

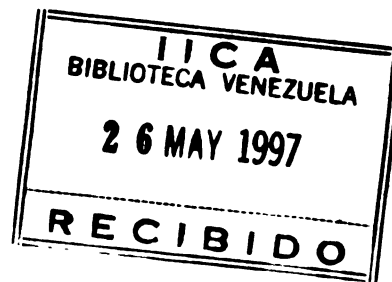


DIALOGO XL

UTILIZACION Y MANEJO DE PASTIZALES

**PROGRAMA COOPERATIVO PARA EL DESARROLLO
TECNOLOGICO AGROPECUARIO DEL CONO SUR**

PROGRAMA COOPERATIVO PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO DEL CONO SUR
PROCISUR



DIALOGO XL

UTILIZACION Y MANEJO DE PASTIZALES

EDITOR: *Dr. Juan P. Puignau*

IICA
Montevideo, Uruguay
1994

Avaliação de pastagem nativa

por João Ambrósio de Araújo Filho, Roberto Cesar Magalhaes
Mesquita e Eneas Reis Leite*

RESUMO

Vários métodos e técnicas são usados para avaliar a resposta de um ecossistema nativo. O problema de encontrar o melhor método ou grupos de métodos tem sido complexo, no entanto sua solução é extremamente necessária. Avaliação de pastagem nativa poderia começar com uma classificação ecológica, seguida da dinâmica da vegetação, utilização e finalmente com a condição e a tendência das espécies na área.

A classificação ecológica ajuda entender as diferentes funções de um ecossistema. A dinâmica da vegetação é o principal instrumento na avaliação e respostas dos métodos e técnicas testadas. Os levantamentos das pastagens nativas tem a finalidade de ajudar no ajuste de carga animal (taxa de lotação), evitando assim, maiores danos à vegetação. E finalmente a condição e a tendência, ajuda na identificação dos diferentes estágios de manipulação em que se encontra a sucessão vegetal nas áreas, identificando a conservação do ecossistema. A vegetação é o componente mais importante do ecossistema nativo, e conhece-la melhor é importante identificar suas características estruturais como frequência, densidade, cobertura e produção de fitomassa. Esses dados são obtidos através de amostras com dimensões, números e distribuição na área pre-definidas. Na seleção do método amostral, a característica da população, as variações, o tempo gasto e, o custo na execução do método deve ser

levado em consideração. Desta maneira cabe ao pesquisador conhecer com detalhe sua área experimental e escolher o método mais adequado a que se propõe o trabalho.

INTRODUÇÃO

Há dois aspectos fundamentais e específicos que devem ser levados em consideração, quando da geração e aplicação de técnicas e práticas em manejo de pastagem nativa, ou seja, a complexidade da comunidade vegetal e o caráter ecológico do manejo.

A primeira determina o segundo, uma vez que, as relações mútuas entre os componentes da comunidade vegetal, tais como, a competição e a sucessão, constituem fenômenos de natureza ecológica, prontamente afetados e manipulados pelo manejo. Portanto, é fácil concluir que as respostas do ecossistema da pastagem como um todo às práticas de manejo devem ser buscadas inicialmente nas mudanças observadas nos componentes da vegetação, quer individualmente quer ao nível da comunidade.

As avaliações da pastagem nativa, também chamadas de inventário, que podem ser de caráter generalizado ou detalhado, reúnem um conjunto de métodos, que devem ser escolhidos em função dos objetivos específicos e podem abranger as seguintes etapas: classificação ecológica, levantamento da vegetação, determinação da utilização e análises da condição e da tendência (Stoddart et al., 1975).

Estas avaliações baseiam-se no fato de que as interações entre os componentes abióticos e bióticos do ecossistema podem ser quantificadas e, assim, tiradas as conclusões, formuladas teorias e derivadas

* Engenheiros Agrônomos, Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos/EMBRAPA, Ceará, Brasil.

recomendações confiáveis para o manejo racional da pastagem (Oosting, 1956).

CLASSIFICAÇÃO ECOLÓGICA DA PASTAGEM NATIVA

A fase básica e primeira da avaliação da pastagem nativa consiste na identificação e caracterização do sítio ecológico, considerado o menor ecossistema funcional da pastagem e definido como uma unidade de pastagem com uma comunidade vegetal clímax característica e associada a fatores uniformes de clima, solo e topografia (Shiflet, 1973). A diferenciação entre dois sítios ecológicos distintos consiste nas espécies botânicas, composição florística e potencial de produção da comunidade vegetal (Kothmann, 1974).

