e edáficas em cinco formações campestres : a) campos de Cima da Serra; b) campos do Planalto; c) campos da Depressão Central; d) campos do Sudeste e Litoral Sul.

Este autor comenta as descrições feitas por SAINT-HILAIRE, LINDMAN e RAMBO que descrevem os campos do RS como "campos macegosos e até arbustivos, constituídos de espécies de gramíneas cespitosas de alto porte...", chamando atenção sobre o fato de que atualmente os campos do RS estão muito modificados devido a ação antropogênica, principalmente devido a agricultura, criação de bovinos, ovinos e equínos, e o uso do fogo.

A ação do pastoreio, seja através do pisoteio, desfoliação, excreção, pastejo seletivo e dispersão de sementes, causa modificações na composição florística, sendo marcante a substituição de spp cespitosas por rizomatosas. (MOHRDIECK,1980; ROSITO, 1983; IBGE,1986)

Outros autores também relacionam a substituição de spp de gramíneas mais altas e menos suceptiveis ao pastejo por spp mais baixas que suportam melhor o pisoteio.(CLEMENTS,1949; ARNOULD,1955; TOMANEK & ALBERTO,1953; apud ROSITO,1983)

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

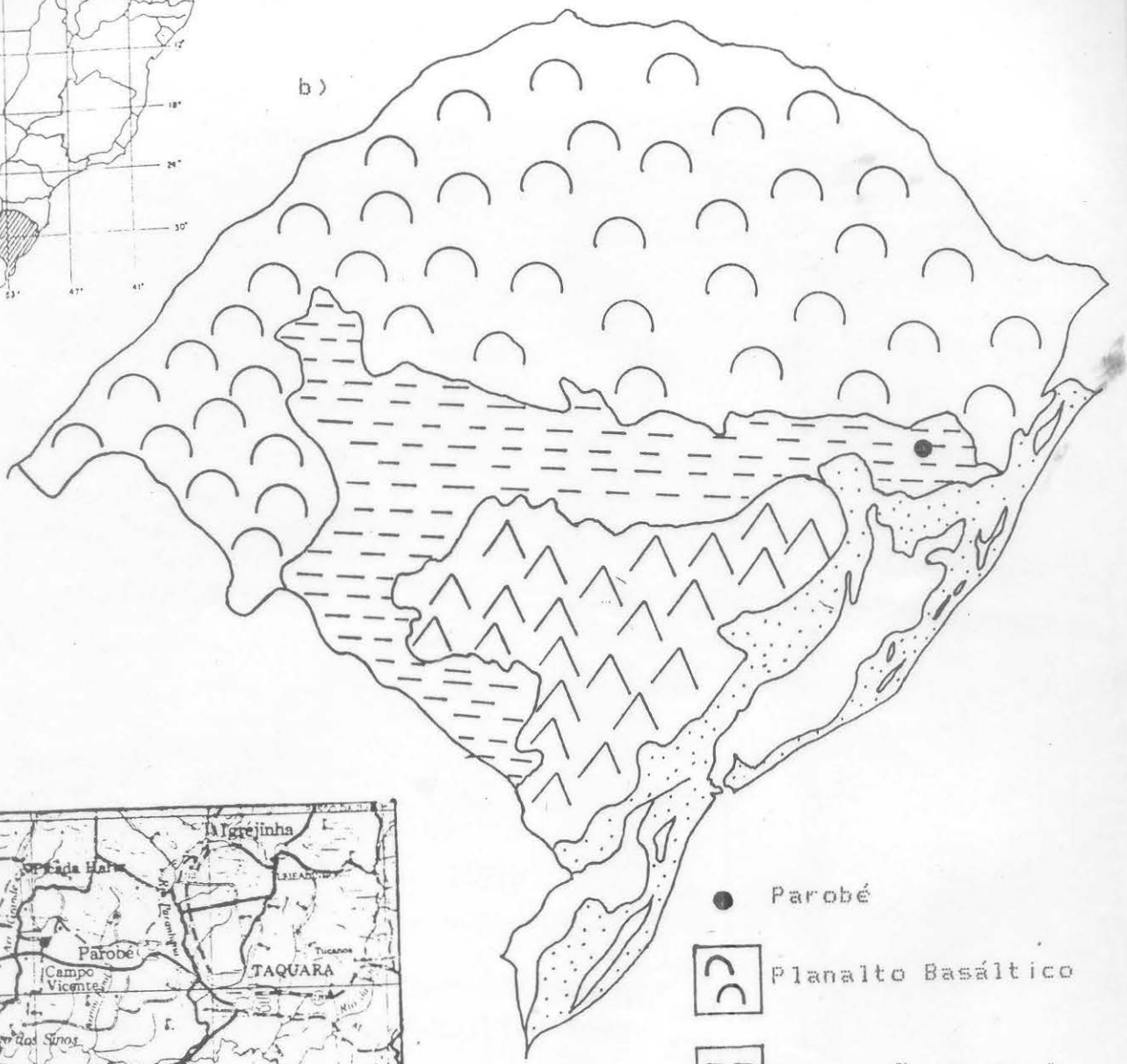
3.1.1. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

A área estudada localiza-se na Depressão Central, mais especificamente na região do Vale do Rio dos Sinos , no município de Parobé, Vila de Santa Cristina do Pinhal.Entre as coordenadas 50° 50' 4"W a 50° 52' 33"W e 29° 40' 22"S a 29° 43' 17"S da carta topográfica de Taquara, Ministério do Exército, Brasil, folha N. SH.22 - XC - IV -1, MI- 2971/1, abrangendo a região das nascentes do rio dos Sinos e os morros testemunhos da formação Botucatu no RS, com altitudes que variam entre 19 m e 206 m. Ver a figura 1 e 2 com a localização da área.

3.1.2. FORMAÇÃO GEOLÓGICA

A àrea estudada faz parte da província geológica sedimentar da Bacia do Paraná, com predomínio de rochas do Juracretáceo. Situa-se no encontro de duas regiões geomorfológicas : Planalto das Araucárias e Depressão Central Gaúcha, mais especificamente no encontro da depressão do rio Jacuí e Patamares da Serra Geral. Apresenta rochas efusivas básicas, estando posicionada nas partes basais das vertentes escarpadas que ocorrem na borda da região Geomorfológica Planalto das Araucárias, cujas formas de relevo desenvolveram-se em arenitos da formação Botucatu, siltitos, e siltitos arenosos com intercalações de arenitos da Formação Estrada Nova.

b)



c)

Parobé

Planalto Basáltico

Depressão Central

Escudo Sul Riograndense

Planície Costeira

Figura 1. a)Localização do Rio Grande do Sul no Brasil

b)Mapa Geomorfológico do RS com a localização do município de Parobé.(BRUNORO,1975)

c)Localização de Santa Cristina do Pinhal(adaptação da Carta de Gravataí:SH22 Escala 1:250.000)

A formação Botucatu, pertencente ao Grupo São Bento, apresenta arenítos quartzosos vermelhos de granulometria variada entre fina e média, de origem eólica caracterizada pela estratificação cruzada de grande porte e subjacente as rochas basálticas da Formação Serra Geral. (IBGE,1986; WILLING,1974 apud DANILEVICZ,ind.) Ver figura 3 com o modelo geomorfológico da região do vale do Rio dos Sinos (direção SW), próximo a Santa Cristina do Pinhal, segundo DANILEVICZ & PORTO(1990).

Em Santa Cristina do Pinhal o solo se diferencia morfologicamente em solo de aluvião, no leito e margens do Rio dos Sinos, solos de origem basáltica e solos de origem arenítica nas porções mais elevadas (PORTO,1988). O presente estudo localiza-se nestas porções mais altas .

Em afloramentos de rocha arenítica foi constatada a ocorrência de dois tipos de solo, o Podzólico vermelho-amarelo e o Litólico.(PORTO & ASSUNÇÃO,1990)

Em 1989 foi feita uma amostragem de solo, cobrindo vários pontos localizados em diferentes tipos fisionômicos. Na área de campo, objeto deste estudo, foi obtido pH 5,0, baixa porcentagem de matéria orgânica e dosagem elevada de alumínio no solo. Informações complementares podem ser obtidas nos anexos 1 e 2.

Maria Luiza Porto

Utilização da terra e vegetação

Florestas nativas

- Floresta tropical úmida com araucária
- Floresta seca com *Sebastiania e Lithraea*
- Floresta de margem
- Floresta de margem junto aos pequenos rios

Campos

- Campos secos de pastagem
- Campos úmidos

Áreas perturbadas

- Roças abandonadas, campos sujos
- Vegetação secundária (Capoeira)

Florestas artificiais

- Florestas artificiais, monoculturas (Eucalipto)

Áreas cultivadas

- Plantações (milho, feijão, cana, mandioca, abóbora)
- Pomares (laranja, bergamota, pera, caqui, goiaba)
- Casas, vilas
- Rio dos Sinos
- Pequenos rios
- Estradas
- Pedreiras
- Lagoas, Taipas

Figura 3.Modelo Geomorfológico da Região do Rio dos Sinos (direção SW), próximo à St.Cristina do Pinhal, Parobé, RS. (DANILEVICZ & PORTO,1990)

3.1.3. CLIMA

Segundo o sistema de KOPPEN, a variação climática Cfa (Clima Subtropical úmido), predomina no estado do RS, dominando na Depressão Central. Apresentando chuvas distribuídas durante todos os meses. Temperatura no mes mais quente superior a 22 ^{o}C e no mes mais frio entre 3 ^{o} e 18 ^{o}C. (MOTA,1951; MORENO,1961)

Segundo DANILEVICZ(ined.) existem informações climáticas provenientes de duas estações metereológicas do Ministério da Agricultura, próximas a Santa Cristina do Pinhal, e com períodos diferentes de funcionamento. A primeira localizada em Taquara (1944-1964) e a outra em Campo Bom(1984-1989). O mes mais quente é janeiro com temperatura média mensal de 24,9 ^{o} e 24,5 ^{o}C e o mes mais frio é junho com temperatura média mensal de 13,8 ^{o} e 13,9 ^{o}C para Campo Bom e Taquara respectivamente. Não observa-se, para ambas as localidades déficit hídrico(seca). O total médio de precipitação anual é de 1652 mm para Campo Bom e 1344 mm para Taquara.

MORENO(1961) cita dados da estação de Taquara(1923-1942) onde o total médio de precipitação anual atinge 1384 mm, os meses mais chuvosos são maio e setembro, os menos chuvoso são dezembro, fevereiro e março.

Com relação aos ventos predominantes, MACHADO(1950) afirma serem os do quadrante Leste (L), ocorrendo ventos de Nordeste (NE) em agosto e uma variação de direções nos meses de junho e julho.

MORENO(1961) aponta os ventos de Sudeste(SE) como predominantes o ano inteiro, exceção feita ao mes de junho onde

predominam os ventos de Oeste(W).

3.1.4. VEGETAçÃO

RAMBO(1956) referindo-se a Depressão Central diz: "Entre os Rios Caí e Rio dos Sinos em direção a Novo Hamburgo e Caí a influência da mata virgem da Serra pouco a pouco estrangula a vegetação campestre repelindo-a às coxilhas do divisor de águas, a mata seca recobre os tabuleiros de areníto e nas baixadas há alternância entre matas de galerias, pantanais, areais e campos planos e secos." Para caracterizar a vegetação campestre que aí ocorre cita a descrição de LINDMAN(1906) para os campos de Cachoeira, ponto escolhido por este autor para descrever a campanha em seu limite norte.

LINDMAN(1906) chama de "campanha" todo o distrito campestre abaixo do Planalto, sendo seu limite norte constituído pelo declive do Planalto ou fralda da Serra. Descreve os campos de Cachoeira como campos com predominância de gramíneas, parte horizontais, parte ondulados, com linhas de vegetação em moitas ou capões.

FERRI(1974) no comentário da reedição da obra de LINDMAN(1906) refere-se a Depressão Central como apresentando uma vegetação mais rica e diversificada do que a da campanha e que revela a influência de todas as regiões fitogeográficas limítrofes.

Na Depressão Central os campos estão localizados predominantemente ao sul do Rio Jacuí, em áreas de relevo suave-

ondulado e ondulado. Ao norte do Rio Jacuí a área campestre ocorre sobre coxilhas suave-onduldas, caracterizadas pela presença de tabuleiros areníticos recobertos por Floresta Estacional Semidecidual, Formação Montana.(IBGE,1986)

A vegetação encontrada em Santa Cristina do Pinhal, segundo PORTO (1988),apresenta elementos das principais formações vegetais sul-brasileiras:Floresta Úmida Tropical(Mata Atlântica), Floresta dos Pinhais e Floresta da Bacia Paraná-Uruguai. A mistura destes elementos e sua distribuição sobre 2 tipos diferentes de solo (um raso e arenoso intercalado por afloramentos e outro profundo e argiloso) resulta em diferentes fisionomias.

Predominando está a vegetação campestre que varia de campo seco a úmido, ocorrendo banhados.

A vegetação campestre do tipo campo seco encontra-se distribuida sobre os morros de areníto,com solo raso e pedregoso, os campos úmidos e os banhados estão distribuídos nas baixadas e junto ao vale. As formações campestres encontram-se em diferentes estágios de sucessão, que parecem estar relacionados a forma de utilização da terra , cuidados com o solo e o tempo que a área deixou de sofrer com a ação antropogênica.

Grandes extensões, entretanto,já foram muito modificadas sendo utilizadas para o pastoreio, agricultura (mandioca, cana, feijão, milho, melancia, pomares ...), extrativismo vegetal e mineral (principalmente arenito e argila) e monolculturas com espécies exóticas que são utilizadas para "reflorestamento" (Eucalyptus spp, Pinus spp ...) .

A área escolhida para o presente estudo está sobre uma "coxilha" apresentando variações de altitude e declividade. Tem sido utilizada para pastoreio a vários anos, mais de 10 anos, e também sofreu a ação de queimadas, sendo que a última ocorreu em 1988 e não abrangeu toda a área, mas sim as porções mais secas.

A vegetação aí encontrada é do tipo campo limpo pastejado com subarbustos e arbustos esparsos. Predominam espécies pertencentes as famílias : POACEAE, ASTERACEAE, LEGUMINOSAE, CYPERACEAE E RUBIACEAE.

Aparentemente, na zona de maior declividade e no topo da coxilha, o solo é mais raso e seco e a na composição da vegetação destacam-se espécies mais altas e cespitosas como, por exemplo, **Aristida jubata, Aristida laevis, Piptochaetium montevidense, e Andropogon selloanus.** Na zonas de menor declividade e baixadas, com solos mais profundos e úmidos, e aparentemente preferidas pelo gado, predominam espécies mais baixas, rizomatozas, estoloníferas ou mesmo rosuladas como por **Paspalum notatum, Axonopus cf.affinis, Plantago cf. myosurus.**

Próximo a área de estudo encontram-se resquícios de Mata de Galeria, na porção mais baixa, e de Mata Seca sobre arenito. Ambas sofrem com a ação do gado que a utiliza como refúgio e dela se alimenta, prejudicando sua regeneração.

Presente também está uma pedreira de arenito, que com a crescente ampliação de suas atividades compromete a vegetação rupícola, que se desenvolve sobre os afloramentos rochosos. Ver as figuras 4, 5, 6 e 7.

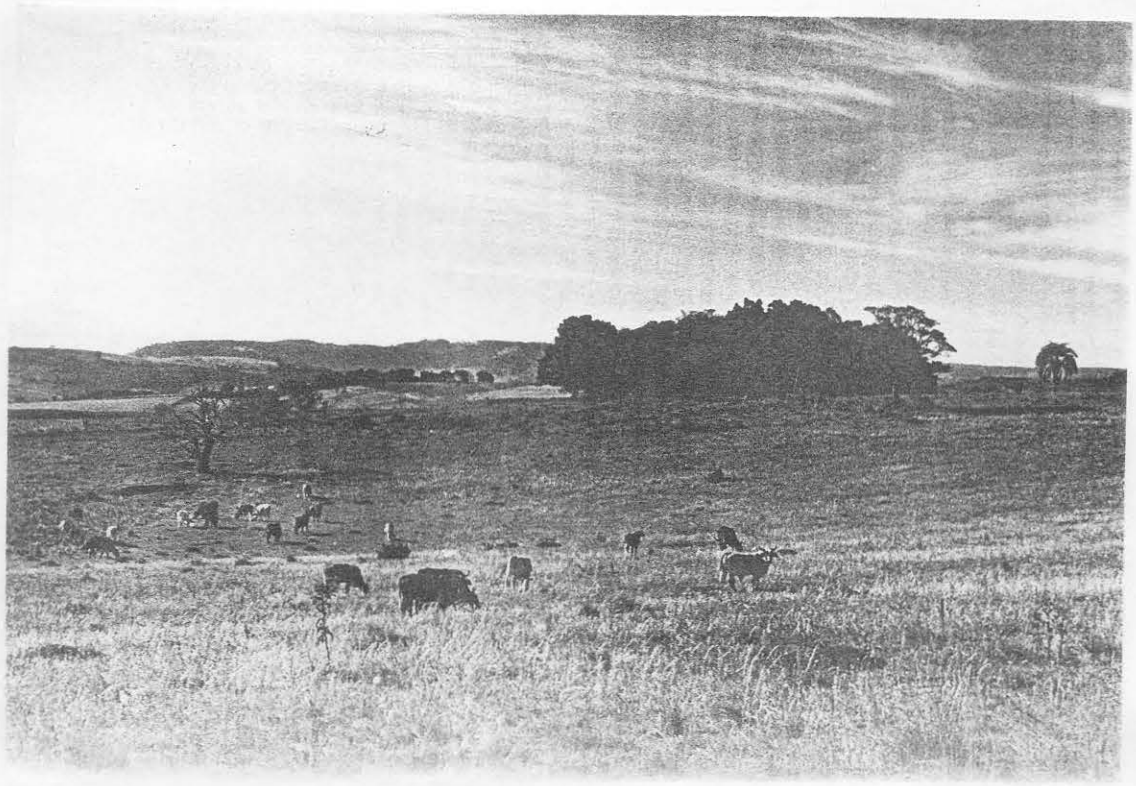


Fig.4.a)Visão ampla da área de estudos com sua porção mais alta e baixada, a direita último capão da área, atrás deste está a Pedreira.(1990)

Fig.4.b)Visão do limite W da parcela na ocasião da demarcação da área estudada.(1990)

