PROCISUR

IICA

DIALOGO XL

UTILIZACION Y MANEJO DE PASTIZALES

PROGRAMA COOPERATIVO PARA EL DESARROLLO TECNOLOGICO AGROPECUARIO DEL CONO SUR

Digitized by Google

Digitized by Google

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

IICA
BIBLIOTECA
Bogotá - Colombia

Digitized by Google

Utilización y manejo de pastizales. -- ed. por Juan P. Puignau. -- Montevideo : IICA-PROCISUR, 1994. 266 p. -- (Diálogo / IICA-PROCISUR ; Nro. 40)

ISBN 92-9039-246 0

Contiene trabajos presentados: Reunión sobre utilización y manejo de pastizales (Corumbá, Brasil : 18-23 Set. 1988).

/MANEJO DE PRADERAS/ /PASTIZALES/ /PRODUCCION ANIMAL/ /APLICACION DE FERTILIZANTES/ /ECOSISTEMA/ /PASTOREO/ /ARGENTINA/ /BRASIL/ /PARAGUAY/ /CHILE/ /URUGUAY/

AGRIS F01 CDD 333.74

Las ideas y planteamientos contenidos en los artículos firmados son propios del autor y no representan necesariamente el criterio del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

IICA PROCISUR #52 DIALOGO XL 1994 c.7

Digitized by Google

Este DIALOGO reproduce los trabajos presentados en la Reunión sobre Utilización y Manejo de Pastizales realizada en Corumbá, MS, Brasil del 18 al 23 de Setiembre de 1988.

Esta actividad fue coordinada por el Ing. Agr. Luis Verde.

This One
W1B1-12B-ZUU6

Digitized by Google

Digitized by Google

Presentación

El título mismo de esta publicación es un resumen de su contenido. Nuestros investigadores vinculados con la producción animal encontrarán en este DIALOGO importantes informaciones sobre cómo lograr un máximo rendimiento forrajero a través de un adecuado manejo de los pastizales y cómo utilizarlos mejor para una mayor producción de carne.

Esta publicación, junto a los DIALOGOs V, X, XI, XIX, XXIII, XXVIII, XXX, XXXII, XXXV, XXXVI y XXXVIII, constituyen la ***colección del PROCISUR sobre temas vinculados*** *a la* ***Producción Animal****. En su conjunto, estos DIALOGOs, si no agotan el tema, hacen una apreciación bastante completa de la problemática vinculada con las pasturas y su relación con la alimentación y producción bovinas en el Cono Sur de América.*

Pese a que este DIALOGO es resultado de actividades del ex-Proyecto Bovinos, técnicas adecuadas de manejo y utilización de pastizales se insertan en el contexto de la ***agricultura sustentable,*** *siendo en consecuencia, tema para ser considerado en el quehacer del nuevo Subprograma* ***Recursos Naturales y Sostenibilidad Agrícola.***

Amélio Dall'Agnol
Secretario Ejecutivo PROCISUR

Digitized by Google

Digitized by Google

Indice

- Presentación, por Amélio Dall'Agnol I
- Conclusiones y recomendaciones 1

CARACTERIZACION DE ECOSISTEMAS

- Ecología y producción animal en la Pampa Inundable, Argentina, por M.A. Cauhepe 5
- Ecossistema Pantanal, por A. Pott 31
- Excursão técnica ao Pantanal, por A. Pott 45
- Ecossistema semi-árido, por E.R. Leite; J.A. de Araújo Filho e R.C.M. Mesquita 49
- Avaliação de pastagem nativa, por J.A. de Araújo Filho; R.C.M. Mesquita e E.R. Leite 61
- Estacionalidade da dieta de pequenos ruminantes em ecossistema da caatinga, por R.C.M. Mesquita; E.R. Leite e J.A. de Araújo Filho 71
- Sinopse sobre o estado atual do conhecimento dos recursos naturais do trópico úmido brasileiro, por B.N. Rodrigues da Silva 83
- Praderas naturales de la región occidental o Chaco del Paraguay. Clasificación y descripción, por B.C. Aguilera y J.E.Ramírez 101

MANEJO Y UTILIZACION DE PASTIZALES

- Utilización y manejo de los pastizales del ecosistema Campos de Argentina, por R.M. Pizzio y O. Royo Pallarés 115
- Utilização das pastagens nativas do Amapá, por S. Mochiutti y P.R. de Lima Meirelles 127
- Estratégia de ocupação e uso das pastagens nativas do Pantanal do Nabileque em Mato Grosso do Sul, por A. Boock; M. Ribeiro Araujo; A. Pott; J.E. Pessoti; M. Pereira da Siva; V.J. Pott e O. Corrêa de Souza 135
- O uso do fogo em pastagens naturais brasileiras, por L.M. Coutinho 159
- Respostas das savanas a estresses e perturbações (RSSD) - Programa Cooperativo por J.C. Sousa Silva 169
- Manejo de praderas con ovinos en suelos rojos, por L. Goić M. y M. Matzner K. 173
- Manejo y utilización de praderas naturalizadas de la zona templada húmeda de Chile, por E. Siebald Sch. 177
- Mejoramiento mediante fertilización de las praderas naturalizadas de la zona templada húmeda de Chile, por E. Siebald Sch. 181

Digitized by Google

- Aumentos de la productividad con técnicas de manejo del campo natural en la provincia de Corrientes, por R.M.Pizzio; C.A. Benítez; J.G. Fernández y O. Royo Pallarés 185
- Utilización y manejo de los pastizales en las sabanas del Beni, Bolivia, por J. A. Blanco C. 191
- Productividad primaria de pastizales de la región occidental de Corrientes - Argentina, por F. Gandara 197

INVESTIGACION EN PASTIZALES

- Relevamientos fito-ecológicos en el noreste uruguayo, por F. Olmos 209
- Investigación en pasturas naturales en el Uruguay, por E.J. Berretta 219
- Pesquisa em pastagem nativa no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), por E. Alves de Moraes 223
- O Espectro taxonómico das gramíneas do Pantanal, por J.F.M. Valls 227
- Metodología utilizada en la evaluación de pasturas naturales en Uruguay, por E.J. Berretta 239
- La carga animal con ovinos en el espinal de la zona mediterránea subhúmeda IV. Consumo y selectividad, por A. Torres B.; J. Avendaño R.; C. Ovalle M. y O. Paladines M. 243
- El pastoreo como herramienta para mejorar la productividad de las pasturas naturales. Estudio de un potrero sometido a pastoreo continuo con vacunos, por E.J. Berretta 251
- Lista de participantes 263
- Nota del editor, por J. P. Puignau 265

Digitized by Google

Conclusiones y recomendaciones

1. Se considera de suma importancia para los estudios de las pasturas naturales el conocimiento y la exhaustiva descripción de la flora y sus aspectos funcionales más importantes.

2. Sería necesario poder contar con un inventario de los recursos técnicos disponibles en el área.

3. Se sugirió la formación de equipos buscando el intercambio y la interacción entre ciencia y tecnología (lograr el estímulo a instituciones que realizan investigación básica).

4. Se debería buscar por todos los medios la preservación del medio ambiente y sus recursos naturales renovables (suelo, agua, flora y fauna), de modo de lograr una producción sostenida sin afectarlos.

5. Sería conveniente la uniformización de las metodologías de trabajo para las distintas áreas ecológicas homogéneas.

6. En relación al punto anterior se sugiere la organización de un glosario de términos técnicos que contemple todos los aspectos de la descripción, producción y utilización de las pasturas naturales.

7. Se sugiere que no se descuide el mejoramiento de las pasturas naturales por los distintos métodos existentes para ello: introducción de especies, fertilización, fitotecnia, etc.

8. Dentro del Sistema Cooperativo que constituye el PROCISUR, se recomienda se analice la posibilidad de establecer un proyecto para estudiar el uso y manejo del fuego en los diferentes ecosistemas del Cono Sur.

9. Para todos los estudios relacionados con la ecología de pasturas naturales se recomienda su evaluación teniendo en cuenta la producción secundaria. Para ello, será necesario el uso de animales para estudios de dieta y la evaluación de su performance en condiciones de pastoreo.

10. Determinar áreas ecológicas representativas para mantenerlas como tales, de modo que permitan la conservación de germoplasma **in situ**.

11. Se propone la realización de reuniones periódicas para tratar áreas ecológicas homogéneas e intercambiar información sobre las mismas.

Digitized by Google

Digitized by Google

Caracterización de Ecosistemas

Digitized by Google

Digitized by Google

Ecología y producción animal en la Pampa Inundable, Argentina

por Miguel A. Cauhepe

INTRODUCCIÓN

Las propuestas de desarrollo ganadero para la Pampa Inundable contenidas en el Proyecto Balcarce que, con financiamiento internacional el INTA ejecutó durante las décadas 60-70, contenía entre otras las siguientes novedades: a) proponía técnicas integradas de manejo forrajero y ganadero; b) se basaba en la incorporación de pasturas cultivadas y fertilizadas y c) asumía las inundaciones como una limitante general del área sin pretender su modificación a nivel regional. Esto lo diferenciaba claramente de proyectos anteriores, y posteriores, los cuales tuvieron un sello claramente hidrológico. Si bien los resultados obtenidos fueron altamente positivos en su momento, al cesar el proyecto y con él, las condiciones favorables de la financiación de inversiones que incluía, se notó una paulatina regresión tecnológica en los establecimientos que habían participado en el programa. Es posible que las tecnologías incorporadas en un contexto financiero-tecnológico dado ya no fueran adecuadas en otro.

Es probable que la tecnología forrajera propuesta, si bien efectiva, no fuera altamente eficiente en el uso de los recursos naturales y de insumos disponibles por los productores. En efecto, un estudio sobre la eficiencia energética (relación entre los insumos requeridos: combustibles, fertilizantes, etc., y los productos logrados), mostró que a medida que se aumentaba la productividad de 60 a 300-350 kg carne/ha/año, se pasaba de sistemas altamente eficientes a sistemas ineficientes a pesar de su alta productividad. (Cauhepe, León, Sala y Soriano, 1982).

Las investigaciones en ecología y manejo de pastizales desarrolladas a partir de mediados de la década pasada, permiten diseñar propuestas tecnológicas. Estas están basadas en el uso racional de los pastizales naturales, recurso forrajero masivamente disponible en la región, eficazmente complementados por pasturas cultivadas y articulado con un planteo sanitario- reproductivo de los rodeos, que posibilitan aumentos sustantivos de la productividad manteniendo bajos los costos de producción.

Es propósito de este trabajo, reveer las características físicas, ecológicas, forrajeras y ganaderas de la Pampa Inundable que nos permitan articular nuevas propuestas ganaderas adaptadas a las limitantes globales del área y a sus potencialidades ecológicas.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los pastizales templados subhúmedos se extienden en América del Sur sobre la parte oriental del continente, entre los 30 y los 38 grados de latitud sur. Forman un arco desplegado alrededor del Río de la Plata y por esta razón se los denomina Pastizales del Río de la Plata. (Soriano, 1988). (Figura 1).

Estos pastizales se dividen en: Pampa (Prov. de Buenos Aires, parte de Entre Ríos, Santa Fe, Córdoba, La Pampa y San Luis en Argentina), y en: Campos (Uruguay y el sur de Río Grande do Sul en Brasil). (Soriano, 1988). Esta región de más de 700.000 km^2 constituye según Lieth (1975) un bioma pastizal y está caracterizada por la ausencia total de árboles, excepto los bosques en galería a lo largo de los arroyos y ríos.

* *Ingeniero Agrónomo, EEA Balcarce/INTA, Balcarce, Argentina.*

Digitized by Google

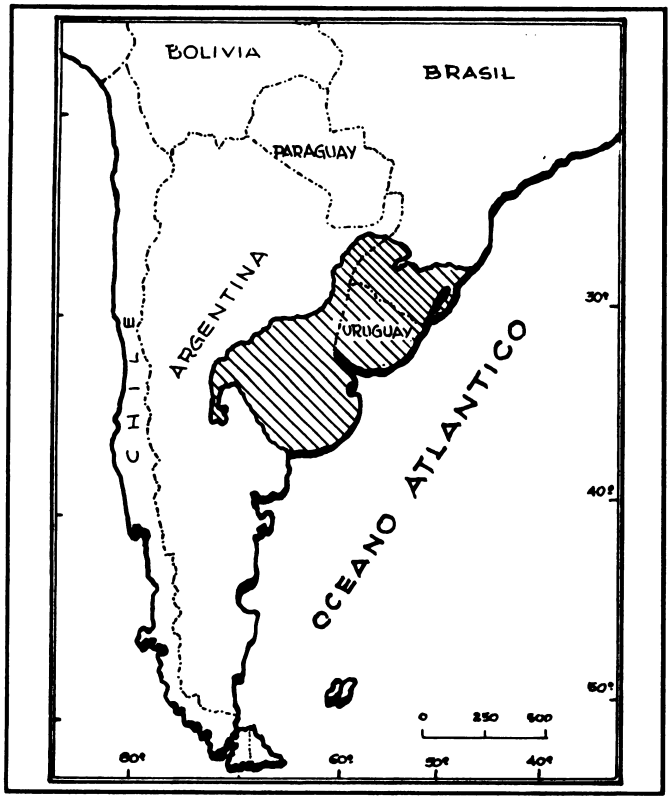
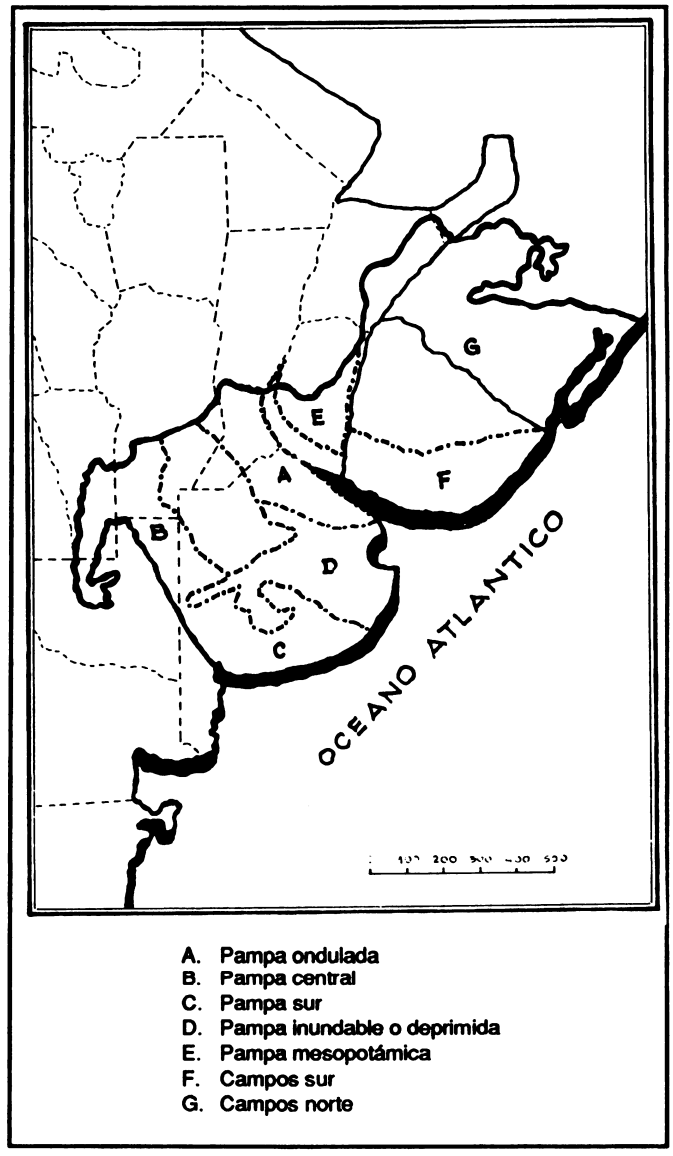


Figura 1. Pastizales del Río de la Plata. (Modificado de Soriano, 1988)



A. Pampa ondulada
B. Pampa central
C. Pampa sur
D. Pampa inundable o deprimida
E. Pampa mesopotámica
F. Campos sur
G. Campos norte

Figura 2. Pastizales pampeanos (Argentina, León 1988)

León (1988), a su vez subdivide las Pampas en (Figura 2):

1) Pampa Ondulada
2) Pampa Central
3) Pampa Sur
4) Pampa Mesopotámica
5) Pampa Inundable

La Depresión del Salado junto con la Depresión de Laprida constituyen la Pampa Inundable también comúnmente llamada Pampa Deprimida. Esta es una extensa planicie que abarca aproximadamente 10 millones de ha (Figura 3), que posee bajo potencial morfogenético, drenaje endorreico o arreico y sufre 3 a 6 veces por siglo grandes inundaciones que llegan a afectar hasta un 20 por ciento de su superficie.(Domínguez y Carballo, 1983).