A validade da hierarquização do ecossistema em unidades de padrões com objetivo de uma melhor compreensão e interpretação, é contestada pela "Escola do Contínuo" dos ecólogos norteamericanos que conceituam a vegetação como um indivíduo e, portanto, não passível de subdivisão (Kershaw, 1964). Todavia, mesmo aceitando esta teoria, alguns autores argumentam que não há invalidação da divisão da vegetação em entidades arbitrárias, por conveniência prática (Ayyad & Dix, 1964). Por outro lado, estas unidades têm recebido vários nomes e conceitos. Daubenmire (1952) a ela se referiu como ASSOCIAÇÃO, Hopkins (1952) a chamou de UNIDADE BÁSICA, Poore (1956) a cognominou de NODUM, Mouat (1974), TIPO DE VEGETAÇÃO, Poulton & Tisdale (1961) a ela se referiram como TIPO DE HABITAT, Thilenius (1972) a nomeou de UNIDADE DE HABITAT, Culver & Poulton (1968) a chamaram de UNIDADE TAXONÔMICA ou UNIDADE SOLO-VEGETAÇÃO e Mabbut (1968) usou os nomes de SÍTIO, ELEMENTO DA TERRA, FACIE e UNIDADE DE PAISAGEM.

Os procedimentos para a coleta de dados do campo incluem o uso de imagens de satélite e/ou fotografias aéreas para a locação dos pontos de amostragem ou estações (Culver & Poulton, 1968; Araújo Filho, 1975, e Queiroz, 1985). As observações em cada ponto amostral são obtidas a partir de parcelas gigantes (macroplot) com dimensões arbitrariamente definidas e subdivididas em microparcelas (Fish 1973, Bouham

1974 e Oliveira 1979), ou, parcelas gigantes dimensionadas em função de diferenciações naturais e facilmente observáveis, coincidindo com os limites do sítio ecológico (Culver & Poulton, 1968; Araújo Filho, 1975, e Pimentel et al., 1980). As variáveis medidas ou avaliadas por reconhecimento ocular constam de características do solo, topografia, posição na vertente, fisionomia e estratificação da vegetação, frequência e índice de abundância das espécies botânicas, cobertura do solo, produção de fitomassa, classe de manejo e outras. O tratamento estatístico dos dados inclui, inicialmente, o desenvolvimento de uma matriz baseada nos coeficientes de similaridade entre cada par de amostra (Bray & Curtis, 1957), a aplicação dos métodos de análise de grupos (Cluster analysis) e ordenação polar das amostras. Os resultados são apresentados geralmente na forma de um dendrograma, no qual, a partir de um percentual de similaridade pré-estabelecido, obtém-se o agrupamento das amostras em possíveis sítios ecológicos ou unidades de classificação utilizadas (Figura 1, pág. 65).

A classificação ecológica com detalhamento ao nível do sítio ecológico proporciona importantes subsídios, não só para a seleção de áreas representativas para condução da pesquisa e extrapolação de resultados, como também para recomendações de manejo da pastagem ao produtor.

LEVANTAMENTOS DA VEGETAÇÃO

Entre os objetivos desta fase de avaliação estão incluídos a caracterização botânica-sistemática da vegetação, o monitoramento a médio e a longo prazo das mudanças da cobertura florística induzidas pelo uso, a determinação do potencial da produção de forragem e a capacidade de suporte. Para que tais metas sejam alcançadas, a quantificação dos parâmetros da vegetação é fundamental. Os caracteres quantitativos são, pois, utilizados para determinar a estrutura da comunidade vegetal e suas possíveis modificações ao longo do tempo. A estrutura da comunidade florística é definida pelo número e distribuição dos indivíduos que a compõem, volume expresso pela cobertura do solo e produção de fitomassa (Daubenmire, 1968 e NAS/NRC 1962).

O número de indivíduos, quando expresso por unidade de área, constitui a densidade, que pode ser determinada a partir de parcelas com dimensões apropriadas, ou por técnicas, em que aquelas seriam reduzidas a um ponto, tais como a método dos quadrantes (Point-Quarter) e o dos pares casualizados (Random pairs) (Cox, 1967). A densidade pode ser total, quando todos os indivíduos são considerados em conjunto, específica, quando avaliada ao nível de cada espécie botânica e relativa, quando expressa para cada espécie em percentagem da densidade total. As medidas da densidade são utilizadas no acompanhamento da reocupação das pastagens por plantas invasoras, determinação do volume da madeira, ecologia de plantas anuais, quando seu número não é exageradamente elevado e no cálculo do sombreamento do solo pela vegetação. As mais sérias limitações ao uso da densidade estão na dificuldade da identificação do indivíduo a ser contado, principalmente nas espécies que se multiplicam vegetativamente e em não levar em conta o tamanho de cada indivíduo (Daubenmire, 1968).