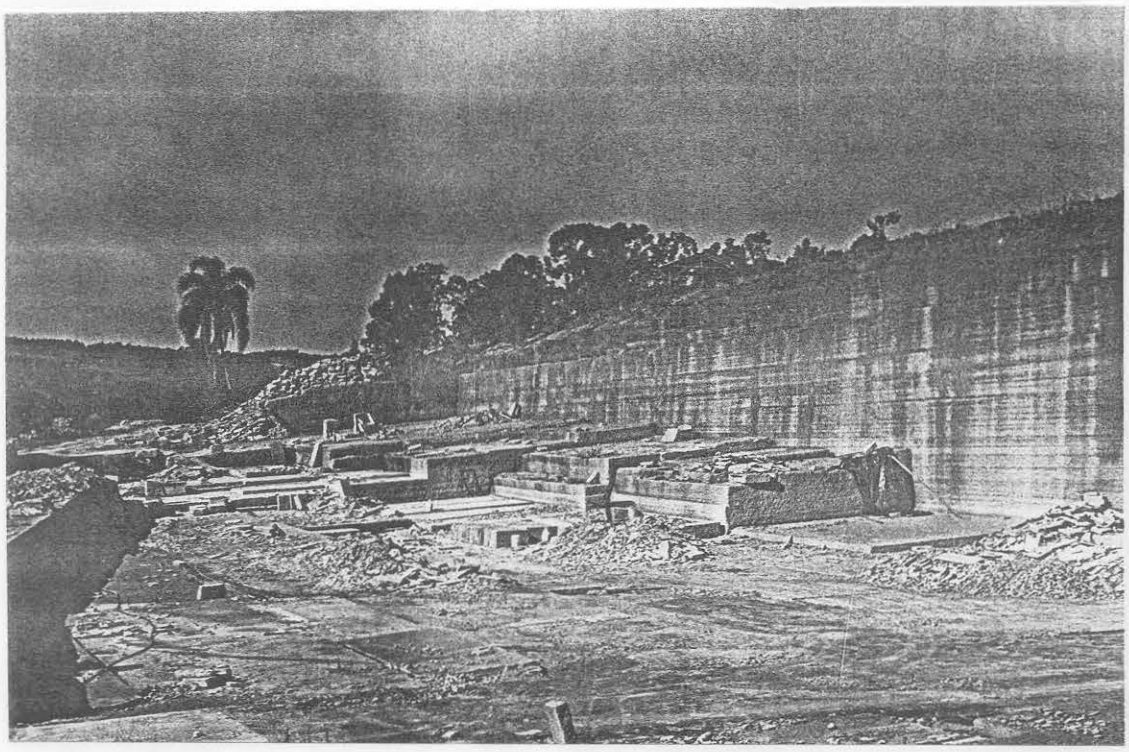


Fig.5.a)Vista geral da Pedreira de arenito.(1990)

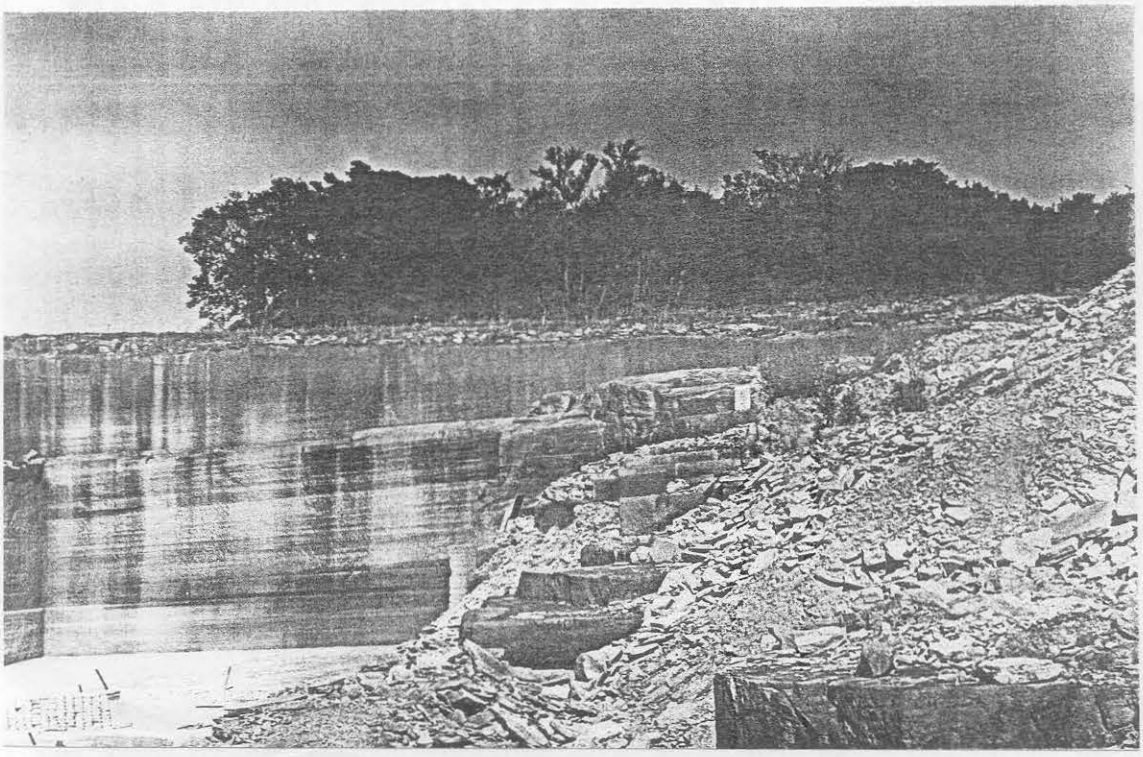


Fig.5.b)Vista parcial da pedreira, destaque para o último capão da parcela, seriamente comprometido por atividades extrativistas e ação do gado.(1990)

Fig.6.a)Visão parcial da porção mais úmida da parcela, destaque para uma antiga taipa, onde ocorre o acúmulo de água no período de chuvas.(1990)

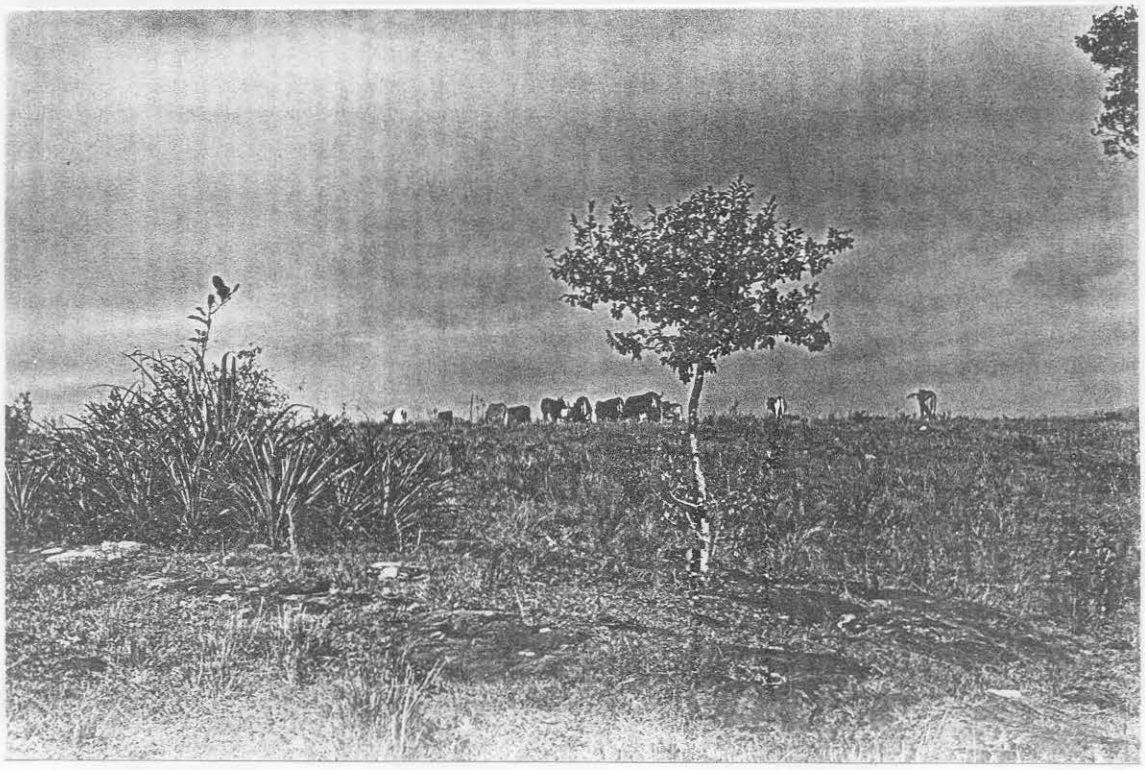


Fig.6.b)Visão parcial da área de estudos, destaque para a vegetação rupícola e campo pedregoso.(1990)

Fig.7.a)Visão parcial da área de estudos, destaque para a vegetação baixa e afloramentos rochosos.(1990)

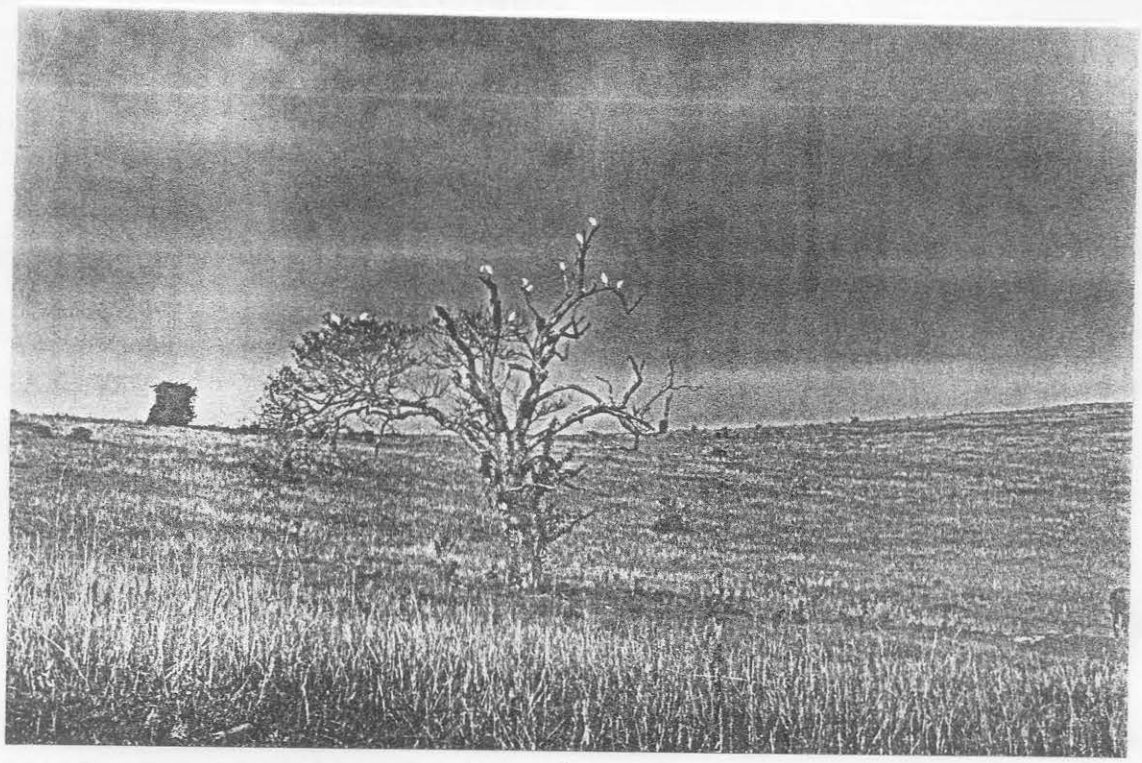


Fig.7.b)Visão parcial da área de estudos, destaque para o florecimento de **Andropogon selloanus** e aves encontradas na região.(1990)

3.2. EXECUÇÃO DO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

Inicialmente foi escolhida uma área fisionomicamente homogênea, de fácil e livre acesso, e que durante o estudo não fosse utilizada para outros fins além do pastoreio.

Estabelecida a área de estudo realizou-se um reconhecimento preliminar da área com a observação e coleta de espécies para determinação da composição florística e montagem de um herbário de campo. No mesmo período (primavera/verão de 1989) foi executada uma amostragem piloto utilizando quadrados de 0,5 m^2 distribuídos ao acaso sobre 3 transeccionais. Foram anotados valores de abundância e cobertura estimados visualmente através das escalas de BRAUN-BLANQUET(1968).

Esta fase inicial teve como objetivos a familiarização com o ambiente, flora e metodologia amostral.

A partir dos dados de pilotagem estimou-se o tamanho da unidade amostral (0,5 m^2) e a área mínima (10 m^2) necessários para a amostragem definitiva, com o método do quadrado de BRAUN-BLANQUET(1968). Ver os anexos 3 e 4, que trazem o gráfico de spp/área para a estimativa da área mínima e o gráfico spp / área por unidade amostral, que auxiliou na determinação do tamanho da unidade amostral.

Posteriormente (primavera/verão de 1990) a área de estudo foi delimitada com estacas, realizando-se um levantamento de expedito com auxílio de trena, estacas e bússola. Esta parcela, já orientada e medida, totalizou aproximadamente 14 hectares, sendo cerca de 10 hectares de campo natural pastejado ,

os outros 4 hectares são constituídos por restos de Mata Seca, Mata Secundária e Eucalyptus spp.

Sobre o mapa obtido da parcela elaborou-se uma grade de amostragem traçando-se coordenadas e ordenadas distantes 50 m. Os pontos de encontro destas linhas foram numerados e fez-se o sorteio de 20 pontos. Feito o sorteio, os pontos foram localizados (com auxílio de trena e bússola) e marcados no campo com estacas de madeira de 30 cm de altura e 3 cm de diâmetro. Cada estaca continha o número do ponto e a orientação N/S, para facilitar sua localização no mapa. Ver figura 8 com mapa da área de estudo e indicação dos pontos de coleta.

Em cada um dos pontos indicados no mapa foi realizada a amostragem fitossociológica através de 2 metodologias amostrais : o método do quadrado(BRAUN-BLANQUET,1968) e o mètodo do ponto(LEVY & MADDEN,1933). Esta amostragem foi executada em outubro e novembro de 1990.

3.2.1. MÉTODO DO QUADRADO

No Método do Quadrado (MQ) utilizou-se um quadrado com 0,5 m^2 (0,75m X 0,75m), o tamanho foi estabelecido com base na amostragem piloto e indicação da bibliografia (BRAUN-BLANQUET, 1968 ; MARTINEZ-CROVETTO, 1962).

O procedimento adotado foi repetido em todos os pontos amostrais. Consiste em colocar uma das extremidades do quadrado encostada na estaca, orientando este lado na direção N/S e deixando a área do quadrado do lado leste. Ver a figura 9.

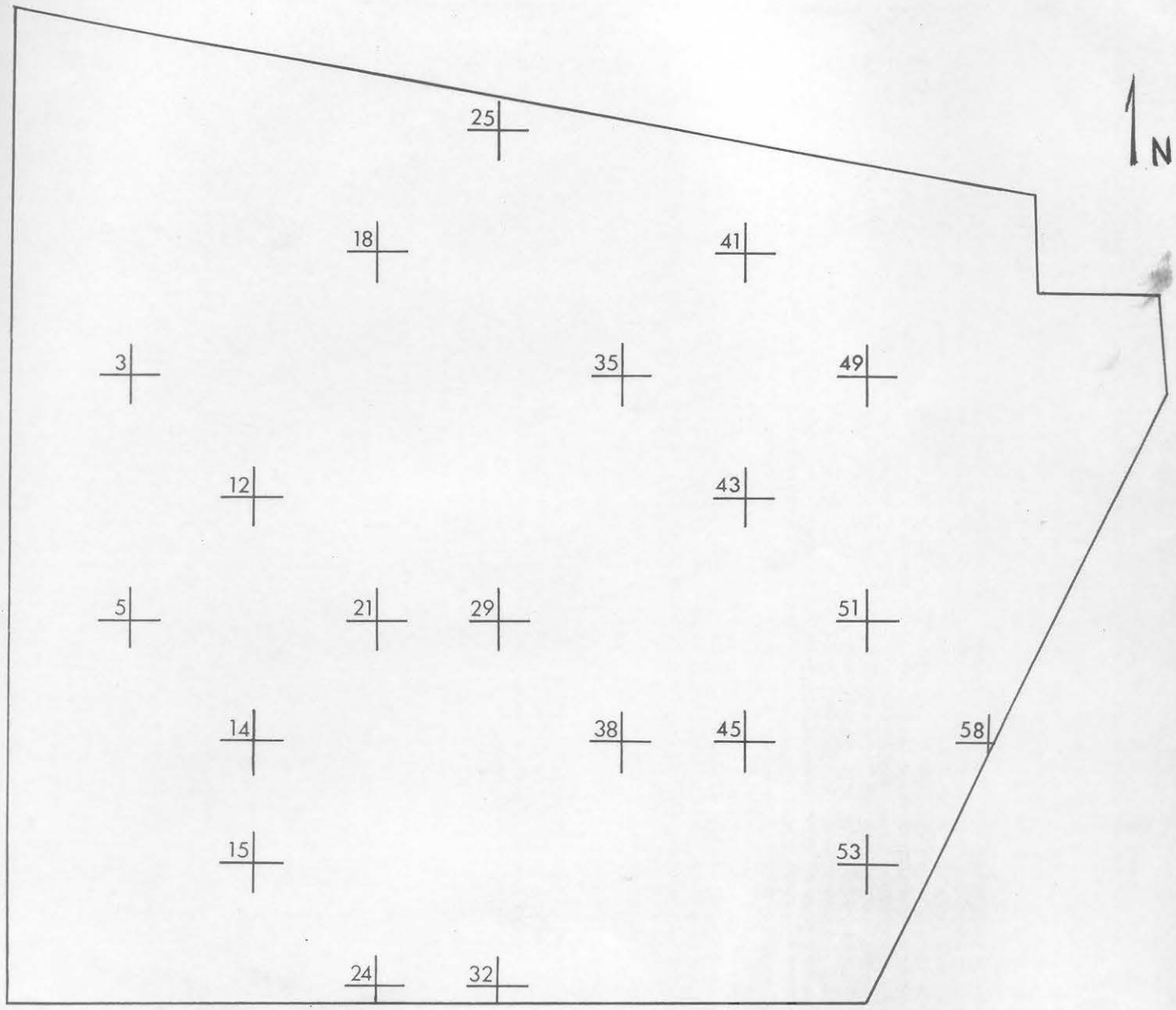


Figura 8. Mapa da área de estudos já demarcada e com a indicação dos pontos de coleta sorteados.

Figura 9.Detalhe da colocação do quadrado no ponto de coleta n.5. Uma das extremidades do quadrado é encostada na estaca de marcação do ponto ,com o lado orientado na direção N/S e então deixa-se a área de amostragem do quadrado a leste.

Todas as plantas vasculares encontradas dentro do quadrado foram anotadas, quando não foi possível fazer sua determinação a campo foi coletado um exemplar, fora do quadrado, para posterior determinação no laboratório.

A determinação das espécies foi realizada com auxílio de lupa, chaves analíticas, obras como as de ROSENGURTT(1970), BURKART(1974), CABRERA(1978) e outras várias Floras e obras de referência. Também foram feitas comparações com exsicatas disponíveis no Herbário do Instituto de Biociências da UFRGS (ICN) e no Laboratório de Ecologia de Paisagens do Centro de Ecologia - UFRGS. Contou-se com o auxílio de especialistas na confirmação das espécies.

As espécies coletadas e determinadas foram herborizadas constituíndo um herbário de referência e incorporadas a coleção "Santa Cristina do Pinhal", estando a disposição para consulta no Laboratório de Ecologia de Paisagens do Centro de Ecologia - UFRGS.

Na tomada de dados utilizou-se uma ficha padrão(anexo 5) em que se anotou para cada sp seus valores de abundância e cobertura (em 1/4, 1/2 e 1/1), estimados visualmente através da escala de BRAUN-BLANQUET(1968).

Finalizada a amostragem com o método do quadrado realizou-se a amostragem pelo método do ponto.