A diferencia del resto de las Pampas las cuales han sido masivamente transformadas a ecosistemas agrícolas o agrícola- ganaderos, la Pampa Inundable permanece con un nivel de disturbio antrópico comparativamente bajo. Sin embargo, la introducción de ganado europeo bovino, ovino y equino por los españoles a partir de 1520, puede haber producido en el ecosistema, un impacto considerable. En efecto, a diferencia de lo ocurrido en los pastizales de América del Norte que coevolucionaron con grandes herbívoros como el bisonte (*Bison bison*), en las Pampas sólo existían venados, guanacos y ñandúes significativamente más livianos que el ganado europeo introducido por los colonizadores y que rápidamente se multiplicó y expandió por toda la región pampeana. Es probable que el ganado vacuno y caballar ocupara un nicho

Digitized by Google

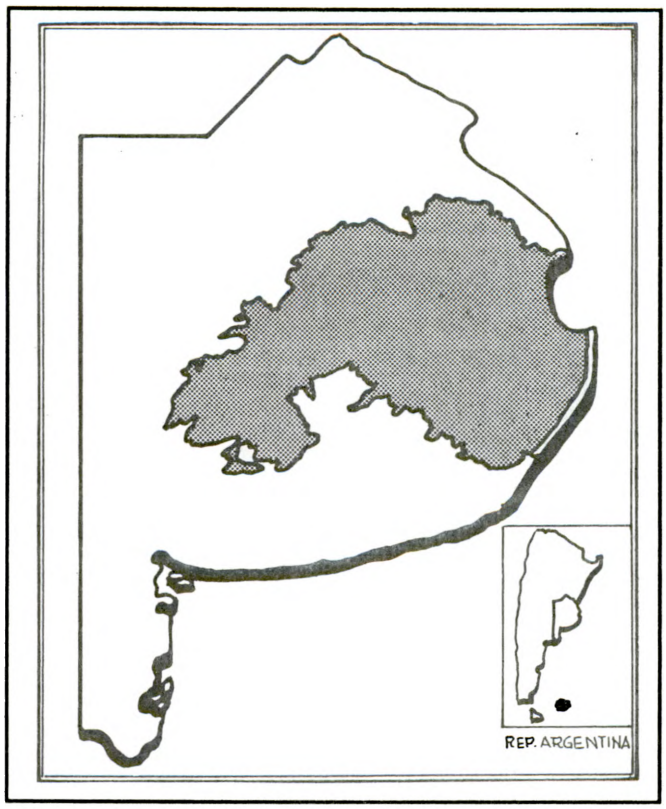


Figura 3. Pampa deprimida, Argentina (Godz y otros, 1983).

vacío en las pampas, favorecido por el clima benigno, abundancia de forraje y por la ausencia de predatores. (Brailovsky, 1981), Cauhepe, 1987).

El uso del fuego que indígenas y colonizadores practicaban como recurso defensivo, agregó un factor más de disturbio durante el siglo pasado. En este siglo, en cambio, la gran agriculturización que ocurrió en Argentina, entre el 30 y el 50, puso su sello en la Pampa Inundable. Si bien no se dispone de cifras, se cree que buena parte de esta región ha sido arada alguna vez. Documentos topográficos muestran que, áreas que hoy son ocupadas por pastizales, fueron cultivadas en décadas pasadas.

La Pampa Inundable se dedica predominantemente a la cría extensiva vacuna y ovina con niveles históricos de productividad muy por debajo del potencial ecológico y zootécnico existente. Esta baja productividad ganadera, consecuencia de la baja adopción de tecnología, hace que se constituya en un real enclave del subdesarrollo en las Pampas argentinas.

- **Topografía e hidrología**

La Pampa Inundable es una fosa tectónica rellenada por sedimentos de diferentes épocas. Se señalan tres procesos morfodinámicos de cuya interacción resultaron las formas actuales del paisaje: escurrimiento superficial durante los períodos interglaciales, la acción eólica en los períodos glaciales y los procesos litorales a través de ingresiones marinas en zonas costeras. (Moscatelli y Scoppa, 1983). El Río Salado es el principal colector, aunque por él, sólo se descarga un máximo de 20-30 por ciento de las precipitaciones. (Moscatelli y Scoppa, 1983; Sala, González y Kruse, 1983). Esta gran llanura, de 100.000 Km², tiene forma aproximada de un sector de círculo, cuyo arco es la costa atlántica, su vértice la ciudad de Bolívar en el extremo oeste, y sus radios, el sistema de sierras de Tandilia por el sur y la prolongación imaginaria del arroyo Vallimanca por el Norte y el Noroeste. (Figura 4). Como ocurre normalmente en las grandes llanuras, predomina la

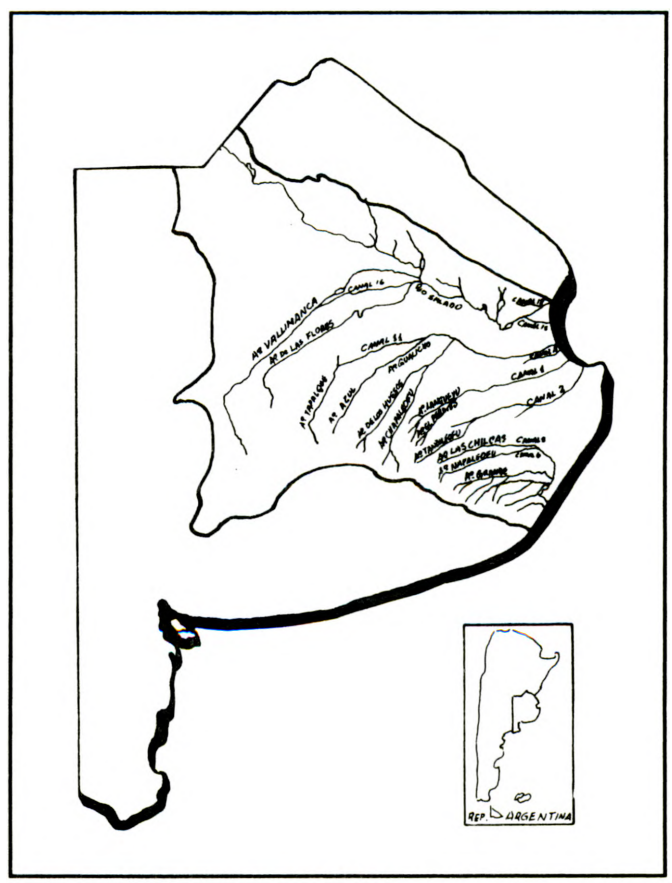


Figura 4. Hidrología de la pampa deprimida bonaerense, Argentina (Godz y otros, 1983)

Digitized by Google

transferencia vertical de agua, por sobre los movimientos subhorizontales. (Auge y Hernández, 1983; Sala, González y Kruse, 1983). Esta transferencia vertical, a través de la percolación profunda, recarga los acuíferos semiconfinados que existen bajo las llanuras pampeanas y que surten de agua a las principales poblaciones urbanas argentinas. Estos acuíferos, además, alimentan el caudal básico de los cuerpos de agua y en definitiva son los responsables del caudal perenne de los cauces. (Sala y otros, 1983).

La pendiente del terreno es muy escasa: alrededor de 0.01-0.02 por ciento, lo que dificulta la evacuación de excesos hídricos.

La mayoría de los arroyos existentes, corren una cierta distancia y luego se derraman en superficies extensas o se secan. La mayor parte de ellos no desagua en el Salado. Solo en años de inundaciones serias, la red hidrográfica se integra. (Carballo, 1980). A comienzos de siglo, en 1913, se comenzó la construcción de colectores para desagotar los excesos de agua, pero de cuya función benéfica aún no se tiene certeza. (Moscatelli y Scoppa, 1983). Existen también "extensas lagunas, de aguas estancadas, muchas de ellas sin salida, donde el agua se acumula durante las lluvias y allí permanece evaporándose durante las sequías" (Tricart, 1973).

- **Clima**

De acuerdo con la latitud, es un clima templado, pero menos riguroso por el efecto moderador del océano (Moscatelli y Scoppa, 1983). En la Figura 5 se presentan las isotermas medias anuales, las cuales muestran como las temperaturas se incrementan, en general, hacia el norte por influencia de la latitud. (Godz y otros, 1983). Al no existir barreras importantes que obstaculicen el movimiento de las masas de aire, éstas ejercen importante influencia durante todo el año y ocasionan cambios bruscos no estacionales. La temperatura máxima promedio es en el norte de alrededor de 21ºC y de 20ºC en el extremo sur de la región. La temperatura mínima promedio es de 10,5ºC y de 7,5ºC, en el norte y en el sur respectivamente. (Moscatelli y Scoppa, 1983). La distribución de las lluvias mensuales es del tipo isohigro, a pesar que ocurre una leve concentración de las lluvias durante el semestre cálido. Las lluvias medias anuales oscilan entre 1000 mm en el NE y alrededor de 700 mm en el SO. El balance hídrico anual no es homogéneo: en general se producen excedentes en invierno y deficiencias en verano. (Godz y otros, 1983); Canziani, Forte Lay, Quintela y Troha, 1983).

En la parte sudoeste de la región, en cambio, sólo se producen deficiencias mientras que en la SE,

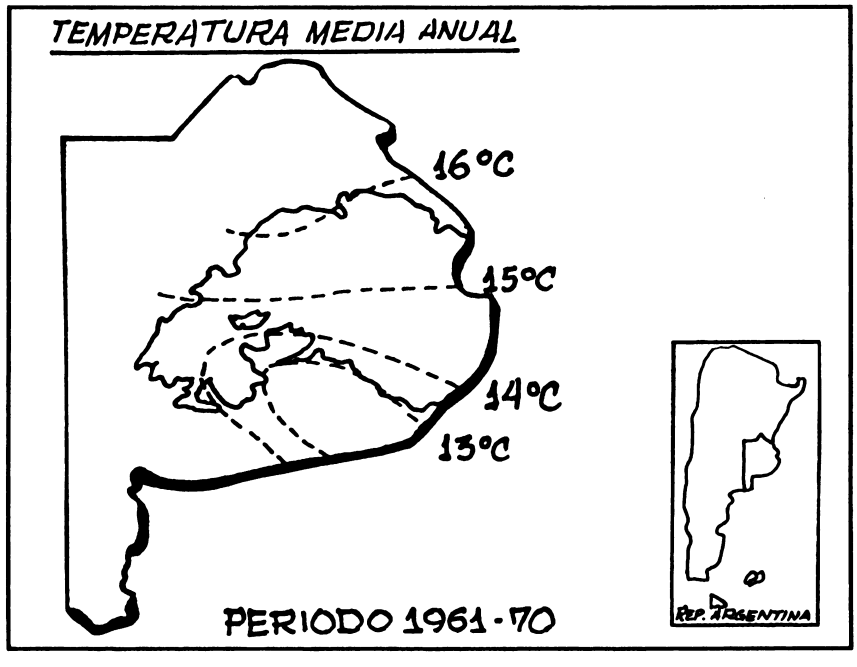


Figura 5. Isotermas de la pampa deprimida bonaerenses, Argentina (Godz y otros, 1983)

Digitized by Google

ocurren solamente excesos. (Godz y otros, 1983). (Figura 6).

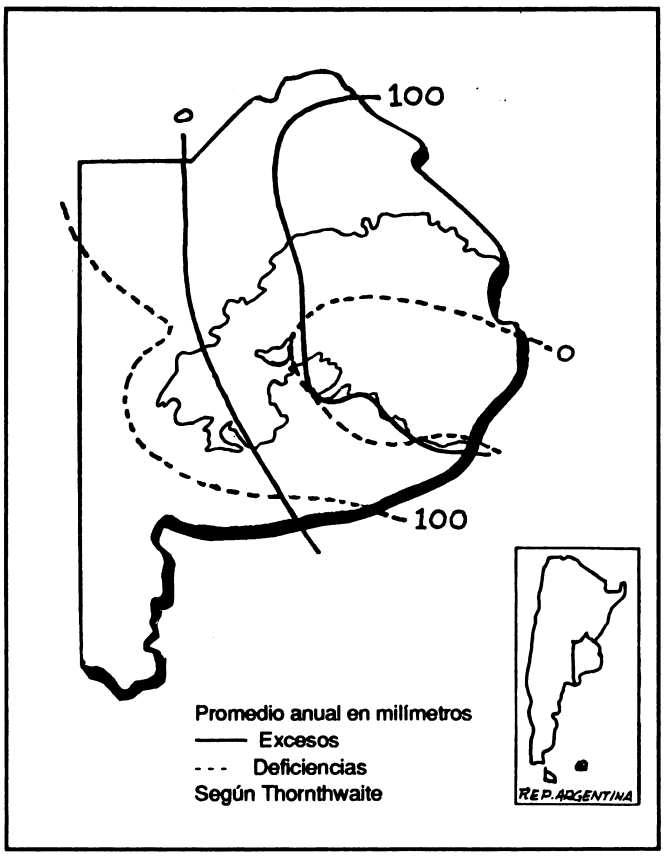


Figura 6. Balance hídrico en la pampa deprimida bonaerense, Argentina (Godz y otros, 1983)

El estudio de las tormentas también contribuye a comprender más cabalmente los procesos hídricos de la región. "Las tormentas abarcan grandes extensiones, son continuas y de larga duración".

Las mayores tormentas se prolongan durante 5 a 20 días. (Carballo, 1980). La intensidad de las lluvias es mayor durante el período estival y en consecuencia las pérdidas por escurrimiento aumentan. (Moscatelli y Scoppa, 1983).

- **Suelos**

Desde una perspectiva regional Godz y otros, (1983), distinguen los siguientes dominios edáficos (Figura 7):

a) "De las intensas acciones eólicas del oeste" (Dominio 20)

Abarca aproximadamente 14.700 km². Sus suelos sueltos y profundos son los mejores de la Pampa Inundable y su principal limitante es el exceso de drenaje.

b) "De la tosca generalizada" (Dominio 21)

Tiene una superficie de 28.500 km² y su limitante principal es una capa de tosca (carbonato de calcio) endurecida a una profundidad de alrededor de 0,5 m. Tiene además una alta proporción de suelos alcalinos.

c) "De transición a la Pampa Ondulada" (Dominio 22)

Abarca 12.800 km². Tiene suelos agrícolas y alcalinos asociados y por esta razón le sigue en calidad al dominio 20.