A frequência é a característica quantitativa utilizada na avaliação da distribuição ou dispersão das espécies botânicas na área da comunidade vegetal. Embora a frequência seja geralmente determinada a partir de parcelas bidimensionais, há métodos em que pontos amostrais são utilizados, resultando na chamada frequência por ponto (Daubenmire, 1968). Sendo a frequência uma medida da probabilidade de se encontrar uma espécie vegetal na área, essa se torna função do tamanho da parcela amostral e da dispersão natural dos indivíduos. Porém, como duas espécies dificilmente terão a mesma probabilidade de ocorrência, parcelas muito grandes podem resultar em um elevado número de espécies com frequência iguais a 100 por cento, não permitindo, portanto, sua correta avaliação. Por outro lado, parcelas muito pequenas podem não registrar a ocorrência de um número elevado de espécies pouco frequentes. Assume-se, pois, para solução do problema, um compromisso no que tange à dimensão da parcela, permitindo-se que um número, o mais reduzido possível de espécies, possa ter valor de frequência uma medida da probabilidade de se encontrar uma espécie vegetal na área, essa se torna função do

tamanho da parcela amostral e da dispersão natural dos indivíduos. Porém, como duas espécies dificilmente terão a mesma probabilidade de ocorrência, parcelas muito grandes podem resultar em um elevado número de espécies com frequência iguais a 100 por cento, não permitindo, portanto, sua correta avaliação. Por outro lado, parcelas muito pequenas não registrar a ocorrência de um número elevado de espécies pouco frequentes. Assume-se, pois, para solução do problema, um compromisso no que tange à dimensão da parcela, permitindo-se que um número, o mais reduzido possível de espécies, possa ter valor de frequência igual a 100 por cento, ganhando-se, com isto, a avaliação de um maior número de componentes da vegetação. A determinação da frequência é rápida e objetiva e seus resultados podem expressar com segurança o grau de adaptação dos componentes florísticos às condições ambientais, manejo inclusive. No caso de vegetação anual, a frequência parece ser o parâmetro mais apropriado para o monitoramento de suas respostas aos métodos de manejo da pastagem.

O volume ocupado pela vegetação, indicativo do tamanho dos indivíduos é expresso pela quantidade de solo coberto ou sombreado. Este parâmetro, chamado de cobertura, é a medida da dominância entre os componentes da comunidade (Cox, 1967). Entende-se, pois, como dominantes, aquelas espécies cuja remoção resulta no desequilíbrio na composição da vegetação, desencadeando o processo de sucessão secundária e reajuste do ecossistema (Daubenmire, 1968). Os dominantes são, pois, os indivíduos de maior desenvolvimento e que controlam diversos fatores ambientais, principalmente a luz, através de um percentual da sombreamento mais elevado. Este parâmetro pode ser expresso pela área basal, cobertura da copa e cobertura da folhagem. No âmbito do manejo de pastagem nativa, a área basal e a cobertura da copa são as mais utilizadas. A primeira pode caracterizar a resposta de gramíneas perenes aos efeitos do pastoreio e a segunda é usada no monitoramento da invasão de pastagens herbáceas por espécies lenhosas e para determinação da intensidade adequada de manipulação da vegetação lenhosa, para incremento da produção de forragem pelo estrato herbáceo (Gatherum, 1960; Silva, 1985;

Sacht, 1986, e Saraiva, 1988). A área basal de gramíneas cespitosas pode ser obtida pela medição do perímetro das touceiras ao nível do solo. Quando à cobertura da copa, que expressa a área sombreada pela projeção vertical da parte aérea das plantas, pode ser mensurada por avaliação ocular ou transeito de pontos, no caso de vegetação herbácea e por transeito de intercepção linear no caso de vegetação lenhosa.

A produção de fitomassa, indicada pelo peso da parte aérea das plantas, é um dos aspectos mais importantes das forrageiras e constitui a melhor medida de crescimento (NAS/NRC, 1962). Expressa também o vigor da vegetação, a adequabilidade das condições climáticas e é altamente correlacionado com a cobertura da copa (Cook & Bonham, 1977 e Coser & Nascimento, 1987). Para uma melhor interpretação ecológica, a produção de fitomassa deve ser compartimentada em dois componentes básicos, isto é, fitomassa de pé e restolho. A fitomassa de pé, onde se inclui a maior parte do que constitui forragem, é subdividida em herbácea e lenhosa. A fitomassa de pé, onde se inclui a maior parte do que constitui forragem, é subdividida em herbácea e lenhosa. A fitomassa de vegetação herbácea pode ser dividida ao nível dos grupos de espécies em gramíneas, leguminosas e outras dicotiledôneas. Um maior detalhamento seria expressar a fitomassa de pé para cada espécie botânica, resultando, assim, na determinação da composição florística. A produção da vegetação lenhosa inclui folhas e ponteiros das espécies arbustivas e arbóreas até uma altura máxima de 2,0m, dependendo da espécie animal que irá utilizar a pastagem. A fitomassa lenhosa pode também ser medida ao nível das espécies botânicas e expressa a composição florística daquele estrato da vegetação. O restolho, que em algumas épocas do ano é componente importante da forragem, consiste em folhas de árvores e arbustos e talos e folhas de espécies herbáceas, soltas no solo, produzidas no ano em curso e facilmente identificáveis. Nas condições climáticas da caatinga, a degradação do restolho é rápida. A acumulação se dá nos primeiros meses da estação seca, observando-se perdas substanciais ao longo do período e desaparecendo virtualmente ao meio da estação úmida. Para muitas áreas de pastagem nativa o restolho constitui o