3.2.2. MÉTODO DO PONTO

Para executar a amostragem pelo método do ponto "Point Method" (LEVY & MADDEN, 1933) foi construída uma armação em madeira com 10 agulhas de metal (com 20 cm de comprimento e 1,7 mm de diâmetro) dispostas em intervalos de 10 cm. Variações no aparelho utilizado para a amostragem pelo método do ponto, assim como na disposição deste, foram feitas por vários autores, na tentativa de adaptá-lo melhor aos objetivos do estudo e ao tipo de vegetação amostrada, assim como para facilitar a utilização do aparelho.(MANTOVANI,1990)

É importante que fique bem claro o aparelho utilizado e a metodologia de amostragem. Ver a figura 10 com o esquema do aparelho utilizado. O procedimento adotado a campo foi : colocar a armação com uma das extremidades encostada na estaca e orientá-la na direção N/S deixando as agulhas voltadas para o lado leste.

A armação ficou encostada no solo com as agulhas na horizontal e não na vertical como prevê LEVY & MADDEN (1933) ou inclinadas a 45° como prevê TINNEY et alii (1937).

Este procedimento foi estabelecido devido a composição da comunidade estudada, que é em sua maioria constituída por espécies rasteiras. Além disso não era objetivo do estudo a estratificação da comunidade.

Na tomada de dados foram observados somente os primeiros contatos, ou seja, foi anotado a primeira espécie tocada por cada agulha, segundo HESLEHURST(1971).

Para registrar os dados utilizou-se uma ficha padrão

(anexo 6), que além da frequência traz informações sobre a altura,estágio de desenvolvimento, sociabilidade e forma vital de cada indivíduo amostrado (BRAUN-BLANQUET,1968; MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG,1974).

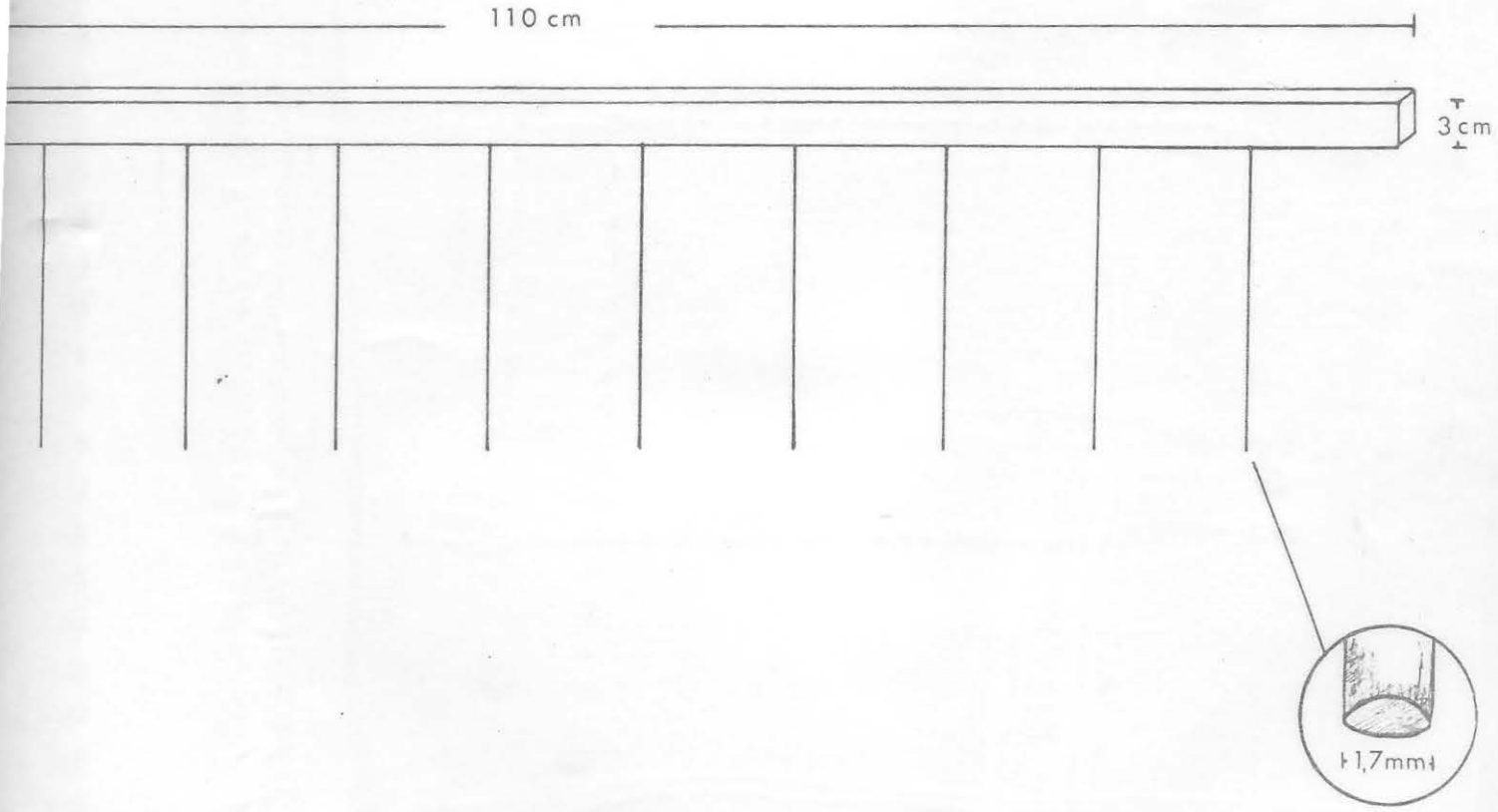


Figura 10.Detalhe para a armação desenvolvida e utilizada na amostragem com o Método do Ponto. GOODAL(1952) chama de "frame-blocked" armações que reunem em 1 conjunto 10 unidades amostrais.

3.3. ANÁLISE DOS DADOS

As duas amostragens foram tratadas em separado, mas da mesma forma, através da análise tradicional de BRAUN-BLANQUET (1968), ou seja, pela tabulação manual dos resultados.

Inicialmente montou-se uma tabela bruta contendo nas linhas todas as espécies agrupadas em famílias e dispostas em ordem alfabética, nas colunas foram listados os inventários. Anotou-se para cada espécie os valores de abundância e cobertura em cada inventário, isso no caso do método do quadrado. Para o método do ponto anotaram-se as frequências de ocorrência, número de vezes que as espécies ocorriam em cada unidade amostral.

Montada a tabela bruta foi calculada a frequência absoluta para cada espécie.

* Para o Método do Quadrado a Frequência Absoluta foi calculada segundo a fórmula :

$$FA = \frac{\text{Número de unidades amostrais em que a spA ocorre} \times 100}{\text{Número total de unidades amostrais}}$$

Cada quadrado corresponde a uma unidade amostral.

* Para o Método do Ponto o cálculo da Frequência Absoluta foi feito de duas maneiras :

a) considerando cada ponto como uma unidade amostral;

b) considerando cada conjunto de 10 pontos (frame-blocked) como uma unidade amostral. Cujos resultados foram comparados aos do MQ.

A partir desta tabela bruta organizou-se uma tabela

diferenciada, ordenando as espécies por valor de FA. Nesta tabela não foram incluídas as espécies constantes, que tinham FA maior que 60 %, e espécies eventuais ou raras, com FA menor que 10 % e menor ou igual a 60 %. (CAIN & CASTRO,1959 ; BRAUN-BLANQUET,1968; MUELLER-DOMBOIS,1974).

Partindo desta tabela e através de rearranjos entre linhas (espécies) e colunas (dados obtidos nos inventários) tentou-se :

a) observar a formação de grupos de unidades amostrais;

b) observar a formação de grupos de espécies;

c) definir a unidade básica de vegetação e suas possíveis manchas e sub-manchas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. CURVAS DE ESPÉCIE - ÁREA

As curvas de espécie-área elaboradas para as amostragens utilizando o Método do Ponto (MP) e o Método do Quadrado (MQ) podem ser vistas nas figuras 11 e 12,respectivamente. As duas curvas mostram tendências a estabilização, ou seja a área amostrada aproxima-se do conceito de área mínima (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG,1974 ; CAIN,1938). O cálculo para a área mínima segundo CAIN & CASTRO(1959) estabelece que quando o incremento de spp novas por unidade amostral é inferior a 10% há inflexão da curva. Neste ponto de inflexão da curva é indicado o número mínimo de unidades amostrais necessárias para que cada unidade amostral seja chamada de relevé (BRAUN-BLANQUET,1968).

A curva correspondente a amostragem obtida pelo MQ (fig.12) apresenta-se com maior tendência a estabização do que a curva correspondente ao MP (fig.11), mas em ambos os tratamentos (MP e MQ) seria necessário um maior número de unidades amostrais para que a curva de espécie/área atingisse a estabilização.

4.2. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

A partir do levantamento florístico piloto (primavera-89), levantamento final (primavera-90) e de coletas aleatórias (89/90) foi estudada a vegetação campestre de uma área com

Figura 11 Curva de espécie / área - MP

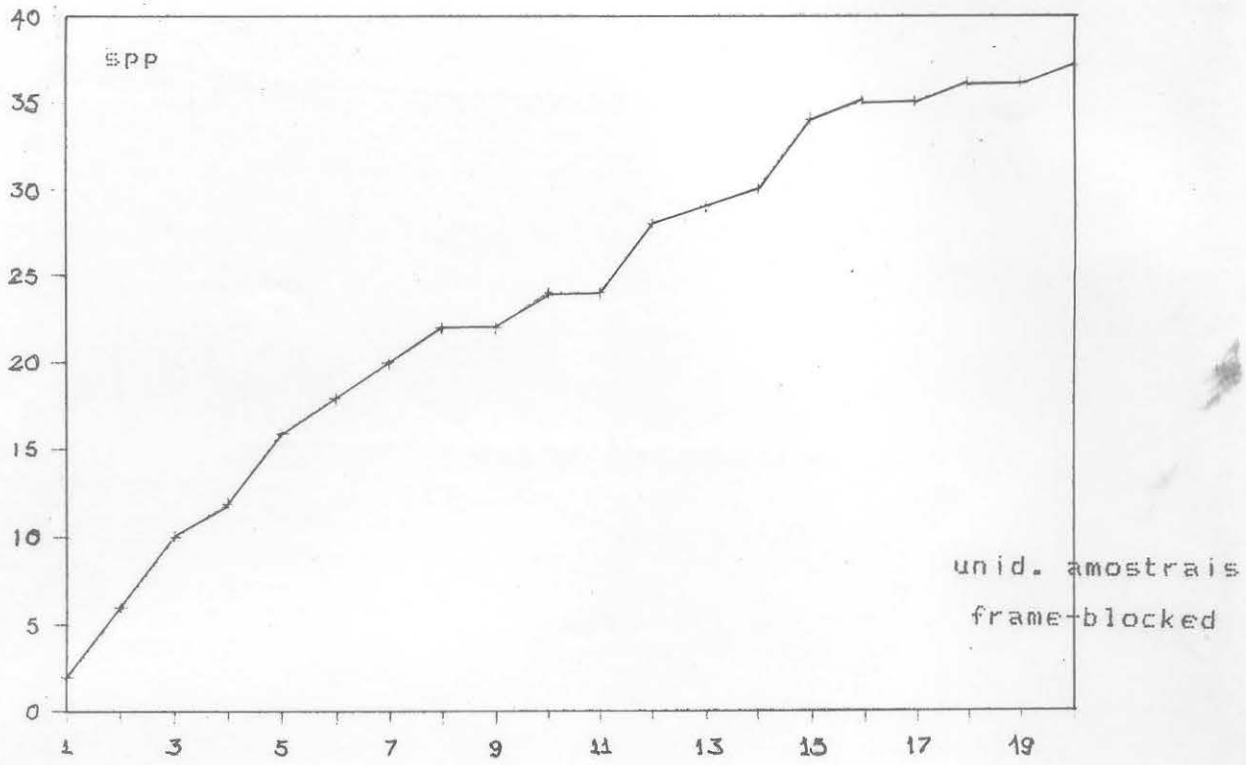
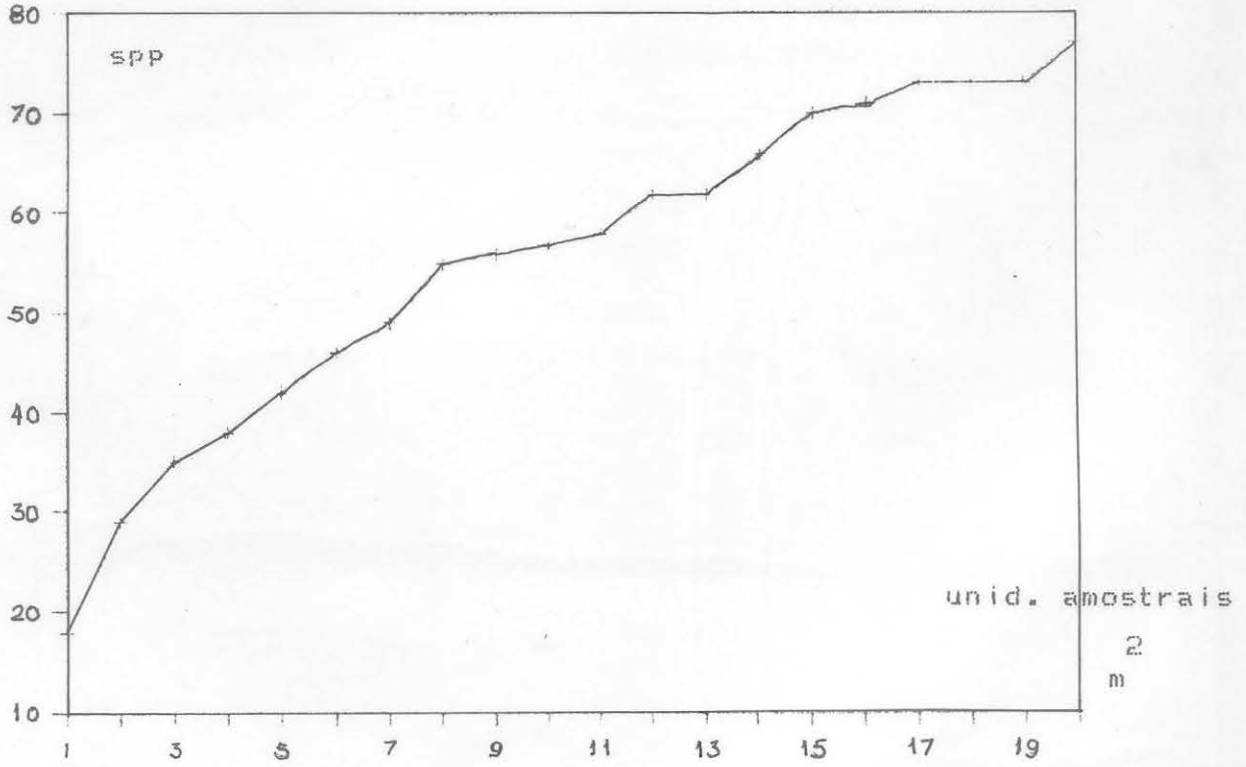


Figura 12 Curva de espécie / área - MQ



aproximadamente 10 hectares de campo natural pastejado.

A listagem das spp encontradas neste estudo podem ser vista no anexo 7 - Listagem Florística (LF). Esta é constituída por 158 espécies distribuídas em 106 gêneros e 37 famílias.

TABELA 1

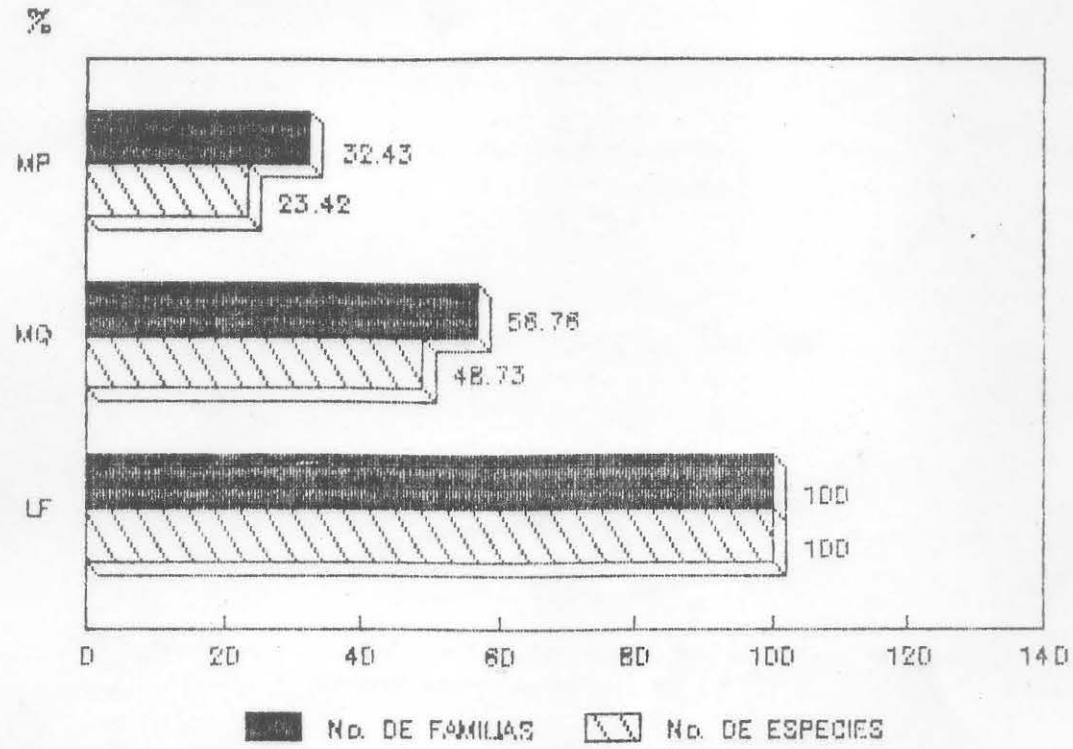
Método	M.P.	M.Q.	L.F.
Número de famílias amostradas	12	21	37
Número de espécies amostradas	37	77	158

Na tabela acima estão indicados o número total de famílias e o número total de espécies amostradas em cada um dos dois métodos: Método do Ponto (M.P.) e Método do Quadrado (M.Q.), e também o somatório das espécies e famílias encontradas nas 2 amostragens e nas coletas aleatórias (Listagem Florística Final- L.F.)

A figura 13 facilita a análise da participação de cada método (MP e MQ) na composição da listagem florística final .

Pode-se notar que o MQ tem maior % de participação na composição florística final (LF) do que o MP, tanto em número de famílias amostradas quanto em número de espécies. Enquanto o MQ amostrou 56,76 % das famílias e 48,73 % das espécies encontradas na LF o MP amostrou 23,43 % das famílias e 32,43 % das espécies.