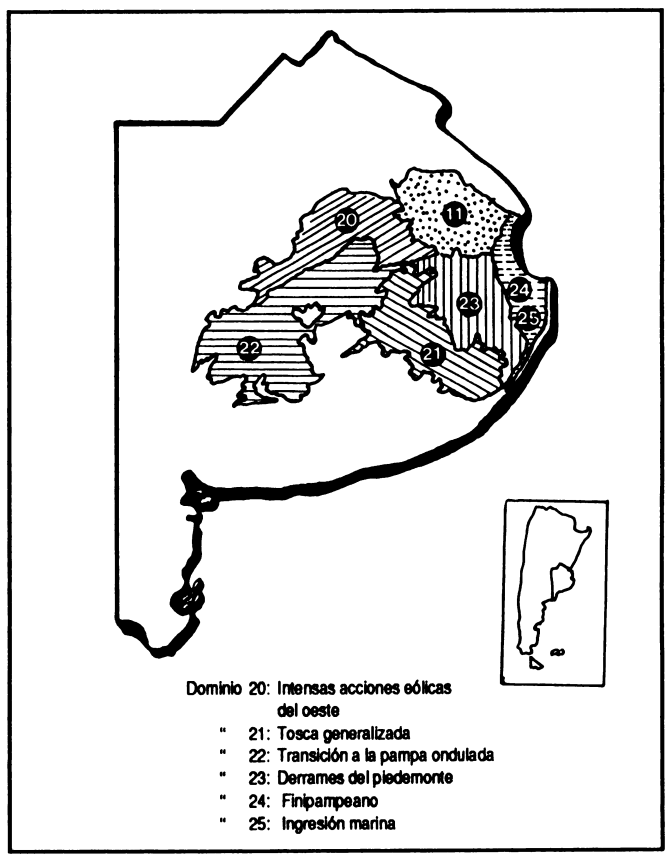


Figura 7. Dominios edáficos de la pampa deprimida bonaerense, Argentina. (Godz y Otros, 1983).

Digitized by Google

d) "De los derrames del piedemonte" (Dominio 23)

Posee una superficie de 15.000 km² y su limitación principal se debe a la presencia de suelos alcalinos.

e) "Finipampeano" (Dominio 24)

Similar en extensión al anterior. Es una continuación del dominio 21 pero aumenta la proporción de los suelos alcalinos.

f) "De la ingresión marina" (Dominio 25)

Abarca unos 8.200 km². Son los suelos más complicados, con limitaciones de salinidad, además de la alcalinidad y de suelos pesados.

En la región existen diferentes paisajes los que combinan en variables proporciones las comunidades y ambientes que a continuación se describen (Carballo, 1980; León, 1988).

- En las posiciones más bajas del llano relieve del área, se encuentran suelos con anegamiento frecuente. Estos pueden tener elevados porcentajes de sodio cerca de la superficie y dar lugar a las comunidades vegetales halófilas más pobres o tener menos alcalinidad, mayores procesos de gleización y originar comunidades de buen potencial forrajero. Las comunidades de halofitas constituyen una estepa de pastos cortos, de escasa cobertura y cuyas especies dominantes son *Distichlis scoparia, Sporobolus pyramidatus, Monerma cylindrica, Chloris berroi, Hordeum stenostachys, Sida leprosa, Chaetotropis elongata, Paspalum vaginatum*, etc. Las comunidades de ambientes húmedos no alcalinos poseen entre sus especies más importantes *Panicum millioides, P. gouinii, Leersia hexandra, Althernantera philoxeroides, Phalaris angusta, Pamphalea bupleirifolia, Vicia graminea, Mentha puligeum*, etc. Estos ambientes tienen uso exclusivamente ganadero.

- En las posiciones intermedias del relieve se encuentran suelos mejor drenados, con menor alcalinidad, pero con problemas de permeabilidad en el horizonte B. Si bien son suelos de uso ganadero, es factible el reemplazo del pastizal por pasturas cultivadas, si es que se utilizan adecuadas técnicas agronómicas.

  La comunidad vegetal de estos ambientes posee ciertas especies en común con los ambientes más favorables como *Bothriochloa laguroides, Paspalum dilatatum* y *Briza subaristata*. Otras especies características de estos ambientes son *Sporobolus indicus, Stipa papposa, S. formicarum, Aristida murina, Danthonia montevidensis, Paspalidium paludivagum, Ambrosia tenuifolia, Stenotaphrum secundatum*, etc. También son comunes algunas especies introducidas como *Lolium multiflorum, Trifolium repens, Mentha pullegium* y *Leontodom taraxacoides*.

- En las posiciones más positivas del relieve, se presentan suelos con buen potencial agrícola o ganadero y aún para forestación. Estos suelos, han sido en general modificados por la agricultura, para cultivos anuales de maíz, girasol, trigo o siembra de pasturas plurianuales, de raigras perenne (*Lolium perenne*), trébol blanco (*Trifolium repens*), festuca alta (*Festuca arundinacea*), falaris bulbosa (*Phalaris aquatica*), etc.

  Se ha estimado que estos suelos representan aproximadamente un 10 por ciento del área de la región.

  Bothriochloa laguroides, Stipa neesiana, Piptochaetium montevidense, Aristida murina, Paspalum dilatatum, Briza brizoides y *Melica brasiliana* son especies comunes en estos ambientes.

- **Producción ganadera**

Si bien la región presenta distintos sistemas de producción donde se combinan, en ciertos casos, la explotación agrícola y diferentes variantes de producción de carne, leche o lana, se distingue como actividad principal la cría bovina, siendo baja la proporción de la recría y del engorde para faena. En los últimos 10 años la relación entre el número de novillos + novillitos/ número de vacas, osciló entre 26 y 29 con una cierta tendencia creciente. El Producto Bruto Ganadero representa un 70 por ciento del Producto Bruto Agropecuario (PBA) de la región.

Digitized by Google

La población vacuna es de 6.465.000 cabezas, cifra que con ligeras oscilaciones se ha mantenido en la última década (INTA, 1987). Las razas Aberdeen Angus y Hereford son, en ese orden, las más comunes.

La receptividad ganadera anual (Equivalentes Vaca/ha), varía entre un 0,7 y 1,0 (Carballo, 1980). Sin embargo, en pastizales degradados, resulta riesgoso superar una receptividad anual de 0,5 EV/ha.

La producción ovina ha tenido una notable disminución a partir de la década del 60 y en los últimos 14 años, las existencias ovinas han disminuido en un 31 por ciento, contando en la actualidad con 2,5 millones de ovinos. Las razas predominantes son Correidale y Lincoln. (INTA 1987).

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PECUARIA

Una característica general de los sistemas de producción agropecuarios de la Pampa Inundable es el carácter extensivo de los mismos. Una consecuencia de ello es la baja productividad física y económica. Con una receptividad media de 0,6-0,8 EV/ha, un 60 por ciento de terneros logrados en el momento del destete, y un peso de 170-180 kg/ternero, se logra una producción anual/ha de carne de alrededor de 70 kg. Otra consecuencia del carácter extensivo de las empresas y de las condiciones ecológicas favorables de la región, es la alta eficiencia energética que se logra en la producción vacuna. En efecto, Cauhepe y otros (1983), encuentran que los subsidios energéticos que los sistemas pecuarios reciben en la forma de mano de obra y combustibles fósiles, son superados en 9,7 veces por la energía de origen animal producida por el sistema. Sólo cuando a través de insumos como fertilizantes, siembra de pasturas, prácticas de conservación y distribución de forrajes, se elevó la productividad a niveles de 350 kg/ha de producción, la eficiencia en el uso de los subsidios energéticos se invirtió, es decir que la energía insumida superó a la producida. (Figura 8).

Los niveles de producción ovina son en general bajos. El porcentaje de destete se estima en un 60-65 por ciento y la producción de lana fluctúa entre 3-6 kg/animal dependiendo de la raza. La producción anual de carne es de alrededor de 20-25 kg/ha. Los pastizales naturales son el principal recurso forrajero de los sistemas de producción de vacunos y ovinos. Estos

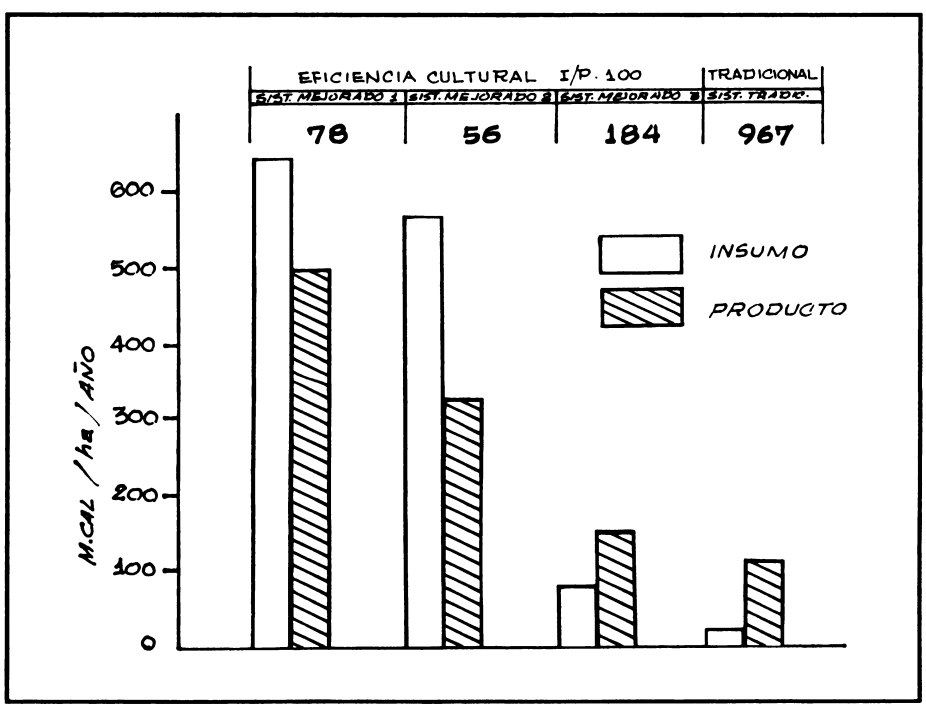


Figura 8.
Eficiencia de la energía cultural para los 4 sistemas.

Digitized by Google

pastizales tienen una productividad entre 1000 y 6000 kg/ ha/año según la comunidad de que se trate y su grado de deterioro (Sala y otros, 1981; Ginzo y otros, 1986; Cauhepe y otros, 1978; Lauenroth, 1979).

De acuerdo con Sala, (1987), los pastizales de la Pampa Inundable son comparables con la Pradera de Pastos Altos de América del Norte. Este autor cita a Risser y otros (1981), quienes estiman una productividad para esa región norteamericana, de 5670 kg/ha, la cual es muy cercana a la encontrada por Sala y otros (1981) en la Pampa Inundable.

La productividad primaria tiene en la región un diseño estacional muy marcado. (Figura 9). Durante la primavera y el verano temprano se obtienen las más altas tasas de productividad (30 kg MS/ha/día), mientras que en otoño las tasas de productividad son considerablemente menores (4-13 kg MS/ha/día). (Sala y otros, 1981; Cauhepe, Hidalgo y Alzuri, 1978).

EFECTO DEL USO SOBRE LA VEGETACIÓN

Como ya se ha visto en el punto anterior, los distintos ambientes edáficos están asociados a determinadas comunidades vegetales. Esta afirmación general está modificada por el uso que se haya hecho de esos ambientes. Agnusdei, Collantes y Anchorena (1987), en un intento por caracterizar los efectos de uso agrícola o ganadero sobre las comunidades herbáceas de la Pampa Inundable encuentran que la agricultura puede producir importantes cambios en la estructura de la vegetación, existiendo diferentes alternativas de respuesta comunitaria en función del patrón previo de disturbio.

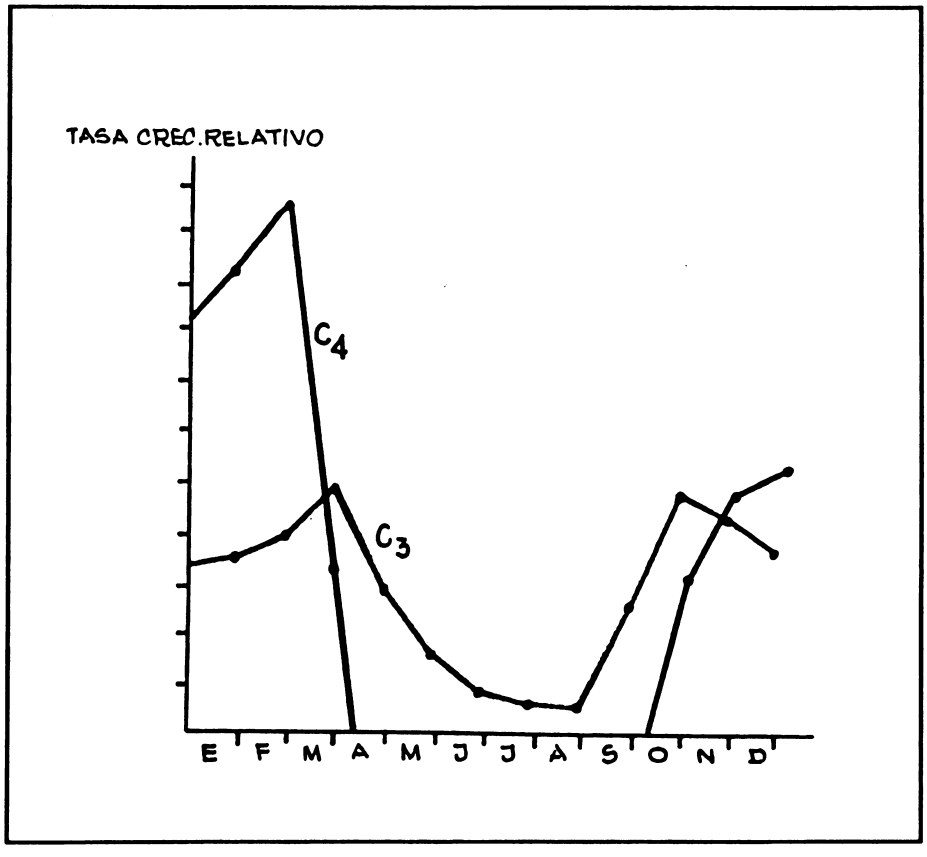


Figura 9. Capacidad productiva a lo largo del año de especies forrajeras de alta (C_4) y baja (C_3) eficiencia fotosintética en la depresión del Río Salado.

Digitized by Google

El impacto de labranzas puede homogeneizar la composición florística entre comunidades, actuando por encima de las señales ambientales. Agnusdei y otros (1987), distinguen una comunidad dominada por *Cynodon dactylon* y *Lolium multiflorum*, que se desarrolla bajo distintas condiciones ambientales, donde el rasgo común es la historia de uso agrícola. A su vez el pastoreo puede también reducir las diferencias florísticas entre comunidades, aunque su efecto es más moderado. La intensidad o las particularidades del pastoreo, promueven diferencialmente grupos de especies. Canopeos abiertos, asociados con pastoreos intensos, favorecen el desarrollo de gramíneas perennes que poseen o pueden adquirir hábito de crecimiento postrado en detrimento del aporte relativo de especies erectas o semierectas. Las gramíneas perennes de ciclo otoño-invierno-primaveral son las más afectadas por las acciones de disturbios intensos.