componente básico de proteção do solo e mantenedor da matéria orgânica e fertilidade.

Os métodos de determinação da produção podem ser classificados em diretos e indiretos. Os diretos consistem no corte e pesagem do material. São de alta precisão, mas demandam muito tempo, mão de obra e recursos financeiros. Além do mais, são chamados de destrutivos e, quando praticados com frequência elevada em pequenas áreas, podem induzir efeitos residuais na vegetação, estranhos aos objetivos dos trabalhos. Os métodos indiretos ou não destrutivos constam de avaliações oculares da produção, podendo, também, ser combinados com métodos diretos (dupla amostragem). Tem sido utilizado há muito tempo, porém, recentemente, Haydock & Schaw (1975) introduziram aperfeiçoamentos que foram incluídos em um pacote computacional chamado Botanal, adaptado a medir outros parâmetros fitossociológicos. No Brasil, o Botanal foi avaliado em algumas áreas com sucesso (Diogo & Nascimento, 1984 e Coser & Nascimento, 1987), necessitando, no entanto, de adaptações para os diferentes tipos de vegetação das regiões pastoris.

A obtenção dos parâmetros fitossociológicos e de produção em áreas de pastagem se dá por métodos de amostragem. Ao se selecionar o método ou combinação de métodos para uma dada amostragem, quatro requisitos básicos devem ser satisfeitos: forma, dimensões, número e distribuição de amostras. Todavia, sejam quais forem os métodos, devemos também considerar criteriosamente para sua escolha o grau de refinamento, introdução do vício (bias) e custo.

As parcelas podem ter forma linear, poligonal ou serem reduzidas a um ponto. O transeito de intercepção linear constitui o exemplo de forma linear. Consta de segmentos da linha, com comprimento de acordo com as características da vegetação usados para determinação da cobertura da copa da vegetação. Esta forma é mais apropriada para vegetação mais ou menos esparsa. Quando os dados são coletados por espécies, podem expressar a composição florística da vegetação (% da cobertura). As formas poligonais vem sendo utilizadas desde 1848 (Daubenmire, 1968).