Figura 13 GRAFICO DA % DE PARTICIPACAO DE CADA METODO NO LEVANTAMENTO FLORISTICO FINAL



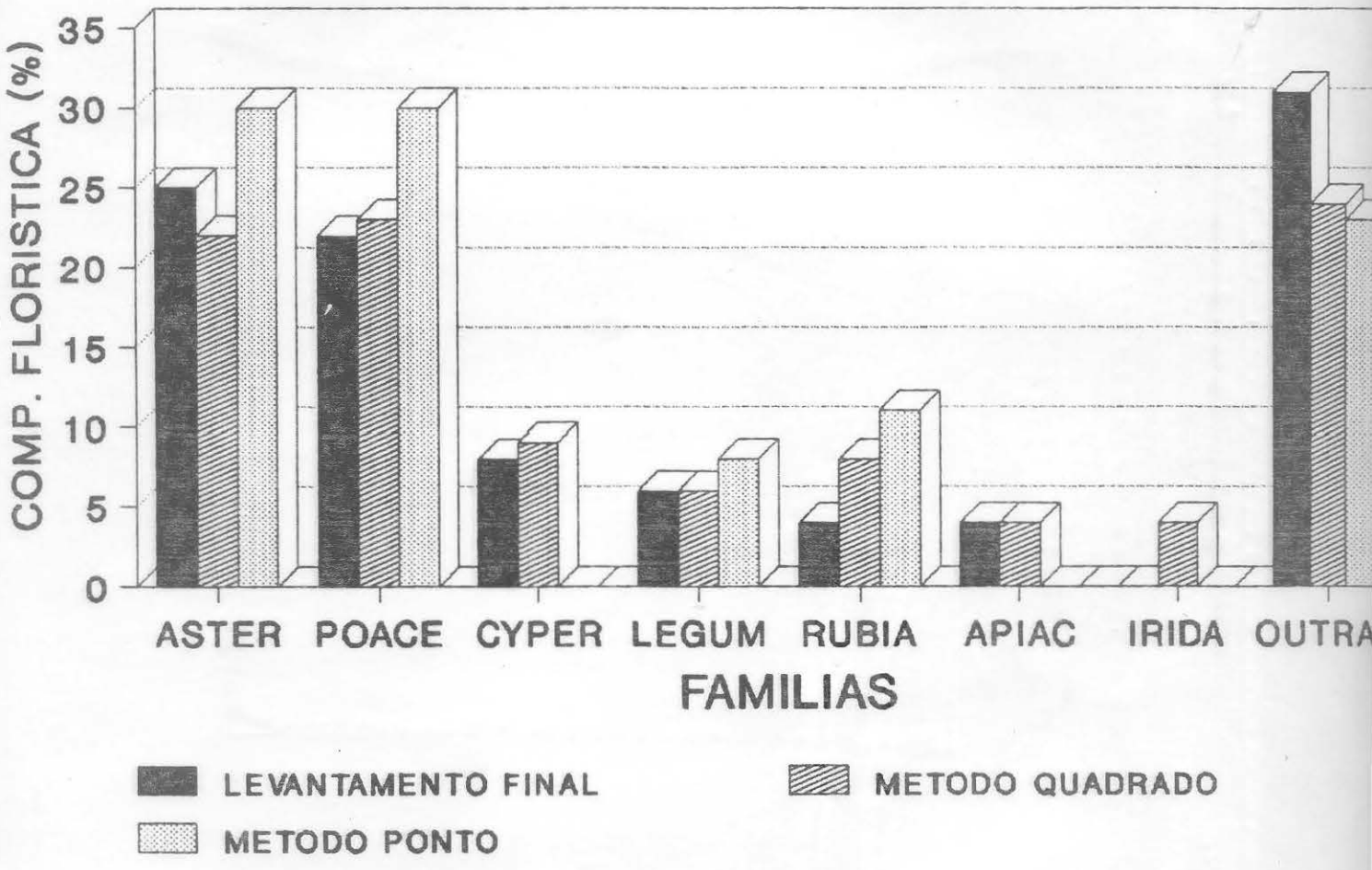
A tabela 2 abaixo (ilustrada pela figura 14) traz a lista das famílias de maior diversidade específica encontradas em cada método (MP e MQ) e na LF. São listadas as famílias, em ordem crescente, com seu número total de espécies. Na última linha é indicado o número restante de fámilias que apresentaram menor diversidade específica e quantas espécies totalizam.

Na figura 14 estes valores estão expressos em porcentagem de participação das famílias em cada método,o gráfico de barras facilita a comparação da composíção apontada por cada método(MP e MQ) e no Levantamento final(LF).

TABELA 2

MÉTODO PONTO	MÉTODO QUADRADO	LEVANT. FINAL
FAM. (n.spp)	FAM. (n.spp)	FAM. (n.spp)
1-ASTER. (11) POACE. (11)	1-POACE. (18)	1-ASTER. (40)
2-RUBIA. (04)	2-ASTER. (17)	2-POACE. (34)
3-LEGUM. (03)	3-CYPER. (07)	3-CYPER. (12)
	4-RUBIA. (06)	4-LEGUM. (10)
	5-LEGUM. (05)	5-RUBIA. (07)
	6-APIAC. (03) IRIDA. (03)	6-APIAC. (06)
+8 FAM.(08)	+14 FAM.(18)	+31 FAM.(49)

Figura 14. Participacao das familias de maior diversidade especifica na composicao floristica obtida nas diferentes metodologias.



O MP indicou como famílias de maior diversidade específica : 1- ASTERACEAE e POACEAE(com 11 spp cada); 2- RUBIACEAE (4 spp);3- LEGUMINOSAE (3 spp); as 8 famílias restantes contribuiram com 8 spp amostradas .

Para o MQ : 1- POACEAE (18 spp); 2- ASTERACEAE (17 spp); 3- CYPERACEAE (7 spp); 4- RUBIACEAE (6 spp); 5- LEGUMINOSAE(5spp); 6- APIACEAE e IRIDACEAE (3 spp cada); as 14 famílias restantes (com menos de 3 spp representadas) totalizam 20 spp amostradas.

Na LF obteve-se 1- ASTERACEAE (40 spp); 2- POACEAE (34 spp) ; 3- CYPERACEAE (12 spp); 4- LEGUMINOSAE (10 spp); 5- RUBIACEAE (7 spp) e 6- APIACEAE (6 spp); as outras 31 famílias participaram com 49 spp.

Pode-se notar que as famílias de maior diversidade específica indicadas no MQ são as mesmas da LF (exceção a família IRIDACEAE), a diferença está apenas na ordenação. IBGE(1986) cita para este tipo de formação vegetal a predominância de gramíneas, ciperáceas, compostas, leguminosas e verbenáceas. POTT(1974) considera 5 famílias como as predominantes para campos naturais pastejados : gramíneas, compostas, leguminosas, ciperáceas e rubiáceas; estas 5 famílias seriam responsáveis por 64 a 68% da composição florística total. Os resultados obtidos neste estudo, pelo MQ eLF, concordam com POTT(1974) tanto nas famílias predominantes (ASTERACEAE, POACEAE, CYPERACEAE, LEGUMINOSAE E RUBIACEAE) quanto na % de participação destas famílias na composição florística final da comunidade(65 - 69 %).

4.3. ANÁLISE DA COMUNIDADE VEGETAL

A análise fitossociológica foi executada em separado, para cada método amostral (MP e MQ). Os critérios utilizados para a avaliação da comunidade vegetal foram número no MQ e frequência de ocorrência no MP.

Obtidos os resultados da análise individual (MP e MQ) fez-se o estudo comparativo. Segundo GREIG-SMITH(1957) e BROWN(1954) a frequência de ocorrência se aproxima da cobertura quando o número de unidades amostrais é grande e seu tamanho aproxima-se de um ponto, o que permitiria a comparação dos resultados obtidos na amostragem realizada pelas 2 metodologias.

4.3.1. CONSTRUÇÃO DE TABELAS PARA A ANÁLISE DA VEGETAÇÃO AMOSTRADA PELO MÉTODO DO PONTO

4.3.1.1. TABELA BRUTA

Esta tabela bruta é constituída pela listagem de todas as espécies encontradas e a frequência de ocorrência de cada espécie em cada unidade amostral. Convém relembrar que neste caso cada unidade amostral é constituída pelo conjunto de 10 pontos (frame-blocked), podendo-se amostrar no máximo 10 spp diferentes em cada unidade amostral.

A partir desta tabela calculou-se a Frequência Absoluta (FA) para cada spp . A figura 15 traz a tabela bruta do MP com as spp já ordenadas pelos valores de frequência absoluta (FA).

Figura 15. Tabela Bruta do Método do Ponto (MP) com as espécies em ordem de Frequência Absoluta (%)

Nome da especie	F.A.	3	5	12	14	15	18	21	24	25	29	32	35	38	41	43	45	49	51	53	58
Paspalum notatum	85	5	5	2	4	3	1	3	8	6	6	3	4		5		5	5	2	6	
Piptochaetium montevidense	35		1		1	2	1	1						1				1			
Andropogon selloanus	30			1	1			1							2	1			1		
Axonopus cf. affinis	30				1							2					1	1		2	1
Chevreulia sarmentosa	30					1		1				1		1			1		1		
Aristida laevis	20		1				1				1	1									
Baccharis trimera	20		1							2					1	1					
Desmodium incanum	20								1	1		1		2							
Dichondra sericea	20					1							1							1	1
Digitaria ciliaris	20			1	1									4				1			
Centella sp	15		1	1																	1
Desmodium barbatum	15																1	1	2		
Panicum milioides	15					1						1								1	
Richardia humistrata	15								1					1			1				
Schizachyrium cf. microstachyum	15				1		1	1													
Aristida jubata	10					1													1		
Briza subaristata	10							1				1									
Chaptalia integerrima	10			2																	1
Hypochoeris megapotamica	10							1			1										
Rhynchelytrum repens	10															5				2	
Aeschynomene falcata	5										1										
Borreria verticillata	5															1					
Chaptalia sp	5												1								
Diodia apiculata	5						1														
Eupatorium congestum	5												1								
Eupatorium laevigatum	5												1								
Eupatorium tanacetifolium	5						1														
Gamochaeta cf. americana	5			1																	
Glechon marifolia	5															1					
Hybanthus parviflorus	5															1					
Hypoxis decumbens	5													1							
Mecardonia tenella	5										1										
Pavonia sp	5												1								
Pterocaulon cf. rugosum	5																		1		
Pyrostegia venusta	5														1						
Relbunium richardianum	5																				1
Vernonia nudiflora	5	1																			

A sp mais frequente é **Paspalum notatum** (FA = 85%) seguida por **Piptochaetium montevidense** (FA = 35%); **Andropogon selloanus, Axonopus cf.affinis** e **Chevreulia sarmentosa**(FA = 30%, cada); **Aristida laevis, Baccharis trimera, Desmodium incanum, Dichondra sericea** e **Digitaria ciliaris** (FA = 20%, cada). As demais 27 spp tem FA menor ou igual a 15% (5 spp com FA = 15%, 5 spp com FA = 10% e 17 spp com FA = 5%).

Observa-se que as spp de maior FA pertencem as famílias com maior diversidade específica (ASTERACEAE e POACEAE).

4.3.1.2. TABELA DIFERENCIADA

Com base na tabela bruta com as spp ordenadas pela FA (fig.15) foi construída a tabela diferenciada (fig.16) que traz 14 spp diferenciais, ou seja de constância intermediária, que tem FA maior que 10% e menor que 60%. Nesta tabela são desconsideradas as spp de ampla ocorrência (FA > 60%) e as raras (FA < 10%).(MUELLER & DOMBOIS,1974)

4.3.1.3. TABELAS REARRANJADAS

A partir da tabela diferenciada (fig.16) realizaram-se :
a) rearranjos entre as unidades amostrais (colunas) com o objetivo de tentar associar grupos de unidades amostrais (fig.17)
b) rearranjos entre as espécies (linhas) tentando associar aos grupos de unidades amostrais grupos de espécies (fig.18).

TABELA 16. Tabela Diferenciada para o MP :

Nome da especie	F.A.	3	5	12	14	15	18	21	24	25	29	32	35	38	41	43	45	49	51	53	58
Piptochaetium montevidense	35		1		1	2	1	1						1				1			
Andropogon selloanus	30			1	1			1							2	1			1		
Axonopus cf. affinis	30				1							2					1	1		2	1
Chevreulia sarmentosa	30					1		1				1		1			1		1		
Aristida laevis	20		1				1				1	1									
Baccharis trimera	20		1							2					1	1					
Desmodium incanum	20								1	1		1		2							
Dichondra sericea	20					1							1							1	1
Digitaria ciliaris	20			1	1									4				1			
Centella sp	15		1	1																	1
Desmodium barbatum	15																1	1	2		
Panicum milioides	15					1						1								1	
Richardia humistrata	15								1					1			1				
Schizachyrium cf. microstachyum	15				1		1	1													

TABELA 17. Tabela Rearranjada para o MP, com agrupamentos de unidades amostrais :

Nome da especie	F.A.	29	5	18	21	14	12	41	43	25	24	38	45	49	51	32	15	53	58	35
Piptochaetium montevidense	35		1	1	1	1						1		1			2			
Andropogon selloanus	30				1	1	1	2	1						1					
Axonopus cf. affinis	30					1							1	1		2		2	1	
Chevreulia sarmentosa	30				1							1	1		1	1	1			
Aristida laevis	20	1	1	1												1				
Baccharis trimera	20		1					1	1	2										
Desmodium incanum	20									1	1	2				1				
Dichondra sericea	20																1	1	1	1
Digitaria ciliares	20					1	1					4		1						
Centela hirtela	15		1				1												1	
Desmodium barbatum	15												1	1	2					
Panicum milioides	15															1	1	1		
Richardia humistrata	15										1	1	1							
Schizachyrium cf. microstachyum	15			1	1	1														

TABELA 18. Tabela Rearranjada para o MP, com agrupamentos de unidades amostrais e spp :

Nome da especie	F.A.	29	5	18	21	14	12	41	43	25	24	38	45	49	51	32	15	53	58	35
Panicum milioides	15															1	1	1		
Dichondra sericea	20																1	1	1	1
Axonopus cf. affinis	30					1							1	1		2		2	1	
Desmodium barbatum	15												1	1	2					
Richardia humistrata	15										1	1	1							
Desmodium incanum	20										1	1	2			1				
Chevreulia sarmentosa	30				1							1	1		1	1	1			
Digitaria ciliaris	20					1	1					4		1						
Piptochaetium montevidense	35		1	1	1	1						1		1			2			
Baccharis trimera	20		1					1	1	2										
Andropogon selloanus	30				1	1	1	2	1						1					
Centella sp	15		1				1												1	
Schizachyrium cf. microstachyum	15			1	1	1														
Aristida laevis	20	1	1	1												1				

MP. M2

MP. M1

4.3.2. CONSTRUÇÃO DE TABELAS PARA A ANÁLISE DA VEGETAÇÃO AMOSTRADA PELO MÉTODO DO QUADRADO

4.3.2.1. TABELA BRUTA

Nesta tabela estão listadas todas as spp que foram amostradas no MQ e seus valores estimados de abundância e cobertura (BRAUN-BLANQUET,1968) em cada unidade amostral, que neste caso corresponde a um quadrado de $0,5m^2$. Com estes dados organizados foi possível calcular a FA para cada spp.

A figura 19 traz esta tabela com as spp já ordenadas pelos valores de FA.

As spp com FA mais alta são : **Paspalum notatum** (95 %); **Piptochaetium montevidense** (85 %); **Baccharis trimera** (75 %); **Axonopus affinis** (70 %); **Chevreulia sarmentosa** (55 %); **Desmodium barbatum** (50 %); **Aristida jubata, Briza subaristata e Centela sp** (45 %, cada); **Andropogon selloanus e Desmodium incanum** (40 %); as outras 66 spp tem FA igual ou menor que 30 % (3 spp com FA = 30 %, 8 spp com FA = 25 %, 6 spp com FA = 20 %, 11 spp com FA = 15 %).

4.3.2.2. TABELA DIFERENCIADA

Partindo da tabela bruta (fig.19) e com as spp ordenadas pelos valores de FA foram desconsideradas as espécies de ocorrência ampla e rara, ficando somente as com 37 spp de constância intermediária (60% > FA > 10%), ver a figura 20.

4.3.2.3. TABELAS REARRANJADAS

A partir da tabela diferenciada(fig.20)partiu-se para o rearranjo entre:a)colunas(unidades amostrais), ver a figura 21; b)colunas e linhas(spp), ver figura 22.

Figura 19. Tabela Bruta para o MQ:

Nome da especie	F.A.	3	5	12	14	15	18	21	24	25	29	32	35	38	41	43	45	49	51	53	58
Paspalum notatum	95	2	3	3	3	5	r	3	4	4	5	3	3	3	2		4	4	4	4	2
Piptochaetium montevidense	85	1	+	+	1	+	+	+	+	r	+			1	+	+	1	+	+	+	
Baccharis trimera	75	+	r	r			1		1	r	r		+		1	r	r	r	r	r	+
Axonopus cf. affinis	70		+	2	+			2		+			+	1	+	+	1	1	1	1	1
Chevreulia sarmentosa	55	+		1				1				+	+	+			+	r	+	r	1
Desmodium barbatum	50		+	r				r			r		+	+	r		+	r	+		
Aristida jubata	45		1		1	1	1		1			1		+			+		1		
Briza subaristata	45	+		+	+			+			r			+		r			+	1	
Centella sp	45		r	+						+			+	r			r		r	r	r
Andropogon selloanus	40	2		1	1		1					1		+	2			1			
Desmodium incanum	40	r				r		r	+	+		1		+				r			
Dichondra sericea	35					r					r	+	+		+					+	1
Eupatorium congestum	35	r	r				r			r			+		1	r					
Chaptalia sinuata	30	+		1				+		r								r		r	
Chevreulia acuminata	30			+	+					r								+	+	r	
Scirpus cf. cubensis	30								r				+		r			+	r	+	
Briza lamarckiana	25		1						+	1		+	1								
Chaptalia sp	25		r			r							+		1						r
Gamochaeta cf. americana	25	r		+								r				r		r			
Hypochoeris megapotamica	25			r		+		+			+					r					
Plantago cf. myosuros	25			+					r									r	r		+
Richardia humistrata	25	r								+			r	+			+				
Sysirinchium cf. minutiflorum	25	r														r		+		r	+
Turnera sp	25	r	r	+			+									r					
Aristida laevis	20	1		+				+			1										
Digitaria ciliaris	20				+							1		+				+			
Lucilia acutifolia	20			r	+	r			+												
Panicum milioides	20							+		+		r					r				
Panicum sabulorum	20			r				r	r	+											
Sisyrinchium sp	20		r									+			+				r		
Aeschynomene falcata	15			r							+				1						
Bulbostylis cf. capillaris	15							r								r	r				
Chaptalia integerrima	15								r			r		r							
Eragrostis neesii	15	r						+								+					
Eupatorium laevigatum	15					r		r		r											
Herbertia pulchella	15							r	r			r									
Rhynchelytrum repens	15								+							3					+
Schizachyrium cf. microstachyum	15						+	+								+					
Setaria geniculata	15				+			+	+												
Setaria vaginata	15					+			+	r											
Zornia cf. reticulata	15	r	r									+									
Borreria verticilatta	10															r		+			
Desmanthus depressus	10		r								r										
Eryngium ciliatum	10		r										2								
Eupatorium tanacetifolium	10						r						r								
Hybanthus cf. parviflorus	10									r				r							
Hyptis sp	10												+								r
Krapovickasia cf. urticifolia	10												+							r	
Mecardonia tenella	10											r				r					
Pachis chilensis	10															+					+
Pterocaulon cf. rugosum	10								r										r		
Vernonia nudiflora	10	r		r																	
Anagallis arvensis	5																r				
Apium leptophyllum	5					r															
Bidens pilosa	5											r									
Buchnera cf. longifolia	5	r																			
Bulbostylis consanguinea	5						+														
Calamagrostis viridiflavescens	5											r									
Carex sororia	5			r																	
Cliococca selaginoides	5									r											
Cuphea sp	5																			r	
Cynodon dactylon	5														1						
Cyperus cayennensis	5																r				
Cyperus sp	5			r																	

Figura 20. Tabela Diferenciada para MQ:

Nome da especie	F.A.	3	5	12	14	15	18	21	24	25	29	32	35	38	41	43	45	49	51	53	58
Chevreulia sarmentosa	55	+		i				i				+	+	+			+	r	+	r	i
Desmodium barbatum	50		+	r				r			r		+	+	r		+	r	+		
Aristida jubata	45		i		i	i	i		i			i		+			+		i		
Briza subaristata	45	+		+	+			+			r			+		r			+	i	
Centella sp	45		r	+						+			+	r			r		r	r	r
Andropogon selloanus	40	2		i	i		i					i		+	2			i			
Desmodium incanum	40	r				r		r	+	+		i		+				r			
Dichondra sericea	35					r					r	+	+		+					+	i
Eupatorium congestum	35	r	r				r			r			+		i	r					
Chaptalia sinuata	30	+		i				+		r								r		r	
Chevreulia acuminata	30			+	+					r								+	+	r	
Scirpus cf. cubensis	30								r				+		r			+	r	+	
Briza lamarckiana	25		i						+	i		+	i								
Chaptalia sp	25		r			r							+		i						r
Gamochaeta cf. americana	25	r		+								r				r		r			
Hypochoeris megapotamica	25			r		+		+			+					r					
Plantago cf. myosuros	25			+					r									r	r		+
Richardia humistrata	25	r								+			r	+			+				
Sysirinchium cf. minutiflorum	25	r														r		+		r	+
Turnera sp	25	r	r	+			+									r					
Aristida laevis	20	i		+				+			i										
Digitaria ciliaris	20				+							i		+				+			
Lucilia acutifolia	20			r	+	r			+												
Panicum milioides	20							+		+		r					r				
Panicum sabulorum	20			r				r	r	+											
Sisyrinchium sp	20		r									+			+				r		
Aeschynomene falcata	15			r							+				i						
Bulbostylis cf. capillaris	15							r								r	r				
Chaptalia integerrima	15								r			r		r							
Eragrostis neesii	15	r						+								+					
Eupatorium laevigatum	15					r		r		r											
Herbertia pulchella	15							r	r			r									
Rhynchelytrum repens	15								+							3					+
Schizachyrium cf. microstachyum	15						+	+								+					
Setaria geniculata	15				+			+	+												
Setaria vaginata	15					+			+	r											
Zornia cf. reticulata	15	r	r									+									

Figura 21. Tabela Rearranjada para o Método do Quadrado, com agrupamentos entre as unidades amostrais.