Como puede deducirse de lo dicho sobre los efectos de disturbios sobre la estructura de la vegetación, su funcionamiento también habría sido alterado. Investigación en marcha sobre los efectos de los disturbios de labranzas y de pastoreo sobre la productividad primaria, la circulación de nutrientes y la economía del agua, permitirá comenzar a comprenderlos. Los datos preliminares obtenidos* al estudiar los efectos del pastoreo sobre la productividad primaria, la compactación y la infiltración en una comunidad de ambiente hidromórfico muestran que:

a) La productividad primaria durante el período de crecimiento primavero estival fue de 33,7 kg MS/día/ha en la estructura vegetal producto de un pastoreo laxo, contra 23,2 Kg MS/día/ha en la estructura con pastoreo intenso. Durante el período otoño- invernal y primaveral temprano las tasas de crecimiento no se diferenciaron significativamente.

b) En el tratamiento con pastoreo laxo, las gramíneas constituyeron la mayor parte de la biomasa, mientras que el pastoreo intenso produjo una estructura en la que abundaron las dicotiledóneas herbáceas. Entre ellas una leguminosa, *Lotus tenuis*, aportó la contribución más significativa.

c) La productividad primaria se mantuvo todo el año, con tasas diarias de 3,7 a 6,6 kg/MS/ha en invierno y de 19,3 a 28,0 kg/MS/ha en primavera temprana. El período primavero estival ya fue mencionado. Se nota una clara distribución unimodal en las diferentes estructuras estudiadas, lo cual señalaría que el pastoreo no produciría cambios en la distribución estacional de la productividad. También indicaría que estas comunidades hidromórficas tendrían "vocación" forrajera primavero estival.

d) El pastoreo intenso produjo una mayor compactación del suelo que el pastoreo laxo durante el otoño tardío, aunque hacia fines de verano las diferencias halladas no fueron significativas.

e) La infiltración, medida con anillos de metal, tampoco arrojó diferencias significativas, aunque sí una tendencia a mantener una infiltración de base mayor en pastoreo laxo. Es muy probable que los niveles de sodio en el horizonte B sea el factor preponderante en impedir la infiltración y que el pastoreo sea una señal comparativamente leve para el ecosistema hidromórfico considerado.

De todas maneras, la abundancia de malezas y la pérdida de vigor de importantes especies forrajeras nativas, sugiere una degradación generalizada. El conocimiento de los hábitos de pastoreo del ganado es un importante factor para entender el potencial de disturbio de la selectividad animal para componentes específicos del pastizal. Por ello, se estudiaron los hábitos dietarios de ganado vacuno en dos localidades que correspondían a la misma comunidad, pero que presentaban dos estados contrastantes: "bueno" en una pastura de la EEA Balcarce y "pobre" en la estancia "Las Chilcas" en Pila. La presencia importante de malezas herbáceas de escaso valor forrajero en el pastizal de Pila es uno de los signos del disturbio que éste ha soportado. En Balcarce, las gramíneas componen el 95 por ciento de la vegetación estival,

* *Rimoldi, 1988 (comunicación personal) y Luque, 1988 (comunicación personal)*

Digitized by Google

Cuadro 1. Contenido de gramíneas (MS%) en dos pastizales de la Pampa Inundable (Argentina), durante 1982 y 1983.

	BALCARCE				PILA			
	Prim.	Ver.	Oto.	$\bar{X}$	Prim.	Ver.	Oto.	$\bar{X}$
Gramíneas	95	91	97	94	46	69	55	57
Malezas + graminoides	5	9	3	6	22	1	10	11
No forrajeras	0	1	0	0	32	28	35	32

mientras que en Pila, sólo un 46 por ciento. En otras estaciones, la relación gramíneas/no gramíneas varió, pero la proporción de gramíneas en Balcarce se mantuvo a un nivel considerablemente mayor (Cuadro 1).

El mayor contraste entre las dos situaciones es la mayor cantidad de especies dicotiledóneas no-forrajeras en Pila y la menor proporción de gramíneas, comparadas con Balcarce. El impacto sobre la dieta del ganado vacuno también se evaluó en estas dos condiciones. Para ello, se estudió la composición botánica de las dietas durante tres estaciones del año a través del análisis fecal y los resultados se muestran en la Figura 10. En Balcarce, *Agropyron elongatum*, especie comúnmente sembrada en suelos sódicos y salinos, *Stipa* spp, y *Carex* spp, fueron los mayores componentes.

En Pila, *Distichlis* spp, *Eleocharis* spp, y *Panicum* spp, fueron las principales especies seleccionadas por los vacunos. Inesperadamente, la cantidad de graminoides en las dietas fue importante, especialmente en Balcarce (Cuadro 2). *Carex* y *Juncus*, fueron seleccionadas por los vacunos en el pastizal en buena condición, pero en Pila la especie graminoide más seleccionada fue *Eleocharis*. Este grupo de especies también fue más abundante en el pastizal de Balcarce que en Pila. Puede concluirse de estos datos que las graminoides son un grupo hasta ahora subvalorado y que en el futuro se debe prestarles mayor atención, especialmente a los géneros *Eleocharis, Carex* y *Juncus*.

La diversidad específica en las dietas es también un dato interesante (Figura 10). En Balcarce, la diversidad de las dietas es mayor que las de Pila durante el verano y el otoño: un valor de 1,76 y de 2,29 versus 1,23 y 1,37, respectivamente. El número de especies que compusieron el 90 por ciento de las dietas fueron cuatro en Pila, comparadas con seis especies en Balcarce. El disturbio del pastizal parece limitar el "pool" de especies seleccionadas por el ganado. Resulta razonable suponer, que esta limitación a la selectividad pueda estar correlacionada con una menor calidad de dieta y como consecuencia se obtenga una menor productividad animal.

En un intento por obtener una estimación más ajustada de la significancia nutricional de las pasturas y de las dietas seleccionadas por el ganado, las especies fueron ordenadas de acuerdo a su valor nutritivo y la preferencia animal tal como fue descrita originalmente por Daget y Poissonet (1971) y localmente por Cauhepe, Hidalgo y Galatoire (1985). Las especies se agruparon en cuatro grandes categorías: Gramíneas (G), Leguminosas (L), Diversas forrajeras, (DF), y No Forrajeras (NF). Las G fueron subdivididas en cinco categorías: Excelentes, Muy Buenas, Buenas, Regulares y Pobres. El grupo L fue dividido en las últimas cuatro categorías y las DF en las últimas dos. En el Cuadro 3 se presenta una lista de 42 especies de un total de 180 indizadas. Cada categoría tiene un valor índice específico, el cual fue usado para la estimación del índice de Valor Zootécnico que será

Digitized by Google

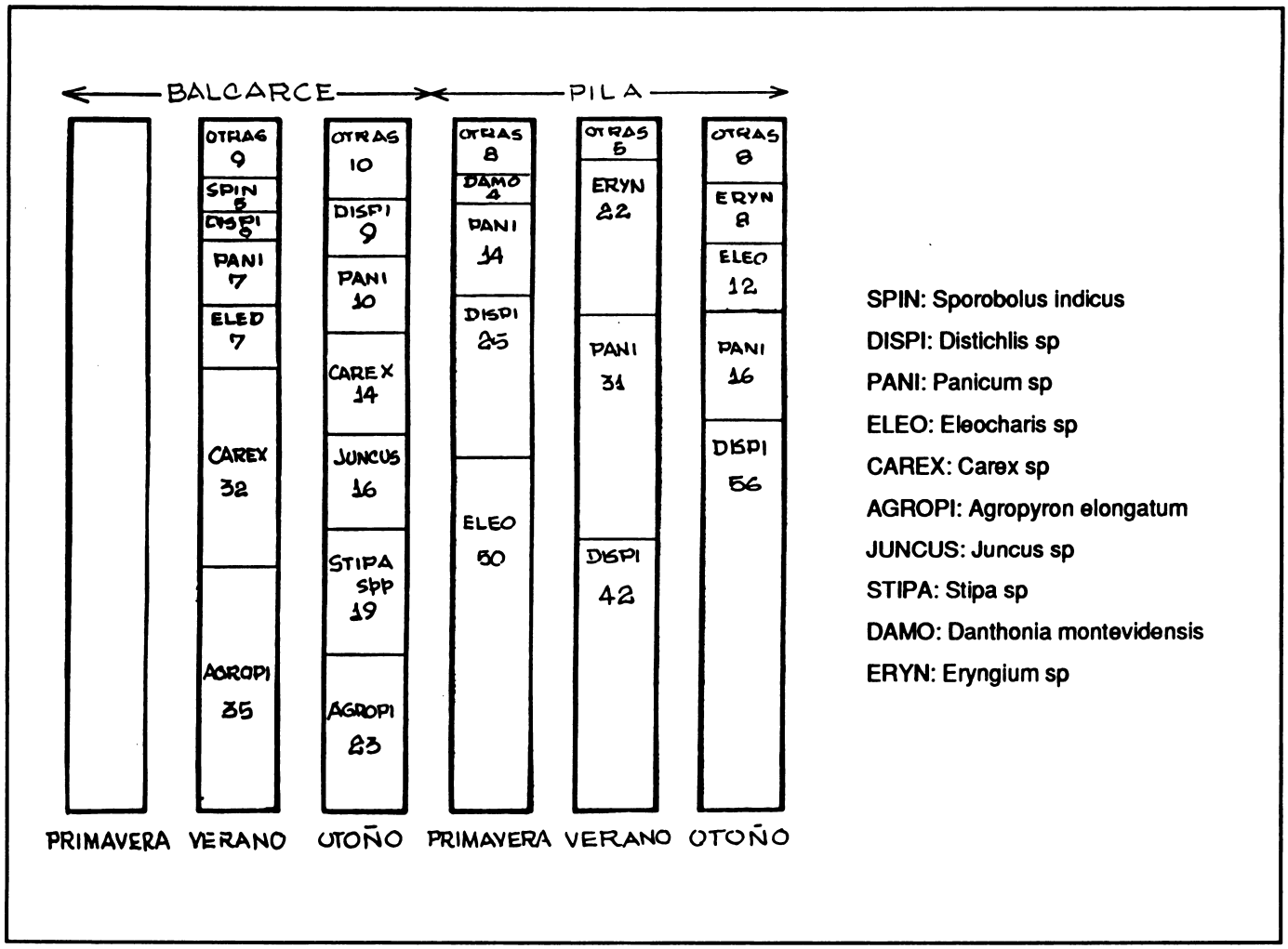


Figura 10. Composición botánica (% peso seco) de dietas de vacunos en dos pastizales de la pampa deprimida bonaerense, Argentina

Cuadro 2. Porcentaje de gramíneas y graminoides en las dietas de vacunos en dos pastizales de la Pampa Inundable (Argentina).

	BALCARCE		PILA		
	verano	otoño	primavera	verano	otoño
Gramíneas	59	68	45	75	79
Graminoides	41	32	51	3	12
Otras	0	0	4	22	9

Digitized by Google

explicado más adelante. En la Figura 11 bajo las barras correspondientes al pastizal se muestra la composición de los grupos de especies en Balcarce y Pila. Mientras que en Balcarce la mayoría de la biomasa pertenece a especies agrupadas entre regular y excelente, en el pastizal de Pila más de la mitad de las especies pertenecieron a las categorías "pobres" o "no- forrajeras". En Pila y probablemente como consecuencia del disturbio que sufrió el pastizal debido a un pastoreo continuo a cargas mayores que su capacidad, el porcentaje de plantas "no- forrajeras", es cerca de un tercio del total de la biomasa. Como ya se dijo, el grupo de las graminoides, fue muy importante en todas las dietas, ya sea de Balcarce o de Pila, sumando alrededor de un tercio del forraje seleccionado. Para cada localidad, las proporciones entre los grupos de especies permanecieron casi constantes entre las estaciones. En Pila, las únicas gramíneas presentes en las dietas, fueron de la categoría "pobres", como consecuencia muy probablemente de la baja calidad del forraje ofrecido.

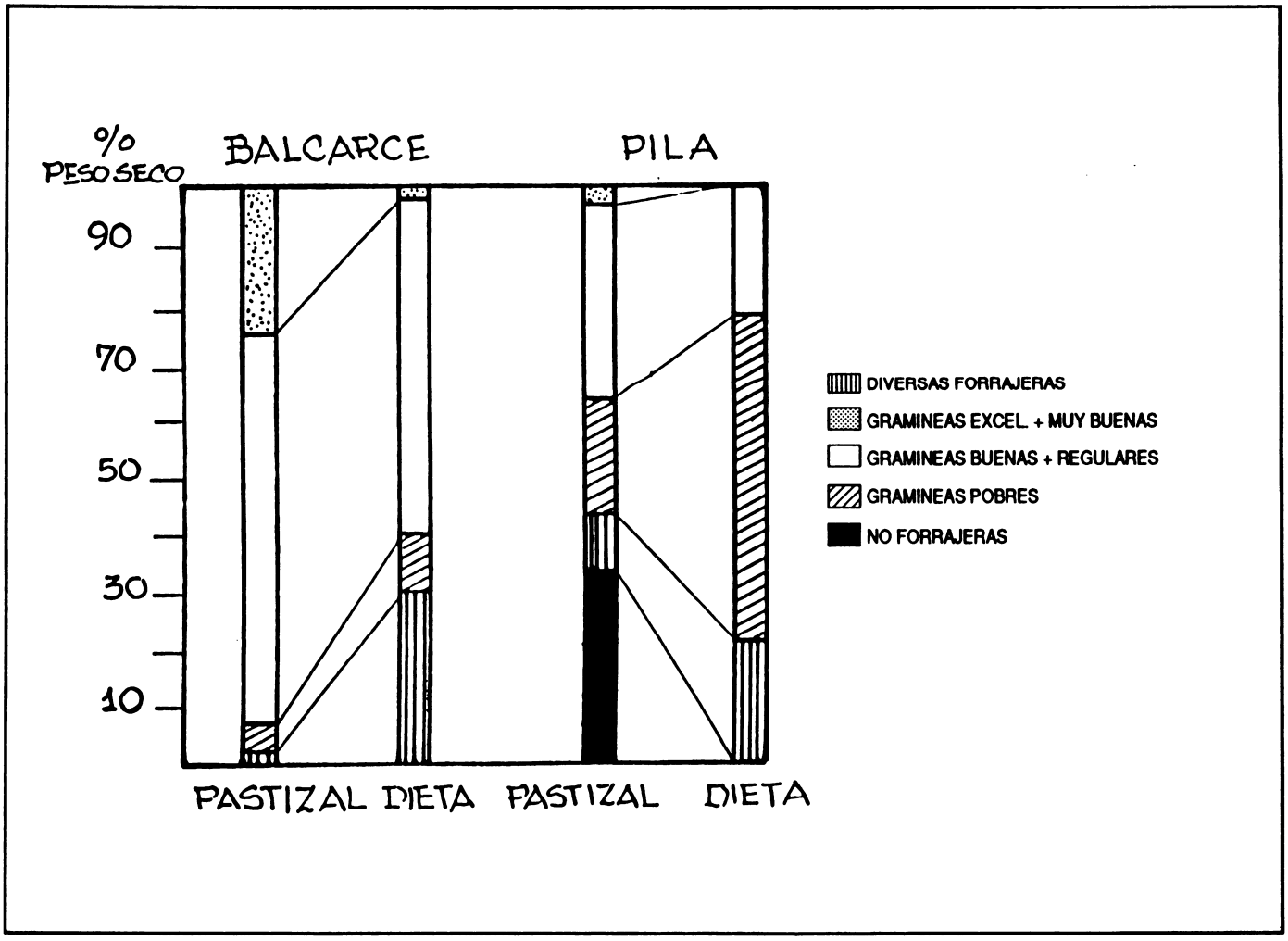


Figura 11. Selectividad en pastoreo de vacunos en dos pastizales de la pampa deprimida bonaerense, Argentina, en otoño 1983.