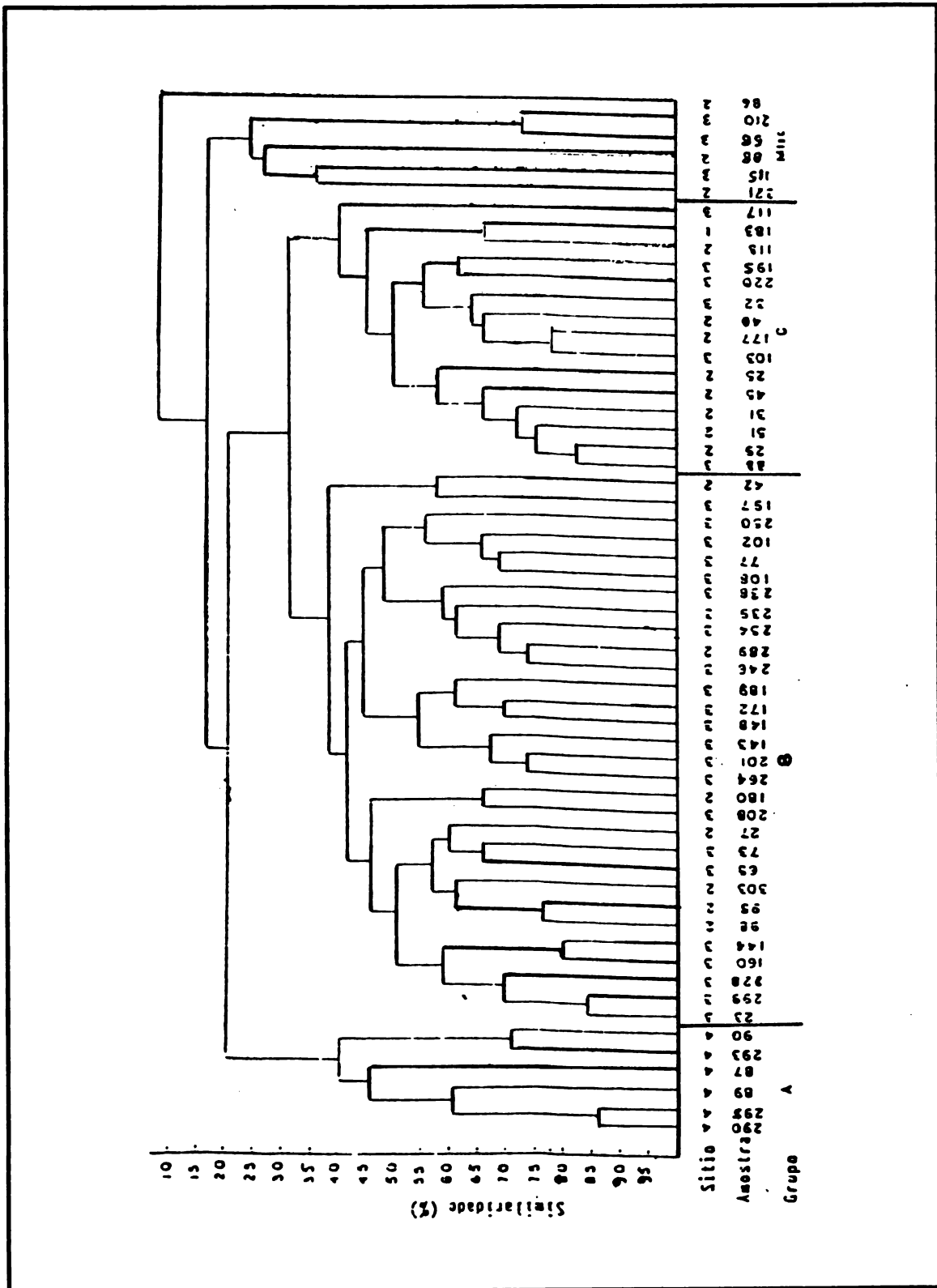


Figura 1. Dendrograma das amostras nos baixios

Inicialmente, eram predominantemente quadradas. Presentemente são usadas formas circulares e retangulares. As últimas parecem oferecer maior precisão e eficiência. Em condições do estrato herbáceo de uma caatinga raleada (Araújo Filho et al., 1985), os retângulos oferecem maior eficiência que os quadrados, considerando a mesma área amostral (Quadro 1). Os dados mostram que a melhor forma foi a retangular de 0,25 x 1,00 m, com o índice de eficiência de 2,89. O uso do ponto como parcela amostral tem sido principalmente para determinação da cobertura e da frequência. Aqui, pode-se incluir a chamada amostragem sem parcelas, usada principalmente para determinação da densidade de espécies arbóreas ou gramíneas cespitosas. Cook & Bonham (1977) e Cox (1967) descreveram três destes métodos: método dos quadrantes, pares casualizados e indivíduo mais próximo. Todos consistem em medida de distâncias das plantas para cada ponto amostrado localizado na área do estudo.

Como já foi abordado, a frequência constitui o único parâmetro fitossociológico afetado diretamente pelas dimensões da parcela. Nos demais, a determinação do tamanho adequado é mais um compromisso entre a precisão desejada, o número de amostras a ser colhido e os custos envolvidos. Por exemplo, nos dados do Quadro 1 as estimativas da média de produção são muito próximas, mas o número de amostras, o tempo e a precisão são diferentes, de tal maneira que as dimensões mais adequadas foram as da parcela de 1,00 x 0,25 m.

No que se refere ao número de amostras, com exceção das medidas de frequência, ou quando são utilizados métodos de avaliação ocular, há fórmulas que permitem defini-lo em função de uma precisão desejada. Nos dois primeiros casos, o número deve ser elevado, a fim de se obter o menor intervalo possível entre os percentuais da frequência e diluir o erro inerente ao processo de avaliação. Nos demais casos, a fórmula, que foi derivada da utilizada no cálculo do intervalo de confiança ou teste da diferença entre duas médias, é a seguinte:

$$n = \frac{t^2 s^2}{L^2}$$

O valor de L é calculado a partir de variação que se deseja detectar, expressa como percentagem da média a ser determinada.

Quanto à distribuição das amostras em campo, pode-se utilizar o processo da casualização completa, sem levar em consideração as diferenças em solo, topografia e outros aspectos naturais, ou o processo da estratificação ao nível dos diferentes sítios ecológicos. Se se pretende monitorar as respostas individuais das espécies forrageiras mais importantes, a amostragem estratificada é essencial, a fim de se evitar o confundimento entre os fatores ambientais e os tratamentos. As médias gerais de cada uma das variáveis mensuradas, bem como, o número de amostras por estrato devem ser proporcionais ao

Quadro 1. Índices comparativos entre formas e dimensões de amostras para uma caatinga raleada no Ceará.