Nome da especie	F.A.	15	14	24	32	38	45	51	49	53	58	35	41	25	5	18	12	21	43	3	29
Chevreulia sarmentosa	55				+	+	+	+	r	r	i	+					i	i		+	
Desmodium barbatum	50					+	+	+	r	.....		+	r		+		r	r			r
Aristida jubata	45	i	i	i	i	+	+	i							i	i					
Briza subaristata	45		+			+		+		i							+	+	r	+	r
Centella sp	45					r	r	r	.....	r	r	+		+	r		+				
Andropogon selloanus	40		i		i	+			i				2			i	i			2	
Desmodium incanum	40	r	.....	+	i	+			r					+				r		r	
Dichondra sericea	35	r			+					+	i	+	+								r
Eupatorium congestum	35											+	i	r	r	r			r	r	
Chaptalia sinuata	30								r	r				r			i	+	.....	+	
Chevreulia acuminata	30		+					+	+	r				r			+				
Scirpus cf. cubensis	30			r				r	+	+		+	r								
Briza lamarckiana	25			+	+							i		i	i						
Chaptalia sp	25	r									r	+	i	.....	r						
Gamochaeta cf. americana	25				r				r								+	.....	r	r	
Hypochoeris megapotamica	25	+															r	+	r	.....	+
Plantago cf. myosuros	25			r				r	r		+						+				
Richardia humistrata	25					+	+					r		+						r	
Sysirinchium cf. minutiflorum	25								+	r	+								r	r	
Turnera sp	25														r	+	+	.....	r	r	
Aristida laevis	20																+	+	.....	i	i
Digitaria ciliares	20		+		i	+			+												
Lucilia acutifolia	20	r	+	+													r				
Panicum milioides	20				r		r							+				+			
Panicum sabulorum	20			r										+			r	r			
Sisyrinchium sp	20				+			r					+		r						
Aeschynomene falcata	15												i				r				+
Bulbostylis cf. capillaris	15						r											r	r		
Chaptalia integerrima	15			r	r	r															
Eragrostis neesii	15																	+	+	r	
Eupatorium laevigatum	15	r												r				r			
Herbertia pulchella	15			r	r													r			
Rhynchelytrum repens	15			+							+								3		
Schizachyrium cf. microstachyum	15															+	.....	+	+		
Setaria geniculata	15		+	+														+			
Setaria vaginata	15	+		+										r							
Zornia cf. reticulata	15				+										r					r	

Figura 22. Tabela Rearranjada para o Método do Quadrado, com agrupamentos entre unidades amostrais e espécies.

Nome da especie	F.A.	15	14	24	32	38	45	51	49	53	58	35	41	25	5	18	12	21	43	3	29
Schizachyrium cf. microstachyum	15															+		+	+		
Eragrostis neesii	15																	+	+	r	
Aristida laevis	20																+	+		1	1
Turnera sp	25														r	+	+		r	r	
Hypochoeris megapotamica	25	+															r	+	r		+
Briza subaristata	45		+			+		+		1							+	+	r	+	r
Gamochaeta cf. americana	25				r				r								+		r	r	
Rhynchelytrum repens	15			+							+								3		
Bulbostylis cf. capillaris	15						r											r	r		
Eupatorium laevigatum	15	r												r				r			
Panicum sabulorum	20			r										+			r	r			
Aeschynomene falcata	15												1				r				+
Plantago cf. myosurus	25			r				r	r		+						+				
Chevreulia acuminata	30		+					+	+	r				r			+				
Chaptalia sinuata	30								r	r				r			1	+			+
Sysirinchium cf. minutiflorum	25								+	r	+								r	r	
Scirpus cf. cubensis	30			r				r	+	+			+								
Sisyrinchium sp	20				+			r					+		r						
Eupatorium congestum	35											+	1	r	r	r			r	r	
Chaptalia sp	25	r									r	+	1		r						
Dichondra sericea	35	r			+					+	1	+	+								r
Briza lamarckiana	25			+	+							1		1	1						
Zornia cf. reticulata	15				+										r					r	
Richardia humistrata	25					+	+					r		+						r	
Panicum milioides	20				r		r							+				+			
Andropogon selloanus	40		1		1	+			1				2			1	1			2	
Desmodium barbatum	50					+	+	+	r			+	r		+		r	r			r
Chevreulia sarmentosa	55				+	+	+	+	r	r	1	+					1	1		+	
Centella sp	45					r	r	r		r	r	+		+	r		+				
Aristida jubata	45	1	1	1	1	+	+	1							1	1					
Desmodium incanum	40	r		+	1	+			r					+				r		r	
Digitaria ciliaris	20		+		1	+			+												
Chaptalia integerrima	15			r	r	r															
Herbertia pulchella	15			r	r													r			
Setaria geniculata	15		+	+														+			
Lucilia acutifolia	20	r	+	+													r				
Setaria vaginata	15	+		+										r							

MQ.M2.

MQ.M2b.

MQ.M2a.

MQ.M1.

4.3.3. ANÁLISE COMPARATIVA

Partindo da análise das tabelas rearranjadas do MP e MQ que correspondem as figuras 17 e 18(MP), 21 e 22(MQ) observou-se a configuração de agrupamentos entre espécies e unidades amostrais que sugerem possíveis manchas e sub-manchas de vegetação.

Na amostragem que utilizou o Método do Ponto configuraram-se 2 manchas, ver a figura 18. Para o Método do Quadrado obteve-se 2 manchas, parecendo uma delas estar dividida em 2 sub-manchas, como pode ser visto na figura 22.

As manchas sugeridas pela amostragem que utilizou o MP, vistas na figura 18,foram chamadas **MP.M1 e MP.M2** estão listadas abaixo com seus agrupamentos de unidades amostrais e spp. Para auxiliar na análise das principais spp agrupadas em cada mancha, e sua distribuição nas unidades amostrais foram construídos os mapas de distribuição, sendo cada sp indicada por uma cor diferente em linha tracejada, pois a amostragem foi pontual e não contínua.

* **MP.M1** (Método do Ponto-Mancha.1):

- Mapa de distribuição : figura 23;
- Unidades amostrais : 5,12,14,18,21,25,29,41 e 43;
- Spp típicas : **Andropogon selloanus, Aristida laevis** e **Schizachyrium microstachyum**;
- Sp de distribuição ampla mas que parecem preferir esta associação: **Baccharis trimera**;
- Sp acompanhante: **Centella sp.**

* **MP.M2** (Método do Ponto-Mancha.2):

- Mapa de distribuição : figura 24;

- Unidades amostrais : 15,24,32,35,38,45,49,51,53 e 25

- Spp Típicas:**Axonopus cf.affinis,Chevreulia sarmentosa, Dichondra sericea, Desmodium barbatum, Panicum millioides** e **Richardia humistrata** ;

- Spp que tem ampla distribuição e parecem ter preferência por esta associação : **Desmodium incanum** e **Digitaria ciliaris.**

Piptochaetium montevidense aparece bem representado em ambas as manchas (**MP.M1** e **MP.M2**).

Observando as figuras 23 e 24 podemos notar que as spp que representam a **MP.M2** (figura 24) parecem ter distribuição mais restritas às unidades amostrais ocupadas por esta mancha : 15,24,25,32,35,38,45,49,51,53 e 58. Enquanto que as spp representativas da **MP.M1** (figura 23) parecem ter distribuição mais ampla, ocorrendo não somente nas unidades amostrais agrupadas nesta mancha : 5,12,14,18,21,25,29,41 e 43; mas também nas que compreendem a **MP.M2**.

Podemos também observar uma "zona" de sobreposição entre as manchas **MP.M1** e **MP.M2** que está próxima as unidades amostrais: 14,15,21,25 e 49.

Figura 23. Mapa da distribuição das principais spp que constituem a mancha MP.M1 :

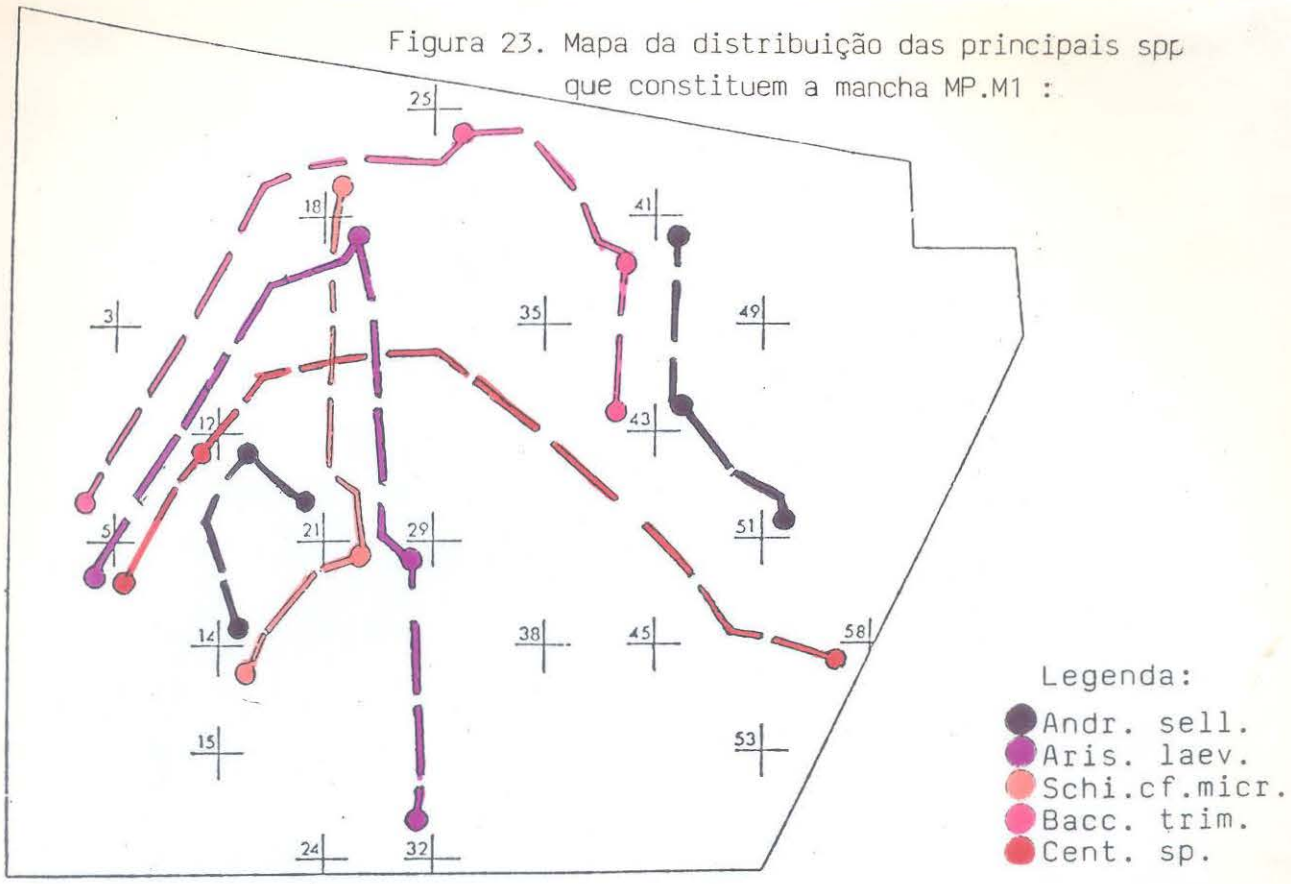
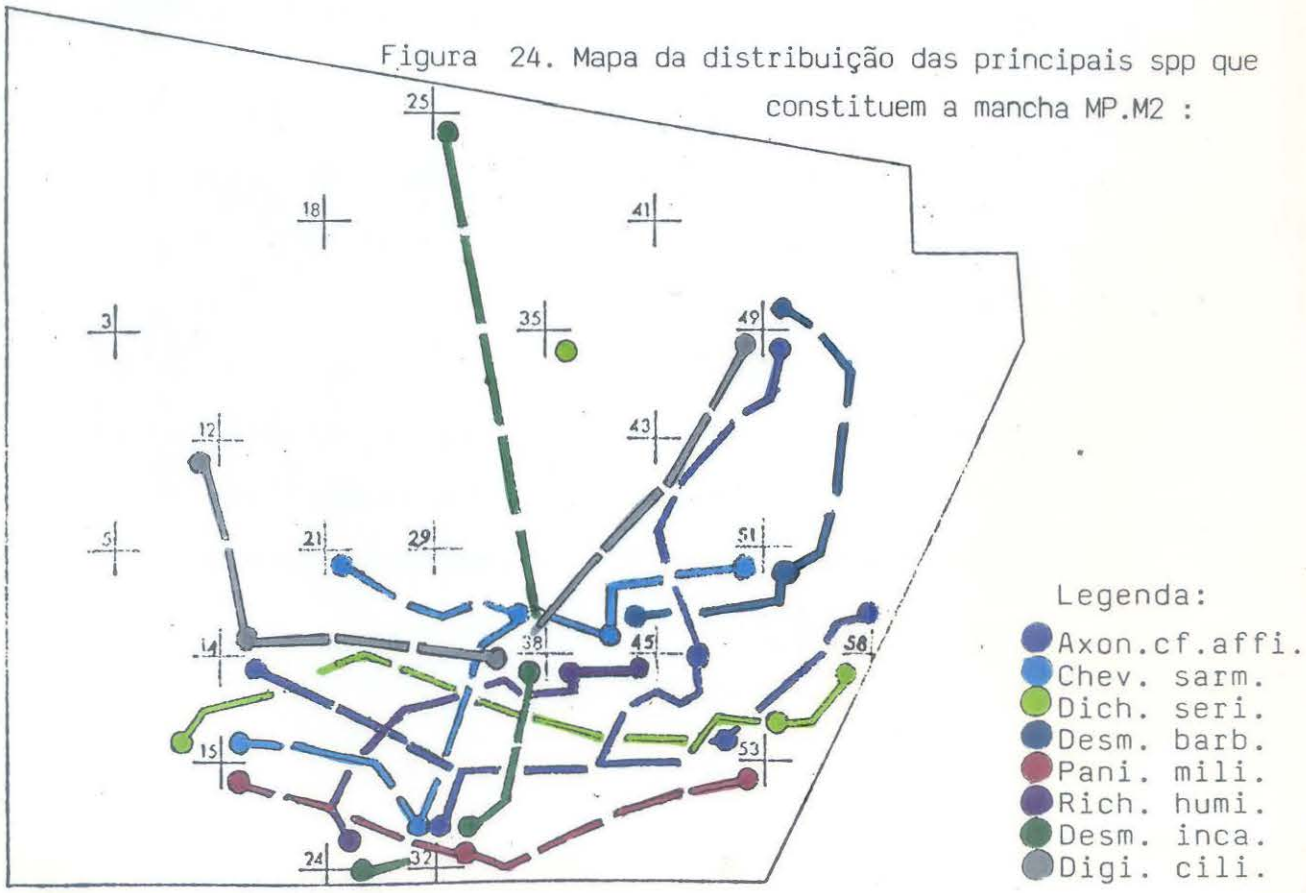


Figura 24. Mapa da distribuição das principais spp que constituem a mancha MP.M2 :



As manchas e sub-manchas sugeridas pela amostragem que utilizou o MQ (figura 22) foram chamadas **MQ.M1, MQ.M2a e MQ.M2b.** A constituição específica e unidades amostrais correspondentes destas manchas estão listadas abaixo, acompanham também seus mapas de distribuição .