Digitized by Google

Cuadro 3. Agrupamiento de especies nativas y naturalizadas de la Pampa Inundable según sus valores forrajeros (SI)

GRUPOS	SIMBOLOS	NOMBRES	INDICE ESPECIFICO (SI)
GRAMINEAS	G		
Excelentes	GE	*Lolium multiflorum* *Bromus unioloides*	5
Muy buenas	GMB	*Festuca arundinacea* *Paspalum dilatatum* *Bothriochloa laguroides* *Poa lanigera*	4
Buenas	GB	*Sporobolus indicus* *Danthonia montevidensis* *Agropyron elongatum* *Chaetrotopis elongata*	3
Buenas	GB	*Stipa neesiana* *Stipa papposa* *Stipa formicarum* *Panicum* sp *Hordeum stenostachys* *Cynodon dactylon* *Bromus* sp *Stenotaphrum secundatum*	2
Pobres	GP	*Distichlis scoparia* *D. spicata* *Piptochaetium* sp *Paspalum quadrifarium*	1
LEGUMINOSAS	L		
Muy buenas	GMB	*Trifolium repens*	4
Buenas	LB	*Lotus tenuis*	3
Regulares	LR	*Medicago lupulina* *Melilotus indicus*	2
Pobres	LP	*Adesmia bicolor*	1
DIVERSAS FORRAJERAS			
Regulares	DFR	*Taraxacum officinale* *Carex* sp *Plantago lanceolata*	2
Pobres	DFP	*Sysirinchium* sp *Alophia* sp *Eryngium* sp *Juncus* sp	1
NO FORRAJERAS			
		Mentha pulegium *Dichondra repens* *Hypochaeris* sp *Ambrosia tenuifolia* *Syda leprosa* *Cardus* sp *Phyla canescens* *Hydrocotile* sp	0

EFECTO DE LAS INUNDACIONES SOBRE LA VEGETACIÓN

Se ha visto, en el punto anterior, como el pastoreo puede producir profundos cambios en la vegetación. Otros autores han informado también sobre estos efectos, pero a la vez los han relacionado con las inundaciones comunes o extraordinarias que ocurren en la región (Chaneton, Facelli y León, 1988). Estas inundaciones tienen magnitudes variables tanto en duración como en intensidad y a magnitudes variables, tanto en duración como en intensidad y a través de la interacción con las características topográficas y ecológicas del área que afectan, producen efectos previsiblemente variables. Según estos autores, las especies nativas de las comunidades inundadas, poseen mayor resistencia a períodos de inundación que las especies adventicias que se incorporan al pastizal como consecuencia del sobrepastoreo. Es probable, asimismo, que las graminoides que abundan en condiciones de clausura o de pastoreo liviano, debido a que han coevolucionado con ambientes inundables y con bajos niveles de herbivoría, recolonicen espacios dejados vacantes por las dicotiledóneas no nativas. (Insausti y Soriano, 1988). Las inundaciones, en definitiva, actuarían revirtiendo, al menos parcialmente, procesos de degradación del pastizal que pudieran haber ocurrido por pastoreo o por labranzas.

También existen inundaciones estacionales provocadas en los niveles topográficos más deprimidos, por ascenso de la capa freática. Estos procesos de comportamiento cíclico provocan encharcamientos o inundaciones menores durante el

Digitized by Google

período fin de invierno-principios de primavera (Paruelo y Sala, 1988). Se ha propuesto, también, que este comportamiento de la capa freática constituya un aporte hídrico significativo durante el período primavero-estival, que equilibraría, al menos parcialmente, la deficiencia que este período muestra en el balance anual*.

EFECTO DE LA DEGRADACIÓN DEL PASTIZAL SOBRE LA PRODUCCIÓN ANIMAL POTENCIAL.

Los pastizales de Balcarce y de Pila, fueron evaluados usando el índice de Valor Zootécnico (VZ) que combina los datos de composición botánica con los índices específicos del Cuadro 3. El índice fue calculado como sigue:

$$VZ = 0,2 \sum_{i+1}^{N} CSi * ISi$$

Donde:

CSi= contribución (%) de la especie i

ISi= Indice específico de la especie i

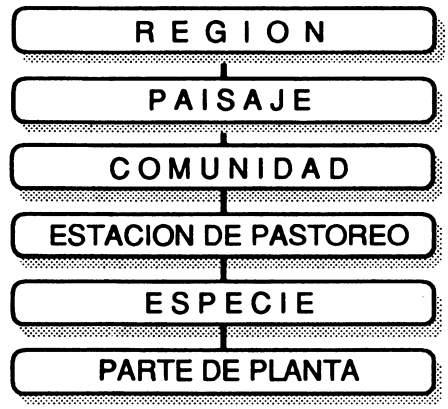
El pastizal de Pila fue evaluado en dos clases de estado: a) la pastura bajo pastoreo continuo a que ya se ha hecho referencia; b) una clausura de tres años dentro de a).

El VZ fue calculado para la primavera de 1982 y verano y otoño de 1983 tal como se muestra en la Figura 12. El VZ para Balcarce tuvo un promedio de 54, mientras que en Pila fue de 43 y 24 para la clausura y el pastizal pastoreado respectivamente. En la clausura, la biomasa acumulada hizo que los cambios estacionales fueran menos marcados. Esta acumulación de biomasa ocurre principalmente en primavera y verano y en consecuencia, perjudica el rebrote de las especies inverno-primaverales de buen valor forrajero. En el pastizal pastoreado de Pila, como gran parte de la biomasa es de pobre valor forrajero, los cambios botánicos no tienen efectos significativos en el VZ. En el pastizal de Balcarce, el VZ fluctuó con un mínimo en verano, como consecuencia de un incremento relativo de las gramíneas "pobres" (*Distichlis* sp) y de dicotiledóneas y graminoides. En Pila el efecto de tres años de exclusión fue considerable, ya que el VZ aumentó un 72 por ciento con respecto al pastizal pastoreado.

De acuerdo con Daget y Poissonet (1972), existe una relación lineal entre el VZ y la capacidad de carga. Consecuentemente, podría esperarse un incremento del mismo orden en los niveles de producción animal. Sin embargo, esto no quiere decir obviamente, que la clausura sea un método aconsejable para recuperar pastizales degradados.

ESTRATEGIAS DE PASTOREO DE LOS HERBÍVOROS DOMÉSTICOS

Hasta aquí se ha hablado de los hábitos selectivos del ganado referidos a especies o grupos de especies. Sin embargo, si bien éste ha sido el orden histórico en que hemos estudiado el tema, en realidad la jerarquía de decisiones que los herbívoros realizan sigue, según Senft y otros (1986), el siguiente orden:



Para animales domésticos que pastorean en campos cercados, habitualmente el potrero en donde se encuentran representa un paisaje. Dentro de ese paisaje, integrado por diferentes comunidades, los animales entonces desarrollarán sus hábitos de pastoreo selectivo descripto por Senft y otros (1986), Duncan (1983) y Squires (1976).

* *Luque, S. 1988 (comunicación personal).*

Digitized by Google

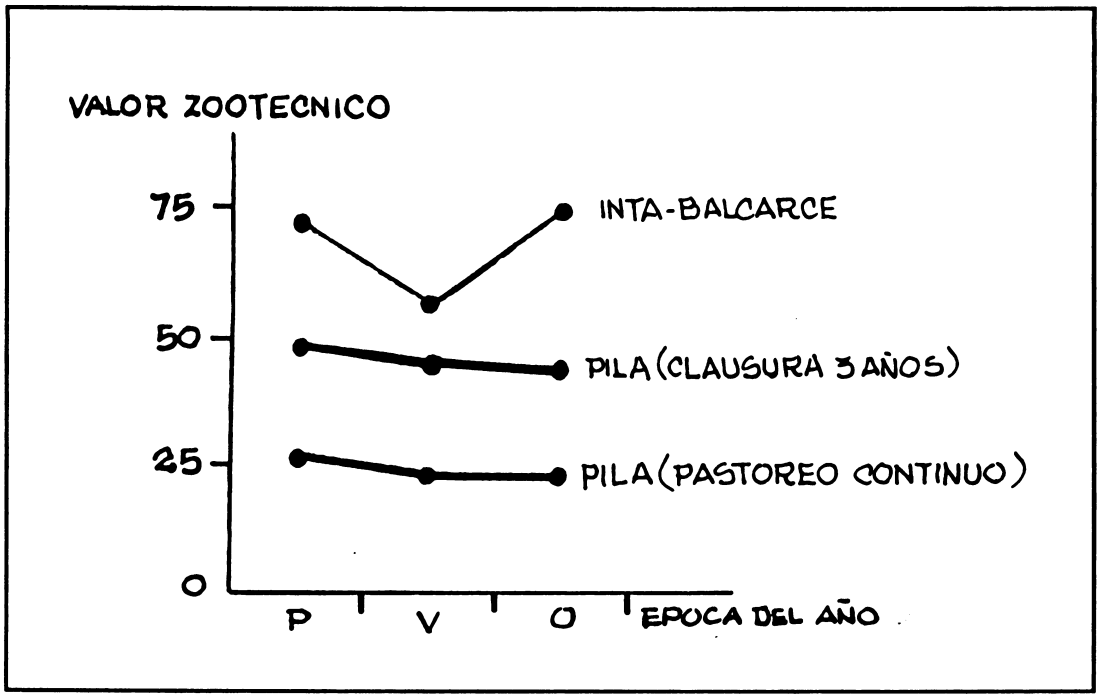


Figura 12. Variación estacional del valor zootécnico de patizales de la depresión del salado con diferentes manejos.

Algunos datos iniciales aportados por De León (1987)* indican que en las comunidades existentes en la región, se produce un pastoreo selectivo que lleva a que algunas unidades del paisaje sean utilizadas significativamente más que otras, aunque el ordenamiento que pueda resultar en la preferencia de las comunidades pueda variar entre estaciones. (Squires, 1976). En la Figura 13, se puede ver que para la comunidad identificada como 1, el porcentaje de utilización (biomasa extraída/biomasa existente en el tiempo t1 - t2) fue de 67 por ciento comparada con solo un 32 por ciento de la comunidad 3. (De León, 1987).

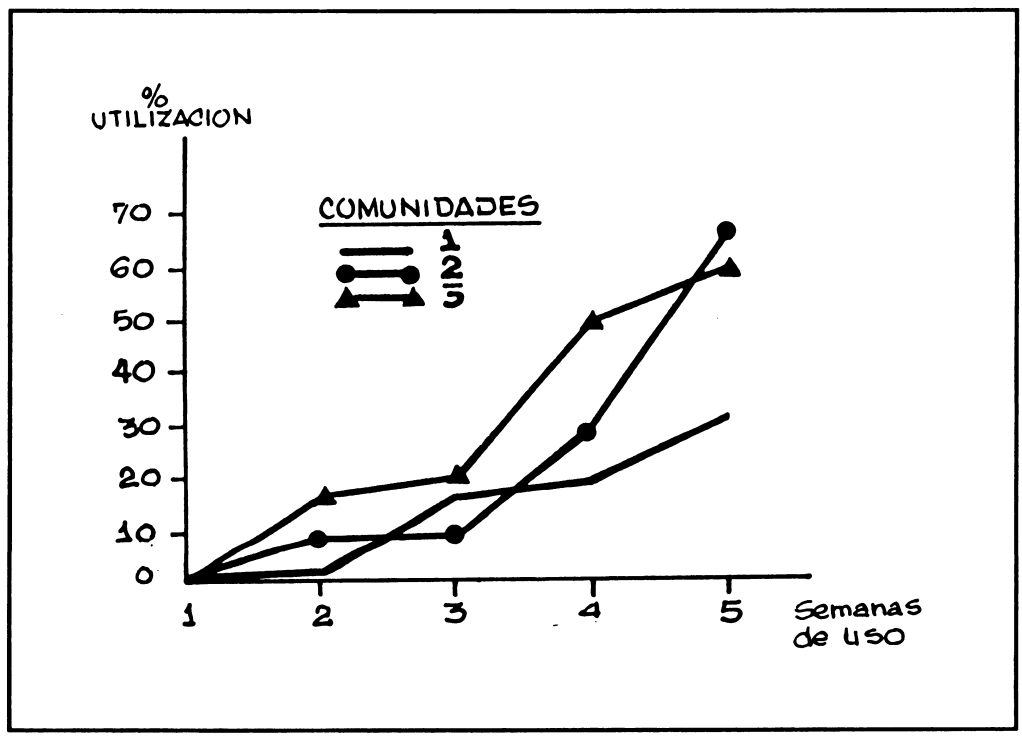


Figura 13. Utilización diferencial de comunidades por vacunos (modificado de León, 1987)

* *Escobar (comunicación personal)*

Digitized by Google

Asimismo, a través de metodología de observación visual del uso del tiempo de pastoreo en cada comunidad, se encontró* un alto uso preferencial de las comunidades de suelos altos (comunidades A, según León 1975), en enero de 1988. Las comunidades de ambientes halófilos fueron pastoreadas en segundo orden, mientras que las comunidades hidrófilas y las intermedias, (comunidades D, C y B de León, 1975, respectivamente), no tuvieron uso significativo.

Estos datos iniciales muestran para los pastizales de la región, lo que ya se ha comunicado anteriormente para pastizales de USA, Australia y Francia (Senft, 1984, Squires, 1976 y Duncan, 1983). Las implicancias de este comportamiento animal son varias, ya sea desde el punto de vista ecológico como de producción animal. Desde el punto de vista ecológico, los usos selectivos de las comunidades para distintas actividades animales, pastoreo, tránsito, descanso y deyecciones, tienen implicancias en el traslado de energía y de materiales entre ellas (Wiens, 1986). Si bien los animales no son los únicos vectores en estas transferencias, pueden ser los más importantes y los más susceptibles de manejar por el hombre. Desde el punto de vista zootécnico, los hábitos selectivos de los herbívoros domésticos pueden inducir deficiencias y excesos en la utilización de las distintas comunidades del pastizal, con sus consecuencias de pérdidas de forraje o de posibles degradaciones. Los aumentos de la producción animal logrados bajo sistemas de pastoreo que ofrecen unidades de pastoreo relativamente uniformes y que asignan su uso según la "vocación" estacional de la comunidad predominante y los requerimientos de los animales, parecen ver en buena medida un reflejo de la importancia que tiene para el manejo de pastizales la consideración de las estrategias de pastoreo de los animales.