Forma e dimensões	Prod. (t/ha)	Número	Tempo (h)	CV (%)	Ind. Efic.
<i>Quadrada (m)</i>					
0,25 x 0,25	18,110	91	4,02	53,6	0,87
0,50 x 0,50	17,240	33	4,56	28,8	2,64
0,71 x 0,71	16,440	26	6,23	25,3	2,51
<i>Retangular (m)</i>					
0,12 x 0,50	18,020	94	3,22	56,8	0,96
0,25 x 1,00	16,890	33	4,09	28,6	2,99
0,50 x 1,00	16,960	25	6,14	24,8	2,65

percentual de participação de cada sítio na área total amostrada. Por outro lado, a coleta das amostras em cada um dos processos acima descritos pode ser ao acaso, sistematicamente, ou com a combinação dos dois métodos. A casualização pode ser obtida ao longo de um percurso de passos em zigue-zague em que as direções a serem seguidas e as distâncias entre as amostras são sorteadas. Também, principalmente para pequenas áreas, pode casualizar-se pela técnica das coordenadas ou o uso de quadriculas em fotografias aéreas com escala adequada. A amostragem sistemática exige duas condições essenciais, ou seja, distribuição das amostras em toda a área e distância constante entre essas.

DETERMINAÇÃO DA UTILIZAÇÃO

A utilização da pastagem é definida como o percentual da produção anual da forragem removida pelos animais ao longo de um período ou estação de crescimento (Stoddart et al., 1975). Sua mensuração é indispensável ao manejo racional da pastagem nativa, pois, propicia condições de ajuste adequado da carga animal, evitando problemas de super e subpastoreio. Diversos métodos tem sido empregados na avaliação da utilização. As medidas na maioria dos métodos são geralmente obtidos ao fim do período de pastoreio, propiciando meios de se avaliar a adequacidade da carga animal e outras práticas de manejo (Stoddart et al., 1975), mas, muito tardiamente para possíveis ajustes na pressão de pastejo. Além do mais, a complexidade da avaliação aumenta, quando feita durante a estação de crescimento.

As técnicas presentemente empregadas podem ser agrupadas em duas categorias: as de medida direta e as de medida indireta.

No primeiro grupo estão incluídos métodos baseados nas diferenças de peso da forragem disponível antes e depois do uso. Destacam-se os métodos do "Antes e Depois" e o das Galoas. Ambas as técnicas produzem melhores resultados, quando a utilização é avaliada durante ou ao fim de estação de dormência. A elevada frequência de corte praticada ao se mensurar a utilização durante a estação de crescimento, devido à ocorrência

da rebrota das forrageiras, poder tomar ambos os métodos impraticáveis. Em outras palavras, a única maneira de se tirar o efeito da rebrota é estabelecendo-se períodos de amostragem curtos entre as duas medidas. Por outro lado, em áreas de baixa produção de forragem, é necessária uma elevação substancial da carga animal a fim de que as diferenças de disponibilidade possam ser detectadas com um número de amostras razoável (Martin, 1970). Todavia, o pacote Botanal, devido suas características de rapidez, precisão e não destrutividade, poderá constituir uma ótima opção na estimativa das variações da disponibilidade de forragem e com isto, medir a utilização da pastagem. O cálculo da percentagem de utilização é dado pela fórmula:

$$\text{utilização (\%)} = \frac{A - D}{A} \times 100$$

A = disponibilidade de forragem Antes

B = disponibilidade de forragem Depois

As técnicas de medidas indirectas baseiam-se na correlação entre algumas características das plantas e a quantidade de forragem removida pelo animal. Os métodos mais comumente usados são redução da altura das plantas, classe de tronqueira, contagem de colmos tosados, proporção altura x peso e percentagem de plantas tosadas. São, pois, métodos não destrutivos, aplicáveis em qualquer época de pastoreio e precisos, à medida que permitem diluir o erro com um elevado número de amostras possível de ser obtido com o dispêndio mínimo de tempo e mão de obra. Atualmente, a técnica que relaciona altura x peso foi aperfeiçoada pelo desenvolvimento do método das guias-fotográficas. A técnica tenta corrigir as variações da altura das plantas oriundas dos efeitos do ano sobre o crescimento, sítio ecológico e efeito de pastoreio. O método baseia-se no princípio das espécies chaves e das áreas-chaves, que assume que, quando as espécies forrageiras mais importantes estiverem adequadamente utilizadas, a pastagem estará adequadamente usada. Tecnicamente, prepara-se uma cartela com seis fotografias de plantas representativas da espécie sob seis classes de uso, isto é, 0, 10, 30, 50, 70 e 90 %. De posse da cartela, vai-se à pastagem, e tomando um percurso de passos em zigue-zague, anota-se a classe