* **MQ.M1** (Método do Quadrado-Mancha.1):

- Mapa de distribuição : figura 25;

- Unidades amostrais : 3,5,12,18,21,25,29 e 43;

- Spp Típicas: **Briza subaristata, Eupatorium congestum, Hypochoeris megapotamica, Turnera sp, Aristida laevis, Eragrostis neesii e Schizachyrium microstachyum;**

- Spp que parecem estar relacionadas com esta mancha : **Andropogon selloanus, Chaptalia sinuata, Gamochaeta americana, Panicum sabulorum, Aeschynomene falcata, Bulbostylis capillaris, Eupatorium laevigatum e Rhynchelytrum repens.**

* **MQ.M2** (Método do Quadrado-Mancha.2):

- Mapas de distribuição : figura 26;

- Unidades amostrais:14,15,24,32,35,38,41,45,49,51,53,58

- Spp Típicas : **Chevreulia sarmentosa, Aristida jubata, Centella sp, Dichondra sericea, Scirpus cf. cubensis, Plantago cf.myosurus, Digitaria ciliares e Chaptalia integerrima;**

- Spp com ampla dispersão e que parecem preferir esta mancha : **Desmodium barbatum, Desmodium incanum, Chevreulia acuminata;**

- Spp que parecem estar relacionadas com esta mancha : **Chaptalia sp, Sisyrinchium cf. minutiflorum, Lucilia acutifolia, Herbertia pulchella, Setaria geniculata e Setaria vaginata**

Figura 25. Mapa da distribuição das principais spp que constituem a mancha MQ.M1 :

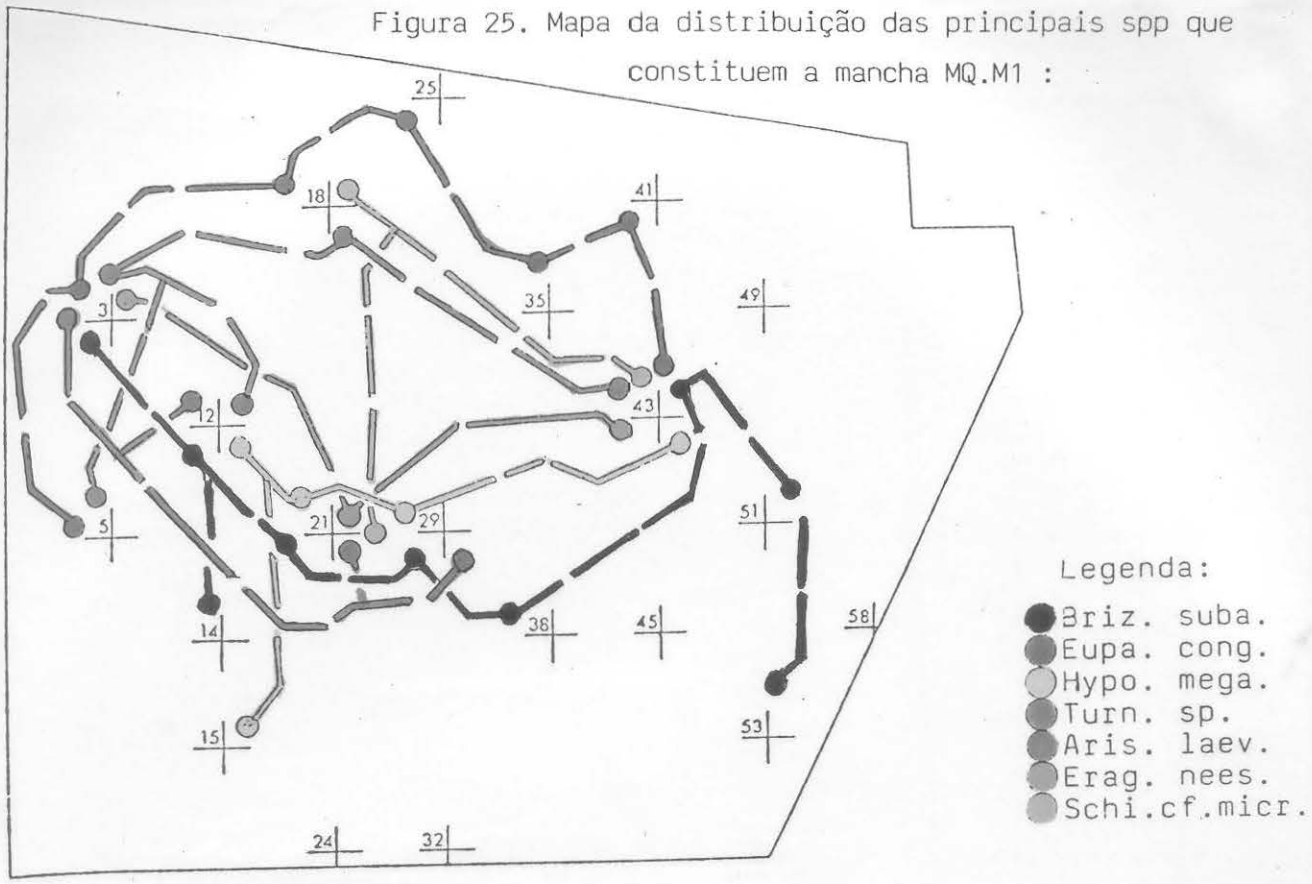
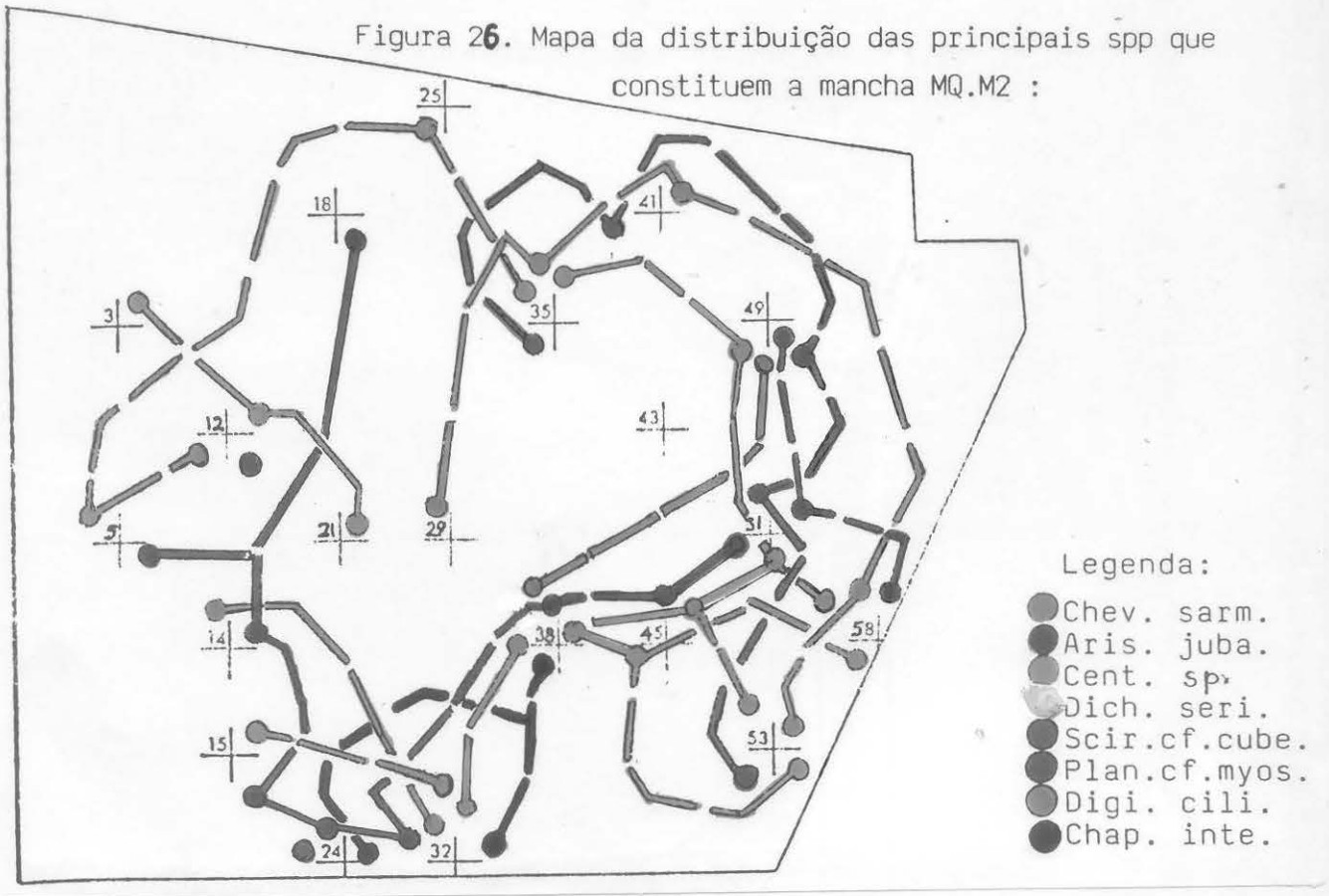


Figura 26. Mapa da distribuição das principais spp que constituem a mancha MQ.M2 :



* MQ.M2(Se considerada como composta por 2 sub-manchas):

* MQ.M2a (Método do Quadrado-Sub-mancha.2a):

- Unidades amostrais : 14,15,24,32,38 e 45;

- Spp Típicas : Chevreulia sarmentosa, Centella sp, Aristida jubata, Digitaria ciliaris, Lucilia acutifolia, Chaptalia integerrima;

- Spp que parecem estar mais relacionadas com esta sub-mancha: Chevreulia acuminata e Chaptalia sp .

* MQ.M2b (Método do Quadrado-Sub-mancha.2b):

- Unidades amostrais : 35,41,49,51,53 e 58

- Spp Típicas : Chevreulia sarmentosa, Centella sp , Scirpus cf. cubensis, Dichondra sericea, Plantago cf.myosurus;

- Spp que parecem estar mais relacionadas com esta mancha: Chevreulia acuminata, Chaptalia sp, Sisyrinchium cf. minutiflorum.

A tabela 3 a seguir traz o resumo da composição de cada mancha configurada no MP e MQ, anteriormente descrita. Estão indicados os agrupamentos de unidades amostrais e de spp, estas com sua porcentagem de FA.

No caso da sp ocorrer também fora da mancha em questão, será indicado entre parênteses a unidade amostral em que ocorre. As spp que não tiverem esta indicação tem ocorrência restrita a mancha em questão.

Tabela 3 - Tabela com resumo da composição das manchas amostradas pelo MP e MQ.

MQ.M1

3,5,12,18,21,25,29 e 43

(spp típicas:)

45 Briz. suba.(14,38,51,53)
35 Eupa. cong.(35,41)
25 Hypo. mega.(15)
25 Turn. sp
20 Aris. laev.
15 Erag. nees.
15 Schi. micr.

(spp acompanhantes:)

40 Andr. sell.(14,32,38,41,49)
30 Chap.sinu.(49,53)
25 Gamo. amer.(32,49)
20 Pani. sabu.(24)
15 Aesc. falc.(41)
15 Bulb. capi.(45)
15 Eupa. laev.(15)
15 Rhyn. repe.(24,58)

MP.M1

5,12,14,18,21,25,29,41,43

(spp típicas:)

30 Andr. sell.(51)
15 Aris. laev.(32)
15 Schi. micr.

(spp acompanhantes)

30 Bach. trim.(25)
15 Cent. sp (58)

MQ.M2

14,15,24,32,38,45-MQ.M2a
35,41,49,51,53,58-MQ.M2b

(spp típicas:)

55 Chev. sarm.(3,12,21)
45 Aris. juba.(5,18)
45 Cent. sp (5,12,25)
35 Dich. seri.(29)
30 Scir. cube.
25 Plan. cf.myos.(12)
20 Digi. cili.
15 Chap. inte.

(spp acompanhantes)

50 Desm. barb.(5,12,21,29)
40 Desm. inca.(3,21,25)
30 Chev. acum.(12,25)
25 Chap. sp
25 Sisy.cf.minu.(21,43)
20 Luci. acut.(12)
15 Herb. pulc.(21)
15 Seta. geni.(12)
15 Seta. vagi.(25)

MP.M2

15,24,25,32,35,38,45,
49,51,53,58

(spp típicas:)

30 Axon.cf. affi.(14)
30 Chev. sarm.(21)
20 Dich. seri.
15 Desm. barb.
15 Pani. mili.
15 Rich. humi.

(spp acompanhantes)

20 Desm. inca.(25)
20 Digi. cili.(12,14)

Figura 27. MAPA COM A DISTRIBUIÇÃO DAS MANCHAS DE VEGETAÇÃO AMOSTRADAS PELO MP

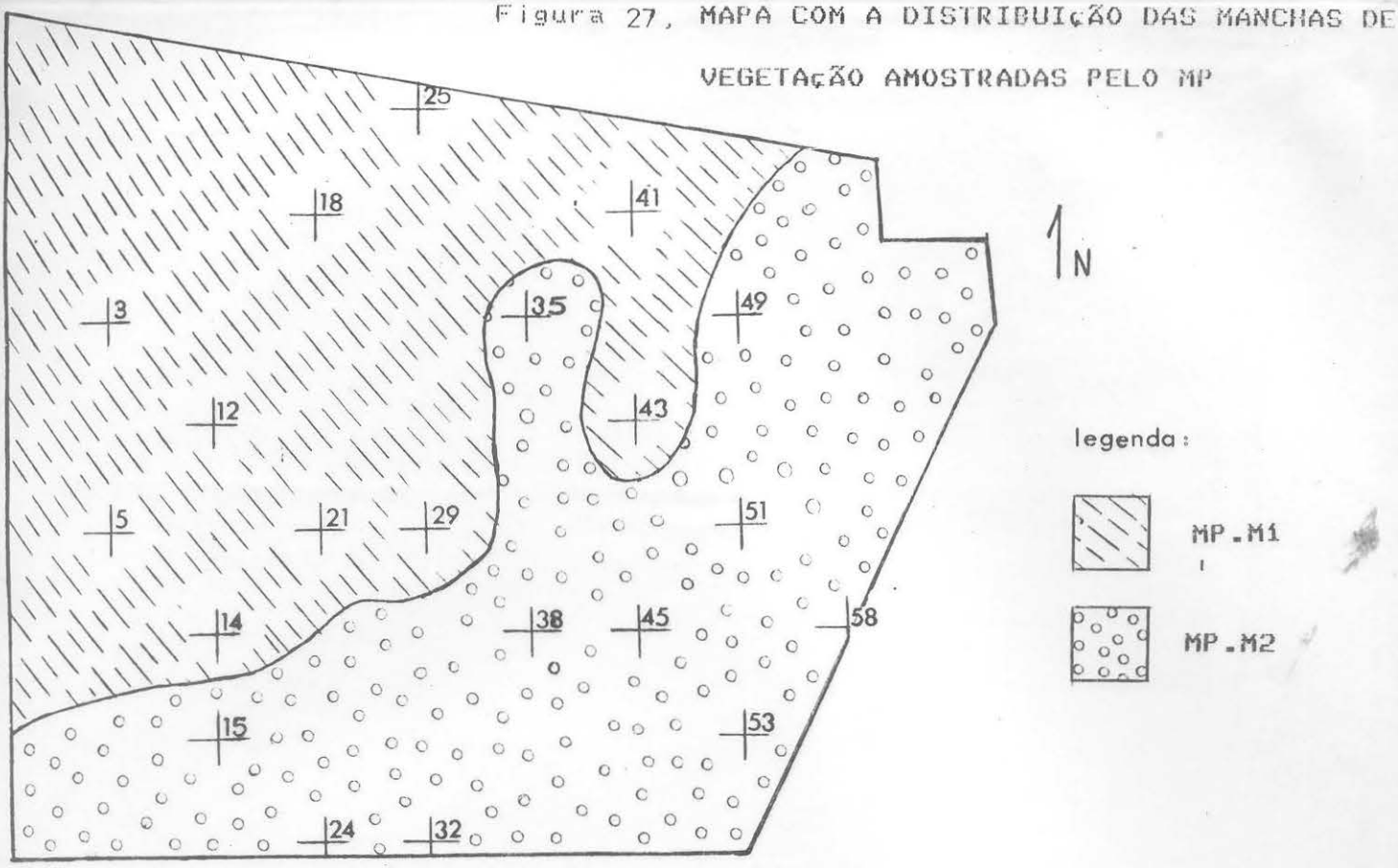
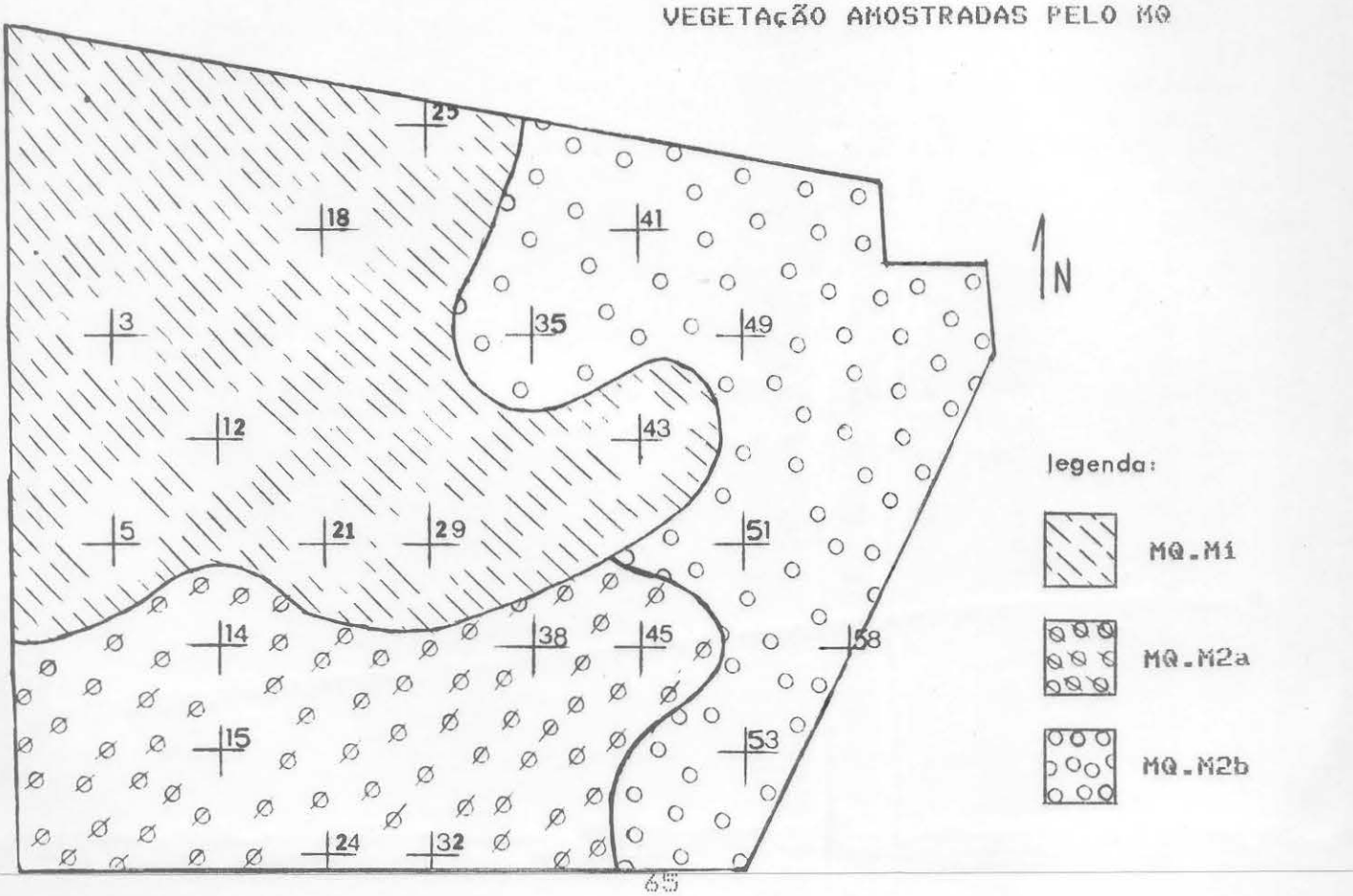


Figura 28. MAPA COM A DISTRIBUIÇÃO DAS MANCHAS DE VEGETAÇÃO AMOSTRADAS PELO MQ



Nas figuras 27 e 28 estão mapeadas as manchas obtidas pelo MP e MQ respectivamente. Observando estas figuras e com o auxílio da tabela 3 podemos notar que: se levarmos em conta as unidades amostrais, existe uma sobreposição entre as áreas ocupadas pelas manchas indicadas pelo MP e MQ.

A **MP.M1**(Fig.27) correspondendo a **MQ.M1**(Fig.28), exceção aos pontos 14 e 41 que no MQ pertencem a **MQ.M2**,enquanto que no MP pertencem a **MP.M1**.

A **MP.M2**(fig.27) corresponde aproximadamente a **MQ.M2**(fig.28), esta por sua vez parece estar dividida em 2 sub-manchas **MQ.M2a** e **MQ.M2b**.