* *Escobar (comunicación personal)*

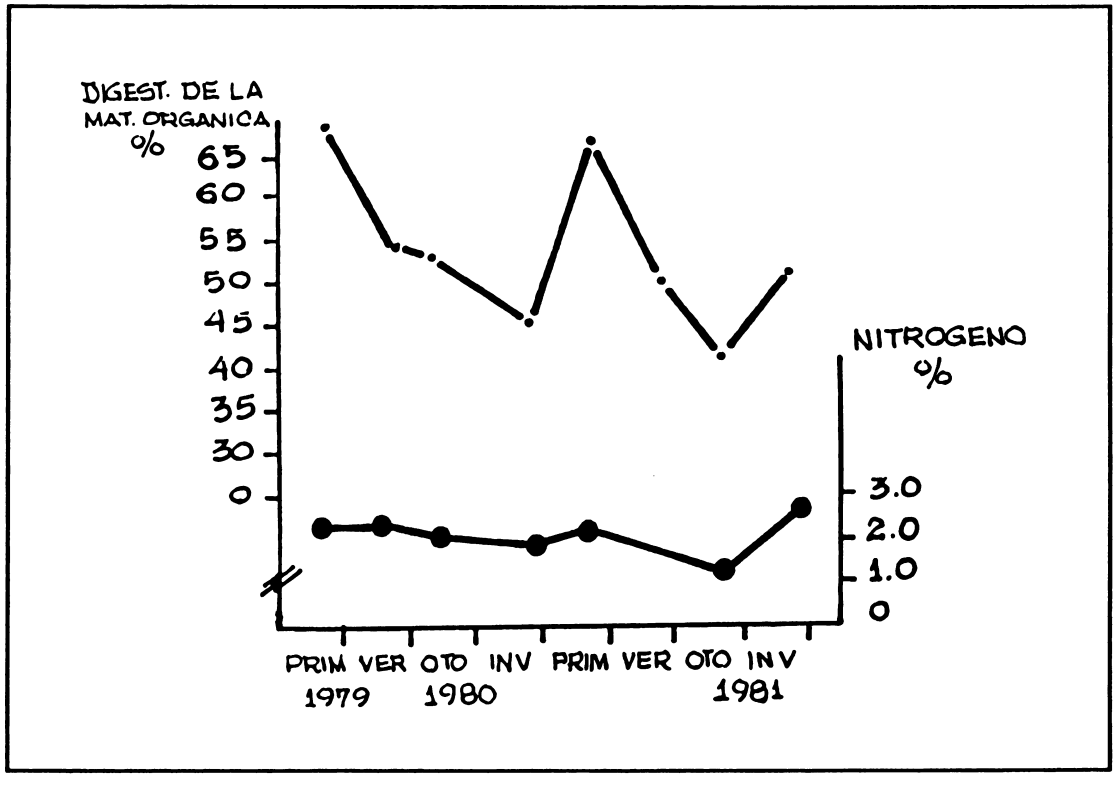


Figura 14. Calidad de la dieta de vacunos en un pastizal de la pampa deprimida bonaerense, Argentina (Hidalgo, 1985).

Digitized by Google

VALOR NUTRITIVO DE LOS PASTIZALES DE LA PAMPA INUNDABLE

La calidad del forraje estimada como digestibilidad (DMS) de la dieta, alcanza en primavera un máximo de alrededor de 70 por ciento. Luego ocurre una gradual pérdida de digestibilidad, con valores estivales de 55 por ciento, hasta alcanzar los valores mínimos en otoño e invierno de 42 a 53 por ciento. Los niveles de nitrógeno de la dieta muestran oscilaciones estacionales menos marcadas: de un máximo en primavera-verano de 2,0-2,2 por ciento, bajan en otoño-invierno a 1,2-2,0 por ciento (Hidalgo y Cauhepe, 1988). (Figura 14).

El pastizal tiene además una calidad variable según su composición florística. Las comunidades halófilas presentan dominancia de *Distichlis spicata* y *D. scoparia*, que poseen digestibilidad que varía entre un 25-45 por ciento. Otras comunidades en cambio tienen alta proporción de especies de buena calidad como Pasto miel *(Paspalum dilatatum)*, Plumerillo *(Bothriochloa laguroides)*, Arrocillo *(Leersia hexandra)*, Raigras criollo *(Lolium multiflorum)*, etc., con valores de digestibilidad entre 55 y 75 por ciento, según partes de plantas y estado fenológico*. En el Cuadro 4 se muestra la digestibilidad y contenido en N de las principales especies como promedio anual de planta entera. En el Cuadro 5 se puede ver para algunas especies de ciclo primavero-estivo-otoñal, el efecto fenológico sobre la digestibilidad y el contenido de N.

La presión de pastoreo, debido a que afecta el pastoreo selectivo, puede, como se sabe, modificar sustancialmente la calidad de la dieta. De León (1987), encontró en el pastizal a que se hizo referencia en la Figura 13, que cuando la disponibilidad bajó de 3300 kg/ha a alrededor de 1500 kg/ha la DMS de la dieta, cayó de 62,6 a 56,2 por ciento. Sin embargo, esta caída en digestibilidad produce a su vez una menor eficiencia en la utilización de la energía y un aumento de los requerimientos para mantenimiento.

Cuadro 4. Digestibilidad y contenido de nitrógeno (promedio anual) de gramíneas nativas y naturalizadas de la Pampa Inundable.

	Digestibilidad %	Nitrógeno %
Distichlis spp	35,0	1,2
Danthonia montevidensis	45,0	1,8
Carex spp	47,1	2,1
Bothriochloa laguroides	50,0	-
Sporobolus indicus	54,7	1,8
Stipa neesiana	54,2	2,5
Paspalum dilatatum	54,0	1,8
Paspalidium paludivagum	55,1	1,6
Lolium multiflorum	60,0	1,7
Poa lanigera	61,3	3,2
Bromus brevis	68,0	2,9
Bromus auleticus	64,0	3,0

(Cauhepe, Hidalgo and Alzuri (1978); Orbea (1982))

Cuadro 5. Digestibilidad de la materia seca (DMS,%) y contenido de proteína cruda (PC,%) para cada fase fenológica de especies de crecimiento primavero-estivo-otoñal: Estado vegetativo, EV, elongación de tallos, ET y estado reproductivo, ER.

Fases / Especies	EV		ET		ER	
	DMS	PC	DMS	PC	DMS	PC
B. laguroides	63,0	14,4	58,0	10,3	51,1	5,3
P. dilatatum	66,5	15,1	58,6	(1)	61,6	7,1
S. indicus	69,3	13,2	70,8	(1)	58,6	6,9
Distichlis sp	45,8	14,8	30,0	7,1#	25,0	4,8 *

1: muestras en procesamiento.

** integra los valores de lámina, vaina y tallo.*

corresponde al valor de la lámina solamente.

* *Erni, A., 1988 (comunicación personal).*

Digitized by Google

De aquí que la ganancia de peso estimada a través de las tablas de ARC, (Figura 15), sea de 560g/animal/día para la mayor disponibilidad y de 300 g/animal/día para la menor. (De León, 1987).

El consumo en pastoreo fue evaluado también por De León (1987) en el mismo pastizal anterior. Obtuvo un consumo de 14,5 gMSD/kgPeso Vivo/día para la máxima disponibilidad. Resulta significativo mostrar en el Cuadro 6, una comparación con otras pasturas cultivadas en condiciones similares de biomasa aérea.

En cuanto a la calidad de los pastizales para el engorde de novillos, la información es sumamente escasa y no responde a la investigación diseñada para ese fin. Vulich, Cocimano y Solanet (1983), informaron ganancias diarias promedio de 0,898 kg/ternero al pie de sus madres, con una carga animal de 0,87 EV/ha. También Steffan y Cauhepe (1982), informaron ganancias diarias de 0,768 kg/cabeza de novillos durante la primavera y el verano en pastizales en muy buena condición zootécnica. Datos no publicados de productores del CREA Ayacucho dicen de engordes diarios de 0,600 kg/cabeza/día durante los meses de marzo a diciembre, con una carga de 1 EV/ha. Otros productores han obtenido ganancias promedio anual de 0,500 kg/animal/día.

Cuadro 6. Consumo de forraje en vacunos en pastoreo en diferentes tipos de pasturas cultivadas y en pastizal.

	MS g/kgPV/día	DMS%	MSD g/ KgPV/día
Festuca alta cv. El Palenque	20,8	68,5	14,2
Festuca alta cv. Maris Kasba	26,7	68	18,2
Pastizal	23,6	61,5	14,5
Raigras per.+ Trébol blanco	24,5	76	18,6
Avena	28	79	22,1

Fuentes: *Assuero, S. 1984; De León, M. 1987; Cangiano, C. 1981; Gagliostro, G. 1985 (comunicación personal).*

UTILIZACIÓN DEL PASTIZAL CON TÉCNICAS ECOLÓGICO- PRODUCTIVAS

Se ha visto que los pastizales de esta región poseen una oferta de nutrientes, que tanto en calidad

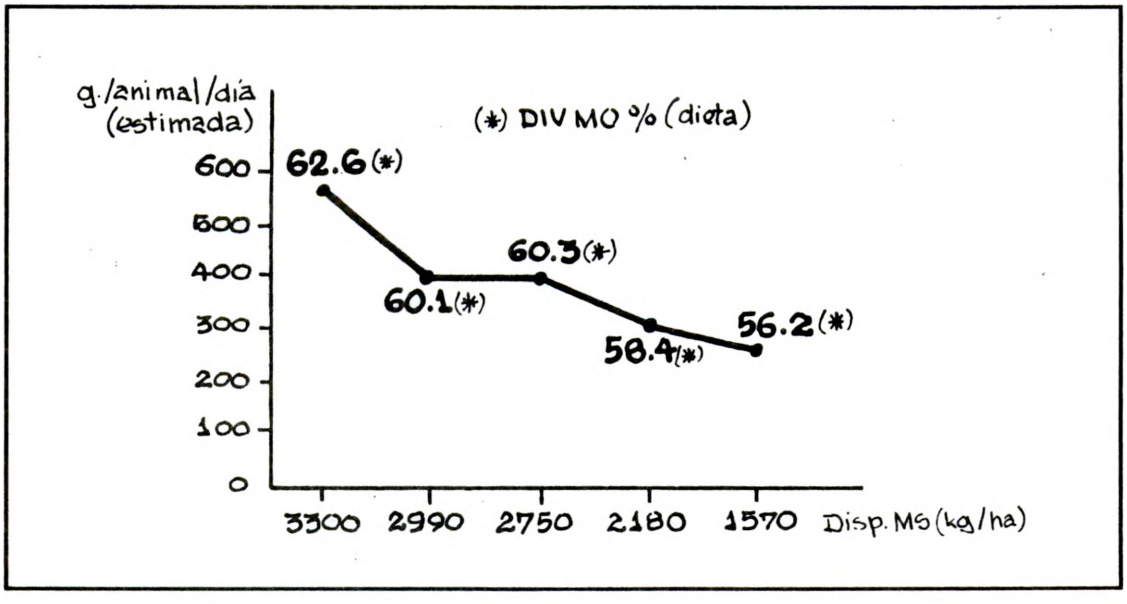


Figura 15. Ganancia de peso vivo (estimada según ARC) de vacunos en pastoreo, en un pastizal de la pampa deprimida (De León, 1987).

Digitized by Google

como en cantidad, alcanzan para sostener una producción vacuna de cría sin mayores limitantes. Se ha estimado que con un adecuado manejo sanitario, reproductivo y nutricional del rodeo y de las pasturas, se podrían obtener entre 120 y 130 kg carne/ha/año, es decir un aumento de entre un 80-100 por ciento por sobre los niveles medios actuales. Para lograr estos niveles de productividad secundaria, no se requieren en general inversiones en infraestructura (aguadas, cercas u otras instalaciones) ni grandes gastos en control de plagas, manejo hídrico e implantación de pasturas. Puede decirse que dado el deterioro generalizado de los pastizales del área, es necesario un plan de recuperación basado, básicamente, en dos simples medidas de manejo del pastizal: plan de descansos estacionales de primavera-verano y un manejo del pastoreo que tenga en cuenta la heterogeneidad ambiental (tipo de comunidades en cada potrero, "vocación" estacional de cada comunidad, dinámica de la acumulación de agua superficial, etc.). Estas medidas de manejo se refieren solamente a los recursos forrajeros, de acuerdo al marco especificado para esta mesa redonda. Sin embargo debe enfatizarse que además de ellas, son indispensables medidas de manejo reproductivo, sanitario y nutricional del rodeo en su conjunto.

Con respecto a los descansos estacionales, Hidalgo (1985), encontró una significativa acumulación de biomasa en los descansos de primavera-verano (octubre-diciembre). El descanso otoñal si bien produjo cierta acumulación de biomasa de especies inverno-primaverales, su efecto fue menos significativo. (Fig. 16 y 17).

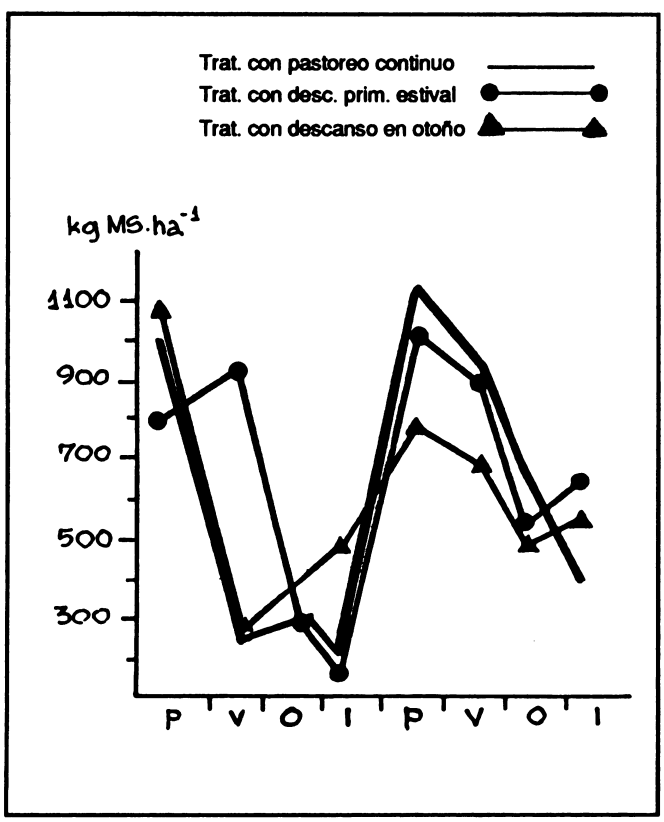


Figura 16. Cambios de biomasa de especies inverno-primaverales de un pastizal natural bajo tres manejos de pastoreo (Fuente: Hidalgo, L., 1985).

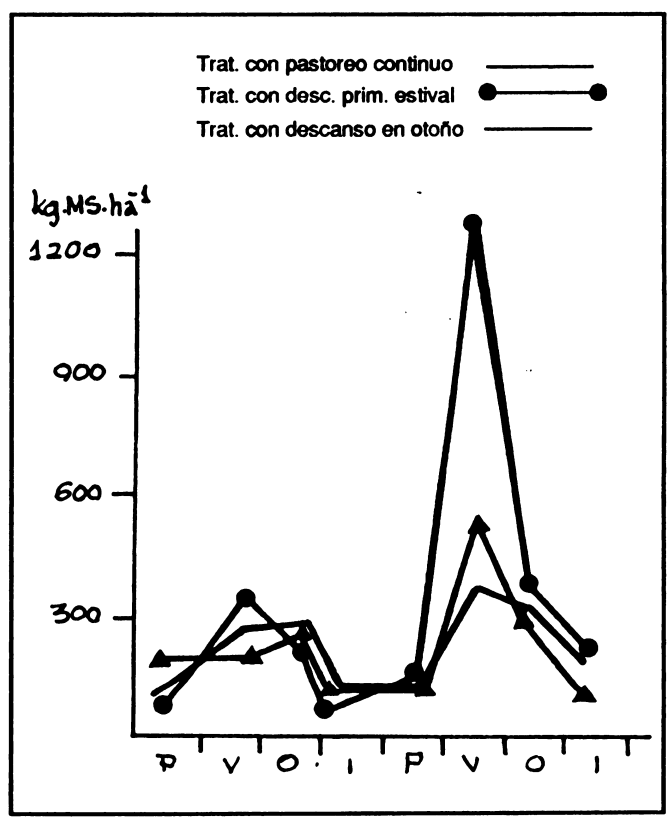


Figura 17. Cambios de biomasa de especies estivo-otoñales de un pastizal natural bajo tres manejos de pastoreo (Fuente: Hidalgo, L., 1985).

Digitized by Google

La acumulación de biomasa de las especies de mayor interés forrajero es esencial para estimular la recuperación de su vigor, habitualmente disminuido por excesiva defoliación.