do uso de um número adequado de plantas sorteadas ao acaso. Quanto mais elevado o número mais preciso o resultado. Em seguida, a utilização da pastagem, é estimada por uma média ponderal entre as classes e uso e o percentual de plantas amostradas em cada classe (Quadro 2). O método foi adaptado para o capim buffel (*Cenchrus ciliaris*) (Araújo Filho et al. 1987). Dada à sua facilidade, rapidez e precisão, a técnica pode ser adaptada para a maioria das gramíneas atualmente usadas no melhoramento e formação de pastagens no Brasil.

A aplicação do método para ajuste de carga animal em uma pastagem pode ser ilustrada com um exemplo. Suponhamos que 200 bovinos tenham sido admitidos na pastagem no dia 1º de julho. O percentual de uso adequado, para manutenção da pastagem seja de 50 por cento. Ao fim do 90 dias seja feita uma avaliação da utilização, estimada em 35 por cento. Pergunta-se quantos dias de pastoreio restariam para a carga animal atual? Quantos animais devem ser mantidos na pastagem até o fim do ano (31 de dezembro)?

No primeiro caso, usa-se regra de três simples:

Se 35 % _____ 90 dias

15 % _____ x dias

portanto, $x = 39$ dias, ou seja, até o dia 2 de novembro.

No segundo caso, uma regra de três composta:

Se 35 % _____ 200 animais _____ 90 dias

15 % _____ x animais _____ 90 dias

portanto, $x = 106$ animais deverão permanecer na pastagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas atuais circunstâncias, a maioria dos trabalhos de pastagem nativa no Brasil carece de um ajuste mais criterioso da metodologia de avaliação dos resultados, não só, em termos das variáveis a serem mensuradas, como também do detalhamento das técnicas utilizadas. Para isto, no entanto, é necessário que o fundamento ecológico do manejo da pastagem nativa e a noção exata de que se manipula um ecossistema complexo e frágil se arraiguem profundamente no espírito do pesquisador. Enquanto não for dada prioridade à resposta da pastagem sobre a do desempenho animal, dificilmente se praticará manejo de pastagem nativa. Isto porque, os ecossistemas pastoris são marginais, pelo fato de que alguns fatores ambientais, tais como, água, solo e topografia são limitantes. Em conseqüência, a conservação dos recursos naturais renováveis da pastagem determina a adequabilidade das práticas de

Quadro 2. Dados de campo e valores calculados na utilização de uma pastagem de capim buffel.

Classes de uso (%)	Nº de plantas controladas	Plantas amostradas (%)	Uso estimado (%)
0	10	5,0	0,0
10	20	10,0	1,0
30	30	15,0	4,5
50	60	30,0	15,0
70	50	25,0	17,5
90	30	15,0	13,5
TOTAL	200	100,0	51,1

manejo, resultando em que a obtenção de níveis máximos de benefício a curto prazo, ceda lugar à perduração do benefício a longo prazo. Busca-se, pois, no manejo ecológico da pastagem nativa o ótimo biológico. E isto só é conseguido, quando, através de avaliações aprofundadas e precisas do funcionamento do ecossistema da pastagem, se tenha a justa medida das mudanças induzidas pelas práticas de manejo.