Se levarmos em conta as espécies que caracterizam as manchas (spp típicas e/ou as acompanhantes) observamos na tabela 3 que uma mesma espécie pode ser indicada por ambos os métodos para caracterizar manchas que tem áreas sobrepostas com relação as unidades amostrais. Estas espécies reforçariam as semelhanças entre as manchas **MQ.M1** - **MP.M1**, e **MQ.M2** - **MP.M2** sugerida pela sobreposição das unidades amostrais. Estas spp aparecem em negrito na tabela 3, são elas :

- **Andropogon selloanus, Aristida laevis** e **Schizachyrium microstachyum** que ocorrem tanto na mancha **MQ.M1** quanto na **MP.M1**, estas spp tem as frequências absolutas estimadas pelos 2 métodos (MP e MQ) em valores % muito semelhantes.

- **Chevreulia sarmentosa, Dichondra sericea, Desmodium barbatum,Desmodium incanum** e **Digitaria ciliaris** ocorrem tanto na mancha **MQ.M2** quanto **MP.M2**, neste caso a diferença entre a FA

estimada por cada método varia bem mais (exceção a **Digitaria cilliaris**). Parece ter ocorrido uma subestimativa destas spp no Método do Poonto(MP). **Axonopos cf.affinis** e **Baccharis trimera** também parecem ter sido subestimados pelo MP, pois apesar de fazerem parte das spp de ocorrência intermediária no MP são indicadas pelo MQ como de spp de ampla ocorrência.

A única sp que contraria a sobreposição de **MP.M1-MQ.M1** e **MP.M2-MQ.M2** é **Centella sp** que é indicada como sp típica de **MQ.M2** e, contrariando o discutido anteriormente, sp acmpanhante de **MP.M1**. Neste caso também pode ter ocorrido subestimativa de **Centella sp** no MP.

V - CONCLUSÕES

- O Levantamento Florístico realizado foi eficiente para caracterizar a vegetação da área estudada como campo limpo pastejado com subarbustos e arbustos esparsos. Totalizaram 158 espécies distribuídas em 106 gêneros e 37 famílias, predominando as famílias ASTERACEAE, POACEAE, CYPERACEAE, LEGUMINOSAE e RUBIACEAE.

- Apesar do Levantamento ter sido eficiente na caracterização fisionomica da área, o número de unidades amostrais não foi suficiente para que houvesse a estabilização das curvas de espécie/área, ocorrendo uma subestimativa com relação a Frequência de Ocorrência (no MP) e abundância e cobertura (no MQ). Esta deficiência no número de unidades amostrais parece ter sido maior no MP.

- Evidenciou-se a ação antrópica nesta parcela e arredores, principalmente devido a criação de gado, e causando menor impacto a introdução de spp exóticas (ex.**Eucaliptus spp**),o extrativismo mineral e a ação do fogo.

- A ação do gado sobre a vegetação,seja pelo pisoteio, desfoliação, excreção, pastejo seletivo e dispersão de sementes é observada devido a dominância de espécies rasteiras que podem ser estoloníferas, rizomatosas, rosuladas como **Axonopus cf. affinis, Paspalum notatum, Plantago cf. myosuros** . Este processo de substituição de spp cespitosas de maior porte por espécies de menor porte e mais resistentes ao a ação do gado em campos paste-

é citado por vários autores (POTT, 1974; MOHRDIECH,1980; ROSITO, 1983; IBGE, 1986).Foi observado que as espécies rasteiras estavam distribuídas predominantemente sobre solo aparentemente mais úmido e profundo, ou seja, nas zonas de menor declividade, exceção ao topo dos morros em que ocorrem afloramentos rochosos.Não foi observada significativa estratificação e a comunidade vegetal compunha-se basicamente de espécies rasteiras.

- As espécies cespitosas e mais altas tiveram sua ocorrência mais significativa em pontos de maior declividade,solo mais raso, seco e em locais pedregosos. Nestes locais raramente foi observada a presença do gado e o campo tinha um aspecto mais estratificado.

- O Método do Quadrado demostrou ser mais eficaz na caracterização da comunidade vegetal com um número relativamente pequeno de unidades amostrais. Mostrando-se mais sensível quanto ao aspecto diversidade específica, permitindo estimar melhor spp com baixa frequência. Cabe porém ressaltar que o MQ apesar de ser muito utilizado, devido a sua simplicidade é um método lento e de estimativa visual ,permitindo que os resultados variem de acordo com a avaliação do pesquisador.(CAIN,1959; VANKEUREN & AHLGREN,1957;MANTOVANI,1990)

- O Método do Ponto mostrou-se mais rápido e menos subjetivo do que o MQ exigindo, entretanto, um número maior de unidades amostrais para que houvesse uma caracterização mais detalhada da comunidade vegetal .

- A análise da comunidade vegetal através da tabulação das espécies diferenciadas (10% < FA > 60%) e agrupamento destas spp e as unidades amostrais sugeriu a existência de diferentes manchas de vegetação que parecem estar relacionadas a diferenças ambientais(profundidade do solo, umidade do solo, pedregosidade, declividade, pressão de pastejo ...)

- As manchas obtidas no MP(14 spp diferenciadas -2 manchas: MP.M1 e MP.M2) e MQ(37 spp diferenciadas - 2 manchas: MQ.M1 e MQ.M2) apresentam semelhanças, superposições entre as unidades amostrais e espécies. A mancha MP.M1 correspondendo a MQ.M1, e a mancha MP.M2 a MQ.M2.

- As manchas MP.M1 e MQ.M1 parecem estar relacionadas com locais mais secos, menos procurados pelo gado, e com predominância de gramíneas, entre elas as cespitosas como **Briza subaristata, Andropogon selloanus, Aristida laevis, Eragrostis neesii, Schizachyrium microstachyum.**

- As manchas MP.M2 e MQ.M2 parecem estar relacionadas com locais mais úmidos, preferidos pelo gado e onde ocorrem mais frequentemente; além de gramíneas mais resistêntes ao gado como **Digitaria cilliaris e Axonopus cf. affinis;** outras famílias como compostas e leguminosas, entre elas **Chevreulia sarmentosa, Chaptalia sp, Desmodium barbatum, Desmodium incanum.**

- Os resultados obtidos neste pequeno estudo não devem ser generalizados pois apresentam deficiências na sua análise estatística devido ao reduzido número de unidades amostrais utilizadas.

VI - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCHIBALD, E. A. A. 1949. The specific character of plant communities. I.Herbaceous communities. II.A quantitative approach. **Jour. Ecol.** ,1949, 37:260-273, 274-288.

BENNETT, D. P. & HUMPHRIES, D. A. 1981. **Introduccion a la Ecologia de Campo.**

BRAUN-BLANQUET, J. 1968. **Fitossociologia**; bases para el estudio de las comunidades vegetales. Madrid, H. Blume. 820p.

BROWN, D. 1954. **Methods of surveying and measuring vegetation** . Hurley, Commonweath Bureau of Pastures and Field Crops. 223p.

BRUNORO, E., DUVOIS-FERREIRA, L.A., BORBA, C. 1975. Avaliação regional do Setor Mineral, Rio Grande do Sul. **Bol. 42. Ministério de Minas e Energia.**

BURKART, A. 1974. **Flora Ilustrada de Entre Rios (Argentina).** Coleccion Cientifica Del I.N.T.A., T. VI, Buenos Aires.

CAIN, S. A. 1938. The species-area curve. **The American Midland Naturalist**, Notre Dame, 19:573-81.

CAIN, S. A. & CASTRO, G. M. de O. 1959. **Manual of vegetation analysis.** New York, Harper & Brothers,325p.

CROCKER, R. L. & TIVER, N. S. 1948. Survey methods in grassland ecology.**J. Br. Grassld. Soc.** 3:1-26

DANILEVICZ, E. (ined.), **Estrutura da comunidade vegetal e correlações com fatores ambientais em uma mancha remanescente de mata no Morro do Pinhal, Parobé, RS,** Diss. Mestr. Ecologia, UFRGS, Centro de Ecologia, Porto Alegre.

DANILEVICZ, E. & PORTO, M. L. 1990. **Santa Cristina do Pinhal-** folder de divulgação.

EVANS, F. C. 1952. The influence of size of quadrat on distributional patterns of plants populations. In: **Contr. Lab. Vert. Biol. Univ. Mich.**, 1952, 54:1-15.

FERRI, M. G. 1974. **A vegetação no RS (por) LINDMAN, C. A. M. & FERRI, M. G.** Belo Horizonte, Ed. Itatiaia, São Paulo. Ed. da Univ. de São Paulo. 378p.

GIRARDI-DEIRO, A. M. & GONçALVES, J. O. N. 1980. **Levantamento Ecológico dos Campos Naturais do Município de Bagé.**, EMBRAPA 3p. (EMBRAPA UEPAE / Bagé, Pesquisa em andamento 02/80).

GLEASON, H. A. 1920. Some applications of quadrat method. **Bull. Torrey Bot. Club**, 1920, 47:21-33.

GOLDSMITH, F. B. & HARRISON, C. M. 1976. Description and analysis of vegetation. In: CHAPMAN,S. B. ed. **Methods in plant ecology ecology.** New York, J.Wiley. 3:85-155.

GOODAL, D. W. 1952. Some considerations in the use of point quadrats for analysis of vegetation. **Austr. J. Scien. Res.**, Ser. B , 5:1-41.

GREIG-SMITH, P. 1957. **Quantitative plant ecology.** London,Butterworths. 198p.

HESLEHURST, M. R. 1971. **The point quadrat method of vegetation analysis:** a review Reading, University of Reading, Department of Agriculture. 10:1-18.

WILLIANS, C. B. 1950. The aplication of the logarithmic serie to the frequency of occurrence of plant species in quadrats. **Jour. Ecol.**, 1950, 38:107-138.

IBGE. 1986. Folha Sh.22 Porto Alegre e parte das Folhas SH.21 Uruguaiana e Si.22 Lagoa Mirim: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. **Fundação Inst. Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro : IBGE**, 796p.(Levantamento de recursos naturais, v.33)

LEVY, E. B. & MADDEN, E. A. 1933. The point method of pasture analysis. **N. Z. J. Agric.**,Welling, 46: 267-79.

LINDMAN, C. A. M. 1906. **A Vegetação no Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, Universal. 356p.

MACHADO, F. P. 1950. **Contribuição ao Estudo do Clima do Rio Grande do Sul.** Rio de Janeiro, IBGE. 91p.

MANTOVANI, W. & MARTINS, F. R. 1990. O método de pontos. **Acta Botanica Brasilica. Anais do XLI Congresso Nacional de Botânica.** Vol.4(2):95-122.

MARTINEZ-CROVETO, R. 1962. Estudios ecológicos en los médanos de Entre Rios. I. Dinámica de la vegetation. **Bonplandia**, Corrientes, T.I(2):85-141

MOHRDIECK, K. H. 1980. Formações campestres do Rio Grande do Sul. **In: Seminário sobre pastagens,Porto Alegre, Anais...** Porto Alegre, FARSUL. p.18-27.

MORENO, J. A. 1961. **Clima do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, Secretaria da Agricultura. 41p.

MOTA, F. P. 1951. Estudos do Clima do Estado do RS, segundo o sistema de W. Koppen. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, 13(2):275-284

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York, John Wiley & Sons. 547p.

PILLAR, V. de P. 1988. **Fatores ambientais relacionados à variação da vegetação de um campo natural.** Porto Alegre. 164f. Diss. Mestrado em Zootecnia - UFRGS, Faculdade de Agronomia, Setor de Plantas Forrageiras, Porto Alegre.

PORTO, M. L. 1988. Rel. sobre Sist. de Inf. Geográficas Ecologia em uma área em St. Cristina do Pinhal, Vale do Rio dos Sinos, RS, Brasil, **Lehrgebret Geobotanik der Technischen Universitat**, Munchen, Freising, Rep. Fed. da Alemanha.

PORTO, M. L., DANILEVICZ, E., MARTINS, F. M., EGGERS,L., SILVA, N. L. A. & ZANARDI Jr.,V..1988. Rel. do Trabalho de Campo da Disc. de Ecologia Terrestre. **Curso de Pós-Graduação em Ecologia, UFRGS.** Porto Alegre,RS.

PORTO, M. L. & ASSUNçÃO, A. F., 1990.Fitossociologia de uma área florestal no Morro do Pinhal, Parobé, Rio Grande do Sul. **XLI Congresso Nacional de Botânica** - Universidade Federal do Ceará, S.B.B., Fortaleza

POTT, A. 1974. **Levantamento ecológico da vegetação de um campo natural sob três condições : pastejado, excluído e melhorado.** Porto Alegre. 223f. Diss.(Mestrado em Fitotecnia) - UFRGS, Faculdade de Agronomia, Setor de Forrageiras, Porto Alegre.

RAMBO, B. 1956. **A fisionomia do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, Selbach. 456p.

ROSENGURTT, B. et alii. 1970. **Gramíneas Uruguayas.** Montevideo. Departamento de Publicaciones de la Universidad la Republica. 489 p.

ROSITO, J. M. 1983. **Levantamento Fitossociológico de uma pastagem perene de verão submetida a diferentes sistemas de manejo.** Porto Alegre. Diss. Mestrado em Fitotecnia - UFRGS, Faculdade de Agronomia, Setor de Plantas Forrageiras, Porto Alegre.

TINNEY, F. W., AAMODT, O. S. & AHLGREN, H. L. 1937.

Preliminary report of a study on methods in botanical analysis of pasture swards. **Jour. Amer. Soc. Agron.**, 1937, 29:835-846.

TIVER, N. S. & CROCKER, N. S. 1951. The grasslands of southeas South Australia in relation to climate, soils, and developmental history. **Jour. Brit. Grassl. Soc.**, 1951, 6:29-80.

TOTHILL, J. C. & PETERSON, M.L. 1962. Botanical analysis and sampling: fame pasture. In : AMERICAN SOCIETY OF AGRONOMY, Madison. **Pasture & range research techniques** New York, Commstock, Cornell. University Press. 20:109-134.

VANKEUREN, R. W. & AHLGREN, H. L. 1957. A statistical study of several methods used in determining the botanical composition of a sward., I. A study of stablished pastures. **Agron. Jour.**, Madison, 49(10) : 532-6.

ZOOCHE, J. J. 1988. **Comunidades Vegetais de Campo e sua relação com a Concentração de Metais Pesados no Solo e nas Plantas em Áreas de Mineração a Céu Aberto,na Mina Recreio, Butiá, RS.** Diss. Mestrado Ecologia, UFRGS, Centro de Ecologia, Porto Alegre, 158p.

A N E X O S

MANCHAS	ANÁLISE DE SOLO								ANÁLISE DE ÁGUA		
	PH	ARG:	P	K	MO%	Al	Ca	Mg	Al	FOSF.TOTAL	$P-PO_4$
CAMPO SUJO	4,5	29%	1	32	1,6	2,4	0,1	0,1	7,8	235	4
MATA ALTA	5,2	41%	1	124	2,3	0,6	3,1	2,3	2,1	56	56
CAMPO COM PASTEJO	5,0	28%	1	52	1,5	1,8	o,7	o,4	4,5	167	15
PLANTAÇÕES	5,0	25%	1	48	1,5	1,1	0,8	0,4	--	436	23
POMAR	4,8	20%	3	30	1,6	1,3	0,2	0,1	11,8	210	n.d.
EUCALYPTUS	5,1	14%	1	32	2,6	0,3	1,2	0,2	--	362	--
ÁGUA DA CHUVA									n.d.	71	37

EXEMPLO DE DADOS OBTIDOS PARA ANÁLISE DE SOLO E ÁGUA, VISANDO MODELO DE BALANÇO DE FOSFATO E ALUMÍNIO.

ANEXO I -

Dados relativos à anàlise de solo e àgua realizada em 1989 em seis manchas de vegetação em Santa Cristina do Pinhal, Parobé, RS. (DANILEVICZ, 1990)

A área em questão está assinalada.

-- = INSUFICIÊNCIA DE AMOSTRA

n.d. = Não Detectado

ANEXO II - Laudo de análise de solo da área de estudo. (DANILEVICZ, 1990)

MEC — UFRGS FACULDADE DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE SOLOS - LABORATÓRIO DE ANÁLISES

Av.Bento Gonçalves 7712 - Cx.Postal 776
90.001 Porto Alegre,RS - Brasil
Fone (0512)36.50.11 - Ramal 38

LAUDO DE ANÁLISE DE SOLO

Nome: Elisabeth Danilevicz
Municipio: Parobé
Estado: RS

Registro: 218/5
Recebimento: 2/6/89
Expedição :27-06-1989

CARACTERIZAÇÃO			ANÁLISE BÁSICA					ANÁLISE AUXILIAR		
Amost nº	Área ha	Arg %	pH	Ind SMP	P ppm	K ppm	M.O. %	Al	Ca me/dl	Mg
E	nd	28	5.0	5.6	1	52	1.5	1.8	0.7	0.4

(Unidades: ug/ml=ppm(peso/volume); me/dl=miliequivalentes/100ml); CTC a pH 7; nd=não determinado

ENXOFRE E MICRONUTRIENTES							OUTROS
Amost nº	S ppm	Zn ppm	Cu ppm	B ppm	Mn ppm	Fe %	
E							

Amost	CTC	H+AL	SATURAÇÃO DA CTC%		SUGESTÃO DE CALAGEM t/Ha			
nº	--me/dl--		BASES	ALUMINIO	D 100%	C 85%	B 70%	A <60%
E	3.81	2.5	32.2	47.1	5.0	5.9	6.7	8.4

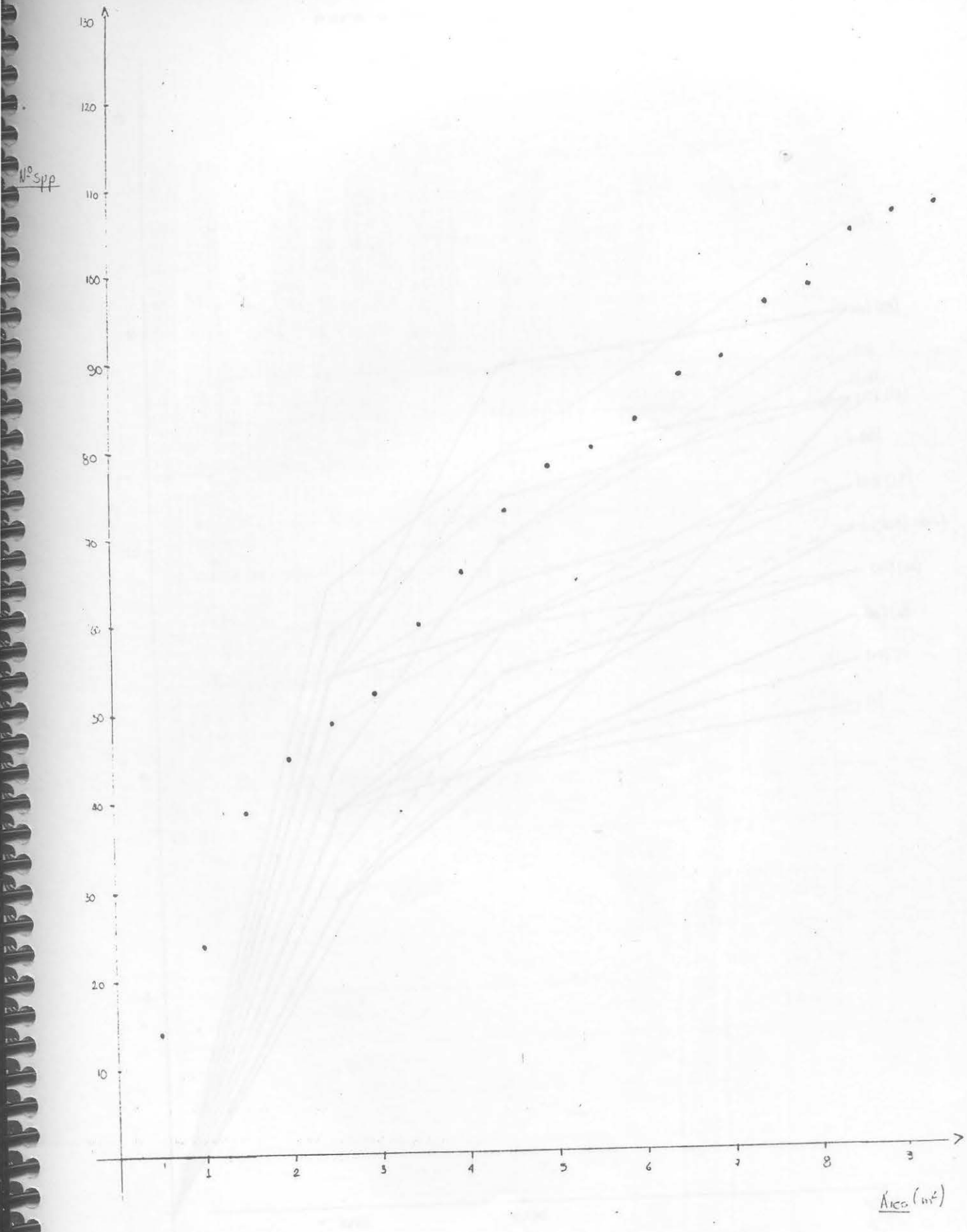
Necessidade de calcário para atingir pH 6.0.Métodos SMP e Al+MO. Variação do PRNT das Faixas de Calcário: A= 45.0 a 60.0%; B=60.1 a 75.0%; C=75.1 a 90.0% e D)90%. Sugestão válida no caso de não ter sido feito calagem integral nos últimos 3 anos.