Aparte de su efecto sobre el pastizal, los descansos pueden afectar la calidad de dieta de los vacunos, especialmente al final del período de exclusión, ya sea por el efecto de la acumulación de biomasa con mayor contenido en forraje muerto o por el efecto que la mayor disponibilidad de forraje verde puede tener sobre la selectividad de los animales. Hidalgo (1985), encontró que aún cuando se detectaron leves diferencias entre los tratamientos en los valores de N y digestibilidad de las dietas, los principales efectos fueron los estacionales. (Figura 18)

Puede verse que la mayor digestibilidad se produjo durante la primavera, en el tratamiento de pastoreo continuo con un valor de 67 por ciento. La acumulación de forraje producido por los descansos tuvieron efectos opuestos en otoño que en primavera: la digestibilidad aumentó de un 54,7 a un 62,2 por ciento a través del descanso otoñal, mientras que disminuyó de un 66 a un 54 por ciento durante el descanso primaveral.

Además de estos efectos de corto plazo, se espera que los descansos produzcan cambios en la composición florística, que a su vez afectarán el valor nutritivo del pastizal.

En cuanto a la consideración de la heterogeneidad ambiental en los turnos de utilización de los potreros, Ortiz (1987), evaluó los efectos de un manejo de rotación diferida implementado por Fernández Grecco y otros (1988), durante tres años. Los autores relevaron la vegetación existente en un potrero de 400 ha y teniendo en cuenta las comunidades existentes, su proporción relativa y su distribución espacial, lo subdividieron con alambrado eléctrico en cuatro lotes de 100 ha c/u. Luego, teniendo en cuenta la "vocación" estacional de cada comunidad y los requerimientos nutricionales del ganado de cría, se diseñó un manejo según el cual las comunidades A y B (de suelos altos

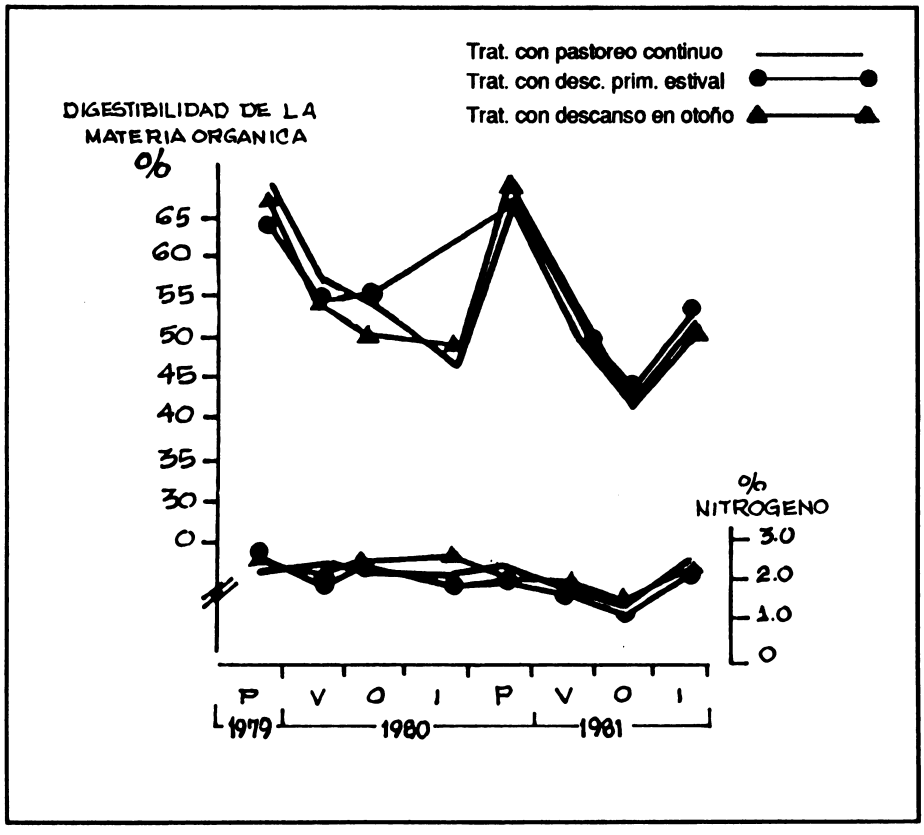


Figura 18. Evolución de la digestibilidad de la materia orgánica y contenido de nitrógeno de la dieta de vacunos en un pastizal natural bajo tres manejos de pastoreo (Fuente, Hidalgo, L., 1985).

Digitized by Google

e intermedios) serían utilizadas durante el invierno y la primavera. Las comunidades de ambientes más hidromórficos y alcalinos, en cambio, se utilizaron durante el verano y el otoño. Luego de tres años se logró una sustancial mejora en el VZ de los potreros.

En el caso del potrero de menor calidad forrajera se elevó el VZ de 33 a 58 y en el mejor de 67 a 84 por ciento. Estos incrementos se obtuvieron a través de un aumento de los grupos de especies GE+MB+B+M y disminución de los grupos GMe+NF+DF (Fernández Grecco y otros, 1988). La capacidad de carga aumentó en ese período de 0,61 a 0,93 EV/ha, mientras que la producción de carne se elevó de los 75 kg/ha/año a 135 kg/ha/año. Se atribuyó ese mejoramiento en parte al efecto de los descansos y en parte a la articulación de la dinámica de oferta de forraje (consecuencia de las comunidades presentes en cada potrero y de su condición o estado), con los requerimientos estacionales del rodeo.

Dado que, habitualmente, las subdivisiones internas de los establecimientos ganaderos no se han hecho con criterio de agrupar unidades edafológicas o de paisajes o el uso de alambrados electrificados, la confección de al menos un mapa elemental o esquema de las diferentes comunidades presentes, será un elemento de gran utilidad para la subdivisión de los potreros existentes en unidades menores con mayor homogeneidad interna.

El paso siguiente será evaluar el estado de los pastizales en cada subpotrero (el cálculo del valor zootécnico puede ser un criterio a utilizar) y el comportamiento hidrológico del mismo. Esto último es importante en las Pampas Inundables, porque las comunidades hidromórficas, normalmente, acumulan agua en superficie durante el invierno y ello perjudica por un lado a la utilización de esas comunidades por efecto del pisoteo sobre la vegetación y suelos y por otro al balance energético de los animales que deben pastorear en esos ambientes húmedos y fríos.

Lo dicho hasta aquí resume las tecnologías más elementales a aplicar desde el punto de vista forrajero. Es necesario evaluar más intensamente el resultado de sistemas de pastoreo, aunque las evidencias acumuladas en el exterior, en general, concluyen que es la variación en carga animal más que los sistemas de pastoreo probados, la causa de los cambios en los niveles de producción secundaria obtenidos.

Actualmente se están llevando a cabo a nivel de productores privados de los grupos CREA numerosas experiencias con pastoreo rotativo, que será necesario evaluar. (Deregibus, comunicación personal).

MODIFICACIÓN DEL PASTIZAL CON TÉCNICAS AGRONÓMICAS: FERTILIZACIÓN E INTERSIEMBRA

Además de las técnicas de base ecológica hasta aquí mencionadas, han sido probadas técnicas agronómicas como la fertilización fosforada en cobertura y la intersiembra de especies cultivadas para aumentar la productividad de los pastizales de la región.

La prueba de distintas fuentes de fósforo mostró la clara superioridad del superfosfato triple de calcio, sobre las escorias básicas de Thomas y el fosfato de rocas, tanto en pasturas cultivadas, como en pastizales (Gardner y otros, 1975; Ridruejo y otros, 1974) en distintos ambientes de la Pampa Inundable.

En general, hubo respuesta positiva, pero sumamente variable de los pastizales a la fertilización fosforada (entre un 25 al 500 por ciento de incremento por sobre el testigo no fertilizado), a través de un incremento importante en la biomasa de tréboles espontáneos (*Trifolium repens,* diferentes especies de *Medicago*, *Melilotus indicus*, etc.). Otros resultados posteriores, confirmaron la generalizada respuesta a la fertilización fosforada (Cauhepe, Ridruejo y Aldea, 1983; Ginzo y otros, 1982) aunque también existen excepciones (Montes y Cauhepe, 1985).

La práctica de la fertilización, sin embargo, no está generalizada entre los productores. Es probable que las importantes oscilaciones registradas en las últimas dos décadas en la relación de precios, fósforo/carne vacuna sea una de las explicaciones posibles. (Figura 19) (Arosteguy y Gardner, 1978).

Digitized by Google

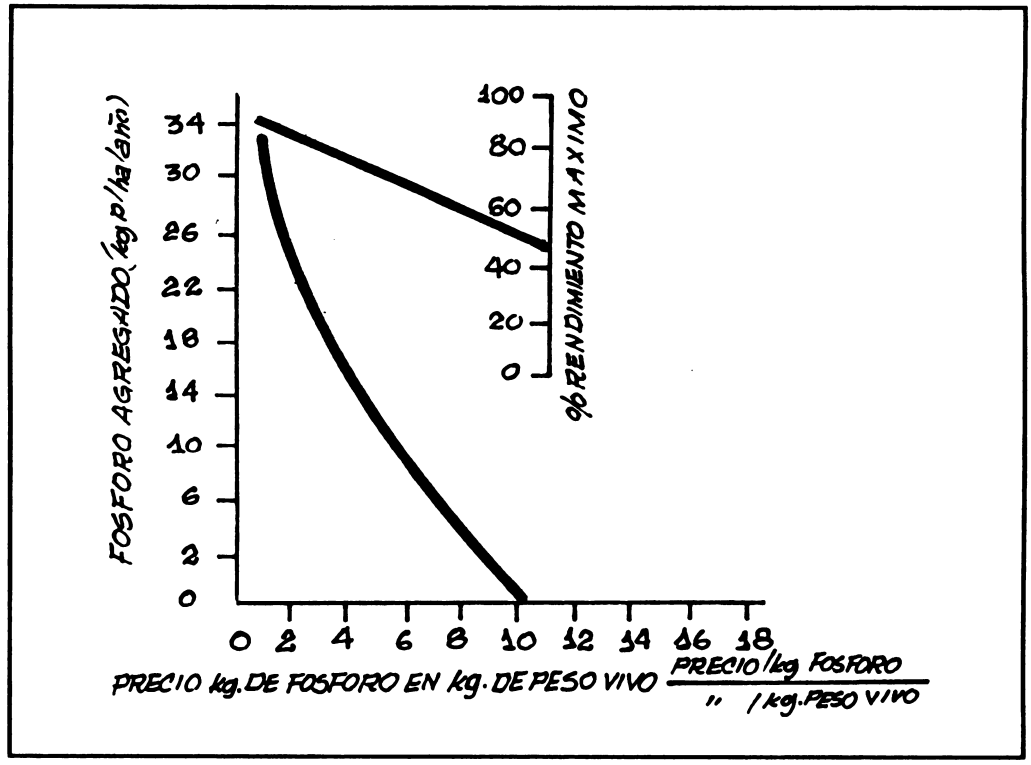


Figura 19. Dosis óptima económica de fósforo según relación de precios entre fósforo y carne para cría (tomado de Arosteguy y Gardner, 1978)

La incorporación de especies cultivadas al tapiz fue investigada intensamente desde fines de la década del '60 (Gardner y otros, 1975). Posteriormente se probaron distintos métodos de siembras en cobertura y diversas especies gramíneas y leguminosas (Cauhepe, 1970; Arosteguy y Garriz, 1972; Lacorte, 1974; Cauhepe, Ridruejo y Aldea, 1983; Montes y Cauhepe, 1985 y Minon y Colabelli, 1987). En la Figura 20 se puede ver que, aún cuando en algunos casos se obtuvieron implantaciones más o menos exitosas, los rendimientos no estuvieron relacionados con la superficie cubierta con las especies sembradas.

El período crítico en el éxito de la intersiembra es el primavero-estival, época en la cual se producen la muerte de las plántulas implantadas a partir de las siembras de otoño. El activo crecimiento de las especies nativas, estimuladas por la fertilización, plantearía una situación de competencia que las débiles plántulas no pueden en general resistir.

Resta comprobar el posible papel de la intersiembra en la recuperación de comunidades hidromórficas degradadas por pastoreo o por laboreos. La especie *Lotus tenuis*, que se ha difundido espontáneamente en esos ambientes, parece ofrecer cualidades interesantes para su utilización en intersiembra.

La práctica de la intersiembra tiene cierta aceptación por los productores alentados por resultados aparentemente positivos que han obtenido, pero que no han sido corroborados por los investigadores.

REEMPLAZO DE LOS PASTIZALES POR PASTURAS CULTIVADAS

Es técnicamente posible el reemplazo de los pastizales de las comunidades no hidromórficas por pasturas cultivadas. Dada la generalizada deficiencia de fósforo soluble que tienen los suelos de la región, el logro de pasturas consociadas de gramíneas y leguminosas requieren de la aplicación de 100-150 kg de superfosfato triple de calcio. (Gardner y otros, 1975).

Se utilizan distintas mezclas de especies y densidades de siembra según los suelos a los que se dedicarán. A modo de ejemplo se indican algunas de las combinaciones más utilizadas y sus precios aproximados (dólares).

Digitized by Google

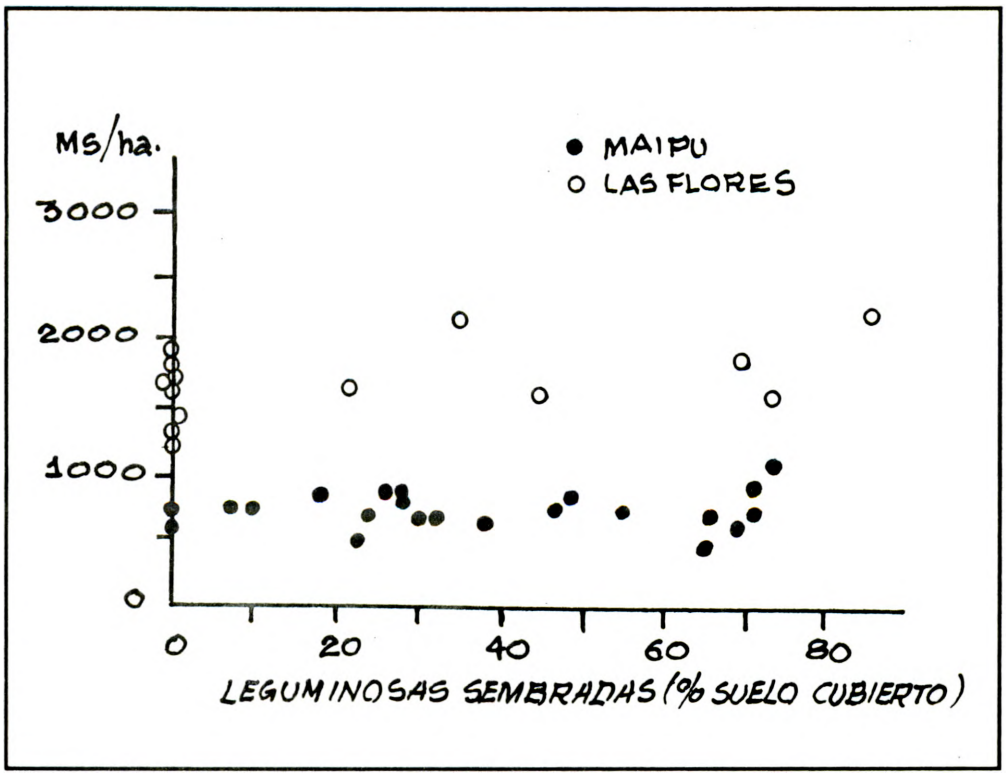


Figura 20.
Relación entre porcentaje de suelo cubierto por leguminosas cultivadas y rendimiento de materia seca en ensayos de intersiembras.

a) Suelos altos:

Mezcla 1	kg/ha	$/kg	$
Raigras perenne (*Lolium perenne*)	25	0,64	15,9
Tréboi blanco (*Trifolium repens*)	2	2,00	4,0
Mezcla 2			
Pasto ovillo (*Dactylis glomerata*)	10	2,73	27,3
Falaris bulbosa (*Phalaris aquatica*)	4	2,54	10,2
Tréboi rojo (*Trifolium pratense*)	4	2,00	8,0

b) Suelos intermedios:

Festuca alta (*Festuca arundinacea*)	15	1,18	17,7
Agropiro alargado (*Agropyron elongatum*)	10	1,09	10,9
Tréboi blanco	2	2,00	4,0

c) Suelos alcalinos:

Agropiro alargado	20	1,09	21,8

Los costos de laboreo para la siembra de las pasturas cultivadas son aproximadamente de 30 US$/ha, discriminados de la manera siguiente:

Labor	Costo/ha (US$)
Arada (arado de rejas)	8,7
Rastra de discos (dos labores)	9,6
Rastra de dientes (dos labores)	1,7
Rolo compactador	2,6
Siembra	6,5

En suma a los costos de laboreo, 30 US$, de fertilizante, 17, 4 US$, y de semillas, entre 20 y 45 US$, se le deben agregar, anualmente los que provienen de fertilización de mantenimiento de 100 kg/ha, 20 US$ y los de cortes de limpieza, de 4,0 dólares. El rol de las pasturas cultivadas está asociado al sistema de producción en que se las utilice. Según Bocchetto (1981), altos porcentajes de pasturas cultivadas están asociados en los SP3 con la actividad de engorde de vacunos. Su papel, entonces, es permanente a través

Digitized by Google

de una mayor oferta en cantidad y calidad de nutrientes. Ello permite una carga animal de 1,0-1,2 EV/ha y un ritmo de engorde de aproximadamente 0,500 kg/día, lo que resulta en una producción anual de 250-300 kg/ha.