LITERATURA CITADA

- ARAUJO FILHO, J. A. 1975. Characterization of Range Sites in the Empire Valley, Arizona. Arizona, The University of Arizona, 108 p. Tese Doutorado.
- VALE, L. V.; SILVA, S. M. S.; KAWAS, F. N.; CRISPIM, S. M. A. & ARRUDA, F. A. V. 1985. Adaptação do método de guias fotográficas para determinação da utilização do capim buffel. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 22, Balneário Camboriú, 1985. *Anals...* Santa Catarina: SBZ, p. 369.
- VALE, L. V.; NETO, R. A.; BARBOSA, P. & SERPA, M. S. M. 1986. Dimensões de parcelas para amostragem do estrato herbáceo da caatinga raleada. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 23, Campo Grande, 1986. *Anals...* Campo Grande, SBZ, p. 268.
- AYYAD, M. A. G. & DIX, R. L. 1964. An analysis of a vegetation microenvironmental complex on prairie slopes in Saskatchewan. *Ecol. Monog.* 34: 421 - 442.
- BONHAM, C. D. 1974. Classifying grassland vegetation with a diversity index. *J. Range. Manage.*, 27: 240-243.
- BRAY, F. R. & CURTIS, J. T. 1957. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecol. Monog.*, 27: 325-349.
- COOK, C. M. & BONHAM, C. D. 1977. Techniques for vegetation measurements and analysis for a pre and postmining inventory. *Range Science Series*, 28. Department of Range Science, Colorado State University, 94 p.
- COSER, A. C. & NASCIMENTO JUNIOR, D. do. 1987. Utilização do programa Botanal e sua comparação com outros métodos de avaliação de pastagens naturais. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 24, Brasília, 1987. *Anals...* Brasília, SBZ, p. 253.
- COX, G. M. 1970. Laboratory manual of general Ecology. C. Brown Company Publishers, Iowa, 165 p.
- CULVER, R. N. & POULTON, C. E. 1968. Application of ecology and remote sensing in the analysis of range watersheds. (Progress report). Oregon Agr. Expt. Sta. Corvallis.
- DAUBENMIRE, R. F. 1968. Plant communities. A textbook of synecology Harper & Row, publisher New York, 300 p.
- DIOGO, J. M. S. & NASCIMENTO JUNIOR, D. 1984. Estimativa da composição botânica das pastagens naturais de Viçosa utilizando-se o pacote computacional Botanal. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 21 Belo Horizonte, 1984. *Anals...* Belo Horizonte, SBZ.
- FISH, E. B. 1973. Phytosociology studies of a desert grassland site. Arizona, The University of Arizona. 108 p. Tese Doutorado.
- GATHERUM, G. E. 1960. An analytical approach to the management of forest land for beef cattle and timber production. *Iowa State Journal of Science*, 34(4): 565-574.
- HAYDOCK, K. P. & SHAW, N. H. 1975. The comparative yield method for estimating dry matter of pasture. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, 15 (75): 663-670.
- HOPKINS, B. 1957. Patter in a plant community. *J. Ecology*. 46: 451-463.
- KERSHAW, K. A. 1964. Quantitative and dynamic ecology. Edward Arnold (Publishers) Ltd. London.
- KOTHMANN, M. M. 1974. A glossary of terms used in range management. Soc. for Range Manage. Denver, Colorado.
- MABBUT, J. A. 1966. Land evaluation. Papers of a CSIRO Symposium organized in cooperation with UNESCO. G. A. Stewart (ed.) Macmillan of Australia, Camberra.
- MARTIN, S. C. 1970. Determining animal consumption: Relating vegetation measurements to forage consumption by animals. In: Range and Wildlife Habitat Evaluation. A Research symposium. U.S. Department of Agriculture/Forest Service/Miscellaneous Publication 1147. p. 93-100.
- MOUAT, D. A. 1974. Relationship between vegetation and terrain variables in northwestern Arizona. Oregon State University. Tese Doutorado.
- N. A. S. - N. R. C. National Academy of Sciences - National Research Council. 1962. Basic problems and techniques in range research. Washington, D. C. 341 p.
- OLIVEIRA, P. G. B. 1979. Characterization of range sites. The University of Arizona. Tese Doutorado.
- PIMENTEL, J. C. M.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; RESENDE, M. & GARCIA, R. 1980. Identificação de sítios ecológicos nas pastagens naturais do município de Viçosa, M. G.

- In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 17 (1er. Congresso Brasileiro de Zootecnia) Fortaleza, 1980. Anais...Fortaleza, SBZ, p. 422.
- POORE, M. E. D. 1956. General discussion of phytosociological problema. *J. Ecology*. 94: 28 - 50.
- POULTON, C. E. & TISDALE, E. W. 1961. A quantitative method for the description and classification of range vegetation. *J. Range Manage*, 14: 13-21.
- QUEIROZ, J. S. 1985. The Acarau Valley in northeast Brazil: Vegetation, soils and land use. Logan, Utah State University, 201 p. Tese Doutorado.
- SCHACHT, W. H. 1987. Wood and forage production in cleared and thinned dry tropical woodland: implications to goat nutrition. Logan, Utah State University. Tese Doutorado.
- SARAIVA, E. M. R. 1988. Efeitos da manipulação do estrato lenhoso sobre as características fitossociológicas do estrato herbáceo em um sítio ecológico do sertão cearense. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará. 46 p. Tese Mestrado.
- SILVA, N. L. 1985. Efeitos do raleamento e do fogo sobre a produtividade e frequência dos componentes do estrato herbáceo da caatinga. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 52 p. Tese de Mestrado.
- STODDART, L. A.; SMITH, H. B. & BOX, T. W. 1975. *Range Management*. 3 ed. New York, McGraw-Hill, 532 p.
- THILENIUS, J. F. 1972. Classification of deer habitat in the ponderosa pine forest of the Black Hills, South Dakota. U. S. Dept. Agr. For Serv. Paper RM 91.