CONSULTE UM ENGENHEIRO-AGRÔNOMO PARA OBTER AS RECOMENDAÇÕES DE ADUBAÇÃO

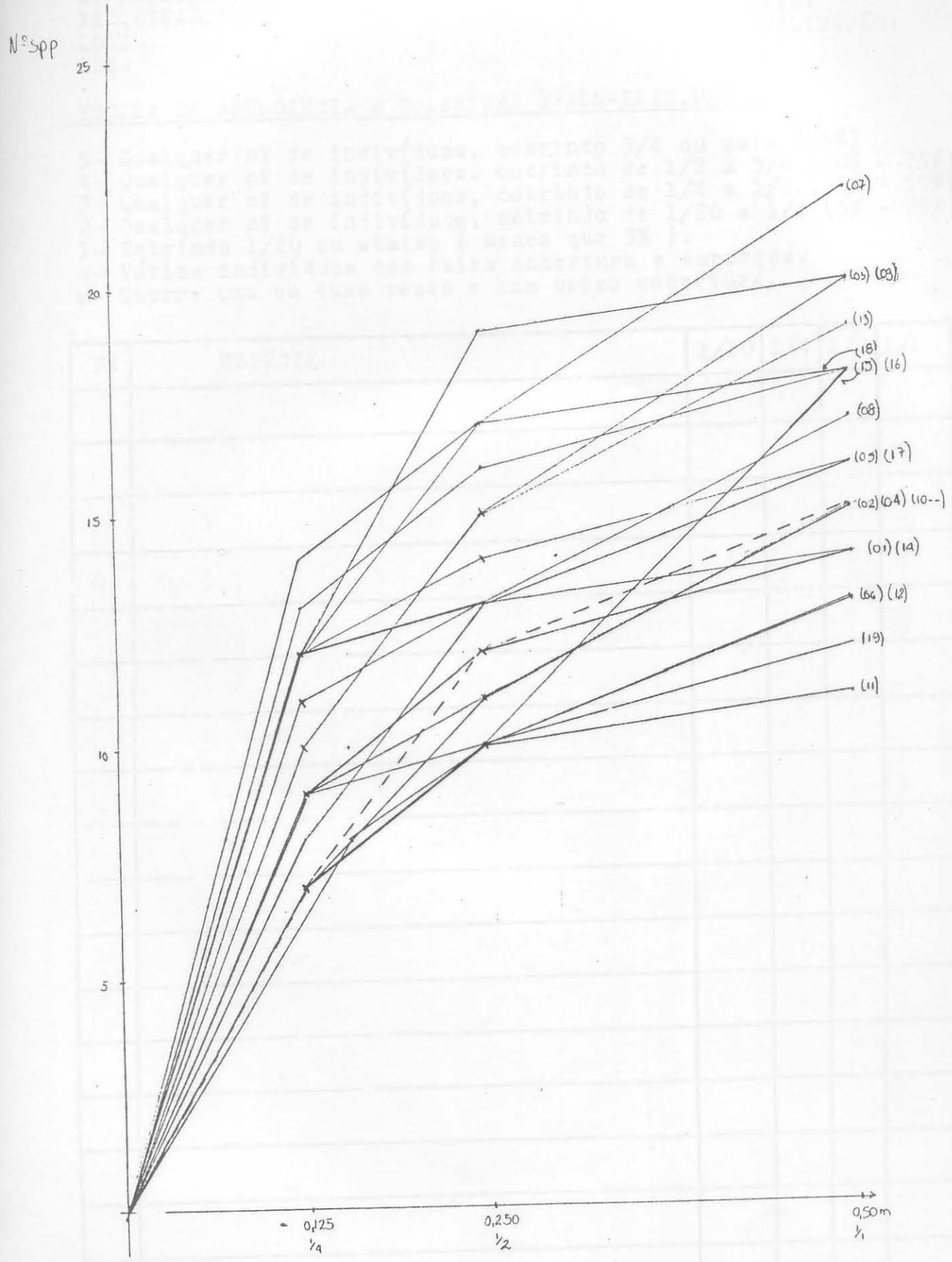
FAÇA CONSERVAÇÃO DO SOLO

Prof.Marino J. Tedesco
Eng.Agr.CREA 8a.Reg.13.072
Chefe do Laboratório de Análises de Solos

ANEXO III - Curva de espécie/área para a pilotagem, 1987.



ANEXO IV - Curva de espécie/área por unidade amostral para a pilotagem, 1989.



ANEXO V - Ficha padrão utilizada para a coleta de dados - MQ.

PROJETO AVALIAÇÃO AMBIENTAL - SANTA CRISTINA DO PINHAL

Nº AMOSTRA:
PESQUISADORES:
LOCAL:
OBS:

DATA:
ÁREA:
INCLINAÇÃO:

ESCALA DE ABUNDANCIA E COBERTURA BRAUN-BLANQUET

5- Qualquer nº de indivíduos, cobrindo 3/4 ou mais (75%)
4- Qualquer nº de indivíduos, cobrindo de 1/2 a 3/4 (50% - 75%)
3- Qualquer nº de indivíduos, cobrindo de 1/4 a 1/2 (25% - 50%)
2- Qualquer nº de indivíduos, cobrindo de 1/20 a 1/4 (5% - 25%)
1- Cobrindo 1/20 ou abaixo (menos que 5%).
+- Vários indivíduos com baixa cobertura e esparços.
r- Ocorre uma ou duas vezes e com baixa cobertura.

Nº	ESPÉCIE	1/10	1/4	1/2	1/1
4					

1-						
2-						
3-						
4-						
5-						
6-						
7-						
8-						
9-						

AREA: _____ PONTO Nº _____ DATA: _____ INCLINAÇÃO: _____ PESQUISADORES: _____

OBSERVAÇÕES:

ESPECIES	FAMILIA	ALTURA(cm)	EST. DESENV.	SOCIABIL	F. VITAL	OBSERVAÇÕES
1-						
2-						
3-						
4-						
5-						
6-						
7-						
8-						
9-						

ANEXO VI - Ficha padrão utilizada para a coleta de dados da amostragem realizada com o MP.

ANEXO VII

LISTAGEM FLORÍSTICA CAMPO NATURAL PASTEJADO

SANTA CRISTINA DO PINHAL

I - ACANTHACEAE

1 - Ruellia cf.graecizans Backer

II - ALLIACEAE

2 - Nothoscordum sp

III- AMARANTHACEAE

3 - Alternanthera sp

4 - Pfaffia tuberosa (Spreng.)Hicken

IV - APIACEAE

5 - Apium leptophyllum (Pers.) F. Muell

6 - Centella sp

7 - Eryngium ciliatum Cham. & Schlecht

8 - Eryngium elegans Cha. & Schlecht

9 - Eryngium horridum Malme

10- Hydrocotyle cf. exigua (Urban) Malme

V - ARISTOLOCHIACEAE

11- Aristolochia robertii Ahumada

VI- ASTERACEAE

12- Achyrocline satureoides (Lam.) D.C.

13- Aspilia montevidensis (Spreg) O. Kuntze

14- Baccharis articulata (Lam.) Pers.

15- Baccharis capriaefolia D.C.

16- Baccharis coridifolia D.C.

17- Baccharis spicata (Lam.) Baillon

18- Baccharis trimera (Less.) D.C.

19- Bidens pilosa L.

20- Chaptalia integerrima (Vell.) Burkart

21- Chaptalia sinuata (Less.) Baker

22- Chaptalia sp

23- Chevreulia acuminata Less.

24- Chevreulia sarmentosa (Pers.) Blake

25- Conyza chilensis Spreng.

26- Eupatorium cf. ascendens Schultz

27- Eupatorium congestum H. et A.

28- Eupatorium cf. inulaefolium H.B.K.

29- Eupatorium laevigatum Lam.

30- Eupatorium squarrulosum H. et A.

31- Eupatorium subhastatum Hooker et Arnott

32- Eupatorium tanacetifolium Gillies ex. Hooker

33- Facelis cf. retusa (Lam) Sch.

34- Gamochaeta cf.americana (Mill) Weddell

35- Hypochoeris cf. brasiliensis (Less.) Grisebach

36- Hypochaeris megapotamica (Mill.) Cabrera

37- Lucilia acutifolia (Poir) Cass.

38- Micropsis sp

39- Mutisia coccinea St. Hil.

40- Noticastrum cf. gnaphalioides (Baker) Cuetrecasas

41- Noticastrum marginatum (H.B.K.) Cuetrecasas

42- Orthopappus angustifolius (Sw.) Gleason

43- Pterocaulon angustifolium

44- Pterocaulon polystachyum D.C.

45- Pterocaulon cf. rugosum (Vahl) Malme

46- Senecio brasiliensis (Spreng.) Less.

47- Senecio pinnatus Poir

48- Senecio selloi (Spreng)

49- Stenachaenium riedelli Baker

50- Stevia cf. involucrata

51- Vernonia nudiflora Less.

VII - BIGNONIACEAE

52- Pyrostegia venusta (Ker-Gawl) Miers

VIII - BUDDLEIACEAE

53- Buddleia brasiliensis

IX - CALYCERACEAE

54- Pachis chilensis

VI- ASTERACEAE

12- Achyrocline satureoides (Lam.) D.C.

13- Aspilia montevidensis (Spreg) O. Kuntze

14- Baccharis articulata (Lam.) Pers.

15- Baccharis capriaefolia D.C.

16- Baccharis coridifolia D.C.

17- Baccharis spicata (Lam.) Baillon

18- Baccharis trimera (Less.) D.C.

19- Bidens pilosa L.

20- Chaptalia integerrima (Vell.) Burkart

21- Chaptalia sinuata (Less.) Baker

22- Chaptalia sp

23- Chevreulia acuminata Less.

24- Chevreulia sarmentosa (Pers.) Blake

25- Conyza chilensis Spreng.

26- Eupatorium cf. ascendens Schultz

27- Eupatorium congestum H. et A.

28- Eupatorium cf. inulaefolium H.B.K.

29- Eupatorium laevigatum Lam.

30- Eupatorium squarrulosum H. et A.

31- Eupatorium subhastatum Hooker et Arnott

32- Eupatorium tanacetifolium Gillies ex. Hooker

33- Facelis cf. retusa (Lam) Sch.

34- Gamochaeta cf.americana (Mill) Weddell

35- Hypochoeris cf. brasiliensis (Less.) Grisebach

36- Hypochaeris megapotamica (Mill.) Cabrera

37- Lucilia acutifolia (Poir) Cass.

38- Micropsis sp

39- Mutisia coccinea St. Hil.

40- Noticastrum cf. gnaphalioides (Baker) Cuetrecasas

41- Noticastrum marginatum (H.B.K.) Cuetrecasas

42- Orthopappus angustifolius (Sw.) Gleason

43- Pterocaulon angustifolium

44- Pterocaulon polystachyum D.C.

45- Pterocaulon cf. rugosum (Vahl) Malme

46- Senecio brasiliensis (Spreng.) Less.

47- Senecio pinnatus Poir

48- Senecio selloi (Spreng)

49- Stenachaenium riedelli Baker

50- Stevia cf. involucrata

51- Vernonia nudiflora Less.

VII - BIGNONIACEAE

52- Pyrostegia venusta (Ker-Gawl) Miers

VIII - BUDDLEIACEAE

53- Buddleia brasiliensis

IX - CALYCERACEAE

54- Pachis chilensis

X - CAMPANULACEAE

55- Wahlenbergia linarioides (Lam.) D.C.

XI- CONVOLVULACEAE

56- Convolvulus crenatifolius Ruiz & Pavon

57- Dichondra sericea var. sericea Sw.

(= D. repens var. sericea (Sw)Choisy)

58- Evolvolus sericeus Sw.

XII- CYPERACEAE

59- Bulbostylis cf. capillaris (L.) C.B.Clarke

60- Bulbostylis consanguinea (Kunth) C.B.Clarke

61- Bulbostylis sphaerocephala (Boeck) C.B.Clarke

62- Carex uruguensis Boeck

63- Carex sororia Kunth

64- Cyperus cayennensis (Lam.) Britton

65- Cyperus sp

66- Fimbristylis cf. spadicea (L.) Vahl.

67- Fimbristylis sp

68- Rhynchospora cf. microcarpa Baldw. ex.Gray

69- Rhynchospora sp

70- Scirpus cf. cubensis var. paraguayensis (Maury) Kukent ex. Barros

XIII-EUPHORBIACEAE

71- Euphorbia cf. selloi (Klet. Gke.) Boiss

XIV - HYPERICACEAE

72- Hypericum connatum Lamarck

XV - HYPOXIDACEAE

73- Hypoxis decumbens L.

XVI - IRIDACEAE

74- Herbetia pulchella Sweet

75- Sisyrinchium cf. minutiflorum Klatt

76- Sisyrinchium sp

XVII - JUNCACEAE

77- Juncus sp

XVIII- LAMIACEAE

78- Hyptis sp

79- Glechon marifolia

XIX - LEGUMINOSAE

80- Aeschynomene falcata (Poir) D.C.

81- Aeschynomene sp

82- Cassia cf chamaecrista L.

83- Collea sp.

84- Crotalaria cf. tweediana Benth

85- Desmanthus depressus Humb. et Bonpl. ex.Willdenow

86- Desmodium barbatum (L.) Benth

87- Desmodium incanum D.C.

88- Stylosanthes sp

89- Zornia cf. reticulata

XX - LINACEAE

90 - Cliococca selaginoides (Lam) Rogers & Mildner

XXI - LYTRACEAE

91 - Cuphea cf. carthaginensis (Jacq.) Macbride

92 - Cuphea sp

93 - Heimia salicifolia (H.B.K.) Link

XXII - MALVACEAE

94 - Abutilon sp

95 - Krapovickasia cf. urticifolia (St. Hil.) Fryxell

96 - Pavonia sp

97 - Sida rhombifolia L.

XXIII- MELASTOMATACEAE

98 - Leandra cf. sublanata

XXIV - ONAGRACEAE

99 - Oenothera ravenii Dietrich

XXV - OXALIDACEAE

100 - Oxalis sp

XXVI- PLANTAGINACEAE

101 - Plantago australis Lam.

102 - Plantago cf. myosurus Lam.

XXVII - POACEAE

103 - Andropogon lateralis Nees

104 - Andropogon selloanus (Hackel) Hackel

105 - Aristida jubata (Arech.) Herter

106 - Aristida laevis Nees

107 - Axonopus compressus (Sw.) Beauv.

108 - Axonopus fissifolius (Raddi) Kuhlu.

109 - Axonopus sp

110 - Briza lamarckiana Nees

111 - Briza macrostachya (Presl.) Steud.

112 - Briza minor Lam.

113 - Briza subaristata Lam.

114 - Briza cf. uniolae (Nees) Nees ex Steud.

115 - Calamagrostis viridiflavescens (Poiret) Steudel

116 - Chloris pycnothrix Trinus

117 - Cynodon dactylon (Linnaeus)Persoon

118 - Digitaria ciliaris (Retz) Woel

119 - Eleusine sp

120 - Eragrostis cf. airoides Nees

121 - Eragrostis cf. bahiensis Schrad. ex Schult.

122 - Eragrostis lugens Nees.

123 - Eragrostis neesii Trin.

124 - Panicum bergii Arech.

125 - Panicum milioides Nees. ex. Trin.

126 - Panicum sabulorum Lam.

127 - Paspalum notatum Fl.

128 - Paspalum plicatulum Michx

129 - Paspalum polyphyllum Nees. ex. Trin.

130 - Paspalum pumilum Nees.

131 - Paspalum urvillei Steud

132 - Piptochaetium montevidense (Spr.) Par.

133 - Rhynchelytrum repens (Willdenow) Hubbard.

134 - Schizachyrium cf. microstachyum (Desv.) Roseng., Arr. et Izaq.

135 - Setaria geniculata (Lam.) Beauv.

136 - Setaria vaginata Spreng.

XXVIII-POLIGALACEAE

137 - Polygala sp

XXIX - PRIMULACEAE

138 - Anagallis arvensis L.

XXX - RUBIACEAE

139 - Borreria vertilata (Griseb) K. Schum.

140 - Diodia apiculata (R. et S.) Schum.

141 - Diodia cf. brasiliensis Spreng.

142 - Mitrocarpus megapotamicus (Spreng.) O. Kuntze

143 - Randia cf. armatta

144 - Relbunium richardianum (Gill.ex Hook.et Arn.)Hicken

145 - Richardia humistrata (Cham. et Schlecht.) Steud

XXXI - SCROPHULARIACEAE

146 - Buchnera cf. longifolia H.B.K.

147 - Mecardonia tenella (Cham. et Schlecht) Pennel

XXXII - SMILACACEAE

148 - Smilax cf. campestris Griseb.

XXXIII- SOLANACEAE

149 - Nicotiana cf. alata Link et Otto

150 - Solanum sp

XXXIV - STERCULIACEAE

151 - Waltheria douradinha Saint Hilaire

152 - Melochia sp

XXXV - TURNERACEAE

153 - Turnera sp

XXXVI - VERBENACEAE

154 - Lantana camara L.

155 - Lantana cf. montevidensis (Spr.) Briquet

156 - Stachytarpheta cayennensis (L.C.Rich.) Vahl.

157 - Verbena sp

XXXVII- VIOLACEAE

158 - Hybanthus cf. parviflorus (Mut.) Baillon