En los otros sistemas de producción descriptos anteriormente, su rol sería más estacional. En los sistemas SP1 y SP2, con una recría del ternero, el tener pasturas reservadas para el otoño de mejor calidad que las nativas para esta época del año, permite hacer los destetes sobre ellas, y engordar, adecuadamente, los terneros para lograr mejores precios durante el invierno.

LITERATURA CITADA

AGNUSDEI, M., COLLANTES, M. y ANCHORENA, J.. 1988. Relación entre suelos, vegetación y disturbios en pastizales de la Depresión del Salado, (Argentina). Enviado al 18 Congreso de la Asoc. Arg. Prod. Animal.

ANIMAL, DEPTO. DE PROD. del I.N.T.A. EEA BALCARCE. 1987. Desarrollo ganadero de la Depresión del Salado mediante propuestas de manejo sanitarias y forrajeras. Balcarce, Argentina, Depto. Producción Animal.

AROSTEGUY, J.C., y GARDNER, A. L. 1978. Fertilización fosfatada de pasturas: dosis óptima según tipo de suelo y relación de precios entre carne y fertilizantes. Prod. Animal (Argentina) 6: 680:687.

_____, y GARRIZ, A. A. 1972. Efecto del pH y grado de laboreo sobre la implantación de forrajeras en intersiembra a voleo. Tesis Ing. Agr. Balcarce: Univ. Católica Mar del Plata, Argentina.

ASSUERO, S. G. 1984. Evaluación del valor nutritivo de dos variedades de *Festuca arundinacea Screb* en condiciones de pastoreo y a corral. Tesis Ing. Agr. Balcarce: Univ. Nac. Mar del Plata, Argentina. 73 p.

AUGE, M. A., y HERNANDEZ, M. A. 1983. Características geohidrológicas de un acuífero semiconfinado (Puelches) en la llanura bonaerense. Su implicancia en el ciclo hidrológico de llanuras dilatadas. In: M. C. Fuschini Mejía (ed): Hidrología de las Grandes Llanuras. Actas del Coloquio de Olavarría. Abril 1983. Olavarría: UNESCO, p. 1019-1042.

BOCCHETTO, R. M. 1981. Incorporation of technology in the Argentine livestock sector from an institutional perspective. Michigan, U.S.A. Michigan State University, 264 p.

BRAILOVSKY, L. 1981. Política ambiental de la generación del '80; los cambios ecológicos ocurridos en la región pampeana. Realidad Económica (Argentina) 43: 69, 78.

CANGIANO, C. A. 1982. Composición de la ingestión de novillos en pastoreo. Tesis MS. Balcarce: Univ. Nac. Mar del Plata, Argentina. 204 p.

CANZIANI, D. F., FORTE LAY, J. A., QUINTELA, R. M. y TROHA, A. 1983. Estudio de grandes tormentas en la Pampa Deprimida en la Provincia de Buenos Aires, Argentina y su incidencia en el balance hidrológico. In: M. C. Fuschini Mejía (ed): Hidrología de las Grandes Llanuras. Actas del Coloquio de Olavarría. Abril 1983. Olavarría: UNESCO, p. 899-922.

CARBALLO, C. 1980. Las inundaciones bonaerenses. Realidad Económica, Argentina. 39: 16-39 p.

_____, CETRANGOLO, O., ITURREGUI, M. E. y PAGLIETINI, L. 1934. La Producción de Carnes. In: (ed): El Sector Agropecuario Pampeano en la Década del '70. Buenos Aires, Argentina. CEPA. 34 p.

CAUHEPE, M. A. 1970: Intersiembra en pasturas naturales. Tésis M. S. Balcarce: Esc. Grad. Cs. Agrop. Rep. Arg..

_____. 1980. Investigación de pasturas cultivadas y naturales en el área del sudeste de la provincia de Buenos Aires. Ecología, (Argentina). 4: 19-26 p.

_____. 1988. The Flooding Pampa Grasslands: Grazing disturbance effects on flows to herbivores. (en preparación). In: W. Lauenroth and A. Deregibus (eds).

_____, HIDALGO, L. y ALZURI, S. 1978. Informe Anual. Balcarce, Argentina, INTA. p. 1-12.

_____, HIDALGO, L. y GALATOIRE, A. 1985. Aplicación de un índice de valoración zootécnica en pastizales de la Depresión del Salado. Rev. Arg. Prod. Animal. 5: 681-690.

_____, LEON, R. J. C., SALA, O., SORIANO, O. y "e.x. aequo". 1982. Pastizales naturales y pasturas cultivadas, dos sistemas complementarios y no opuestos. Rev. Fac. Agronomía, Buenos Aires, Argentina. 3: 1-11.

_____, RIDRUEJO, E. y ALDEA, O. 1983. Intersiembra y fertilización en cobertura como métodos alternativos de modificación de los pastizales de la Depresión del Salado. Rev. Arg. Prod. Animal. 2: 510-518.

CUCCIA, L. R. 1983. La Política Agropecuaria y la Economía Argentina. Años 1953-1980.

DAGET, P. H. y POISSONET, J. 1971. Une method d'analyse phytologique des praires. Ann. Agron. 11: 5-41.

Digitized by Google

_____ y POISSONET, J.. 1972. Une procede d'estimation de la valeur pastorale de paturages. Fourrages 49: 31-39.

DE LEON, M. 1987. Efecto de la disponibilidad forrajera de un pastizal natural sobre la dieta seleccionada por bovinos en pastoreo. Tesis M.S. (en preparación). Balcarce, Argentina.

DOMINGUEZ, O., y CARBALLO, S. M. 1983. Uso de la imagen satelitaria en el estudio de los procesos de anegamiento y/o inundación en grandes llanuras. In: Fuschini Mejía M.C. (ed): Hidrología de las Grandes Llanuras. Actas del Coloquio de Olavarría, Abril, 1983. Olavarría: UNESCO. p. 1089-1136.

DUNCAN, P. 1983. Determinants of the use of habitat by horses in a Mediterranean wetland. Journal of Animal Ecology 52: 93-109.

FERNANDEZ GRECCO, R., DOUMECQ, M., OLAVARRIA, C., OBREGON, E. y LUCESOLI, R. 1988. Manejo del pastizal natural. Información para Extensión, EEA Balcarce, Argentina. 2: 6.

FIORENTINO, R. 1985. Apuntes para la formulación de la política agraria argentina. Mimeo. Buenos Aires: Facultad de Agronomía, UBA., p. 41.

GARDNER, A. L., RIDRUEJO, E., ORBEA, J., ALDEA, O., GONZALEZ, E. P., CAUHEPE, M. A. y AROSTEGUY, J. C. 1975. Respuesta al fósforo de las pasturas perennes de gramíneas y leguminosas y mejoramiento del campo natural en el sudeste de la provincia de Buenos Aires. Doc. Proyecto FAO/INTA Argentina. 68/527.

GODZ, P., COSTA, J. L., GONZALEZ BELO, R. A., VIDAL, N. A. y LAZOVICH, M. 1983. La Pampa Deprimida de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. In: M.C. Fuschini Mejía (ed): Hidrología de las Grandes Llanuras. Actas del Coloquio de Olavarria, Abril, 1983. Olavarria: UNESCO. p. 939-972.

HIDALGO, L. 1985. Efecto de los descansos estacionales sobre los cambios en composición botánica de un pastizal natural y sobre la calidad de dieta de vacunos en pastoreo. MSc. Tesis. Balcarce: Univ. Nac. Mar del Plata, Argentina. p. 142.

_____ y CAUHEPE, M. A. 1988. Effects of seasonal rests on a native grassland of the Depression of Salado, Argentina. 2. Dieta quality. Unpublished.

INTA (1987). Problemática Regional. Balcarce, Argentina. EEA Balcarce.

LACORTE, S. M. 1974. Siembra en cobertura de especies cultivadas en suelos bajos. Tesis M.Sc. Balcarce: Universidad Nacional Mar del Plata, Argentina.

LAUENROTH, W. K. 1979. Grassland Primary Production: North American Grasslands in Perspective. In: NRFrench (ed): Perspectives in Grassland Ecology. Ecological Studies. New York: Springer-Verlag, p. 1:24.

LEON, R. J. C. 1975. Las comunidades herbáceas de la región Castelli-Pila. In: (ed): Monografía 5. La Plata: Comisión de Inv. Cientif. Prov. Bs. As., Argentina. p. 73:107.

LEON, R. J. C. 1988. Regional subdivisions. In: Coupland (ed): Natural Grasslands of South America. Temperate Subhumid Grasslands. p. 13-16.

LIETH, H. 1975. Modeling the primary productivity of the world. In: H. Lieth and R. H. Whittaker (eds): Primary productivity of the biosphere. Ecological Studies. New York: Springer-Verlag, p. 237:263.

MIÑON, D. P. y COLABELLI, M. R. 1988. Intersiembra de *Lotus tenuis* en pastizales naturales de la Pampa Deprimida. Enviado a la XI Reunión Latinoamericana de Prod. Animal, La Habana, Cuba.

MONTES, L. y CAUHEPE, M. A. 1985. Evaluación de *Lotus tenuis* mediante dos métodos de siembra. Rev. Arg. Prod. Animal. 5: 313:321.

MOSCATELLI, G. N. y SCOPPA, C. O. 1983. Características hidroedáficas de la Pampa Deprimida. In: M. C. Fuschini Mejía (ed): Hidrología de las Grandes Llanuras. Actas del Coloquio de Olavarría, Abril, 1983. Olavarría: UNESCO, p. 1071:1088.

ORTIZ, J. 1987. Evaluación de un sistema especializado de pastoreo sobre un pastizal natural de la Pampa Deprimida: Cambios en composición botánica. Indices de eficiencia física. Tesis Ing. Agr. Balcarce: Univ. Nac. Mar del Plata, Argentina. p. 89.

RIDRUEJO, E., ALDEA, O. ORBEA, J. CAUHEPE, M. y MONTES DE OCA, G. 1974. Efecto de la fertilización con fósforo sobre el rendimiento de pasturas perennes durante el primer año. Producción Animal 3: 275:293.

RISSER, P. G., BIRNEY, E. C., BLOCKER, H. D., MAU, S. W., PARTON, W. J. y WIENS, J. A. 1981. The True Prairie Ecosystem. US/IBP Synthesis Series 16. Stroudsbour, PA: Hutchinson Ross, P. 557.

SALA, J. M., GONZALES N. y KRUSE, E. 1983. Generalización hidrológica de la Provincia de Buenos Aires. In: M. C. Fuschini Mejía (ed): Hidrología de las Grandes Llanuras. Actas del Coloquio de Olavarría, Abril, 1983. Olavarría: UNESCO, p. 975:1009.

SALA, O. 1988. The Structure and Function. In: W. K. Lauenroth and A. Deregibus (eds): Natural Grasslands of South America. Temperate Subhumid Grasslands (en preparación). p. 51:70

Digitized by Google

SALA, O., DEREGIBUS, A., SCHLICHTER, T. y ALIPPE, H. 1981. Productivity dynamis of a native temperate grassland in Argentina. J. Range Mgmt. 34: 48-51.

SENFT, R. L. 1984. Modeling dietary preferences of range cattle. Proc. West, Sec. Am. Anim. Sci. 35: 192:195.

_____, COUGHENOUR, M. B., BAILEY, D. W., RITTENSHOUSE, SALA O. E. y SWIFT, D. M.. 1986. Large Herbivore foraging and ecological hierarchies (Unpublished).

SORIANO, A. 1988. Introduction. In: Coupland (ed): Natural Grasslands of South America. Temperate Subhumid Grasslands. p. 2:4.

SQUIRES, V. R. 1976. Walking, watering and grazing behaviour of Merino sheep on two semi-arid rangelands in South-West New South Wales. Australian rangeland J. 1: 13:23.

STEFFAN, J. Y CAUHEPE, M. A. 1982. Efecto de la intensidad de pastoreo sobre la dinámica del pastizal y el comportamiento animal. III.Comportamiento animal. INTA, EEA Balcarce, Depto. Prod. Animal. Inf. Act.: 122:124.

TRICART, J. L. F. 1973. Geomorfología de la Pampa Deprimida. Base para los estudios edafológicos y agronómicos. Buenos Aires: INTA.

VULICH, S., COCIMANO, M. y SOLANET, C. 1983. Suplementación de terneros cruza al pie de la madre sobre pasturas naturales en un sistema tradicional de la Cuenca del Salado. Rev. Arg. Prod. Animal. 3: 53, 62.

WIENS, J. A. 1986. Coaborative research: The effects of landscape heterogeneity and spatial scale on vector dynamics and material redistribution in semiarid ecosystems. Proposal to the National Science Foundation.

Digitized by Google

Ecossistema Pantanal

por Arnildo Pott *

RESUMEN

Ecosistema Pantanal - Pantanal es una planicie sedimentaria inundable de 140.000 km² en el centro-oeste de Brasil. En el mosaico de vegetación leñosa-sabánica-acuática predominan pasturas naturales, utilizadas hace 200 años por la ganadería extensiva. Es presentada una breve revisión del conocimiento acerca del ecosistema, enfatizando los pastizales nativos.

***Palabras-clave**: pastizales nativos, pasturas naturales, sabana mal drenada.*

INTRODUÇÃO

No Pantanal, a rigor, existem vários ecossistemas, aquáticos, anfíbios e terrestres, freqüentemente combinados em mosaico, como a sucessão espacial de lagoas, campos e formações arbóreas. O Pantanal será caracterizado de forma simplificada e ampla, más alerta-se sobre o risco de generalizações, diante da heterogeneidade edáfica e hidrológica. Segundo a origem dos sedimentos e o tipo de inundação, existem variações de solo, flora, fauna e uso pecuário. A característica comum às sub-regiões (Figura 1) é a de planície sedimentar periodicamente inundada e a utilização econômica pela pecuária. Mas a paisagem do Pantanal pode mudar, a cada mes e de um ano para outro, em função das condições climáticas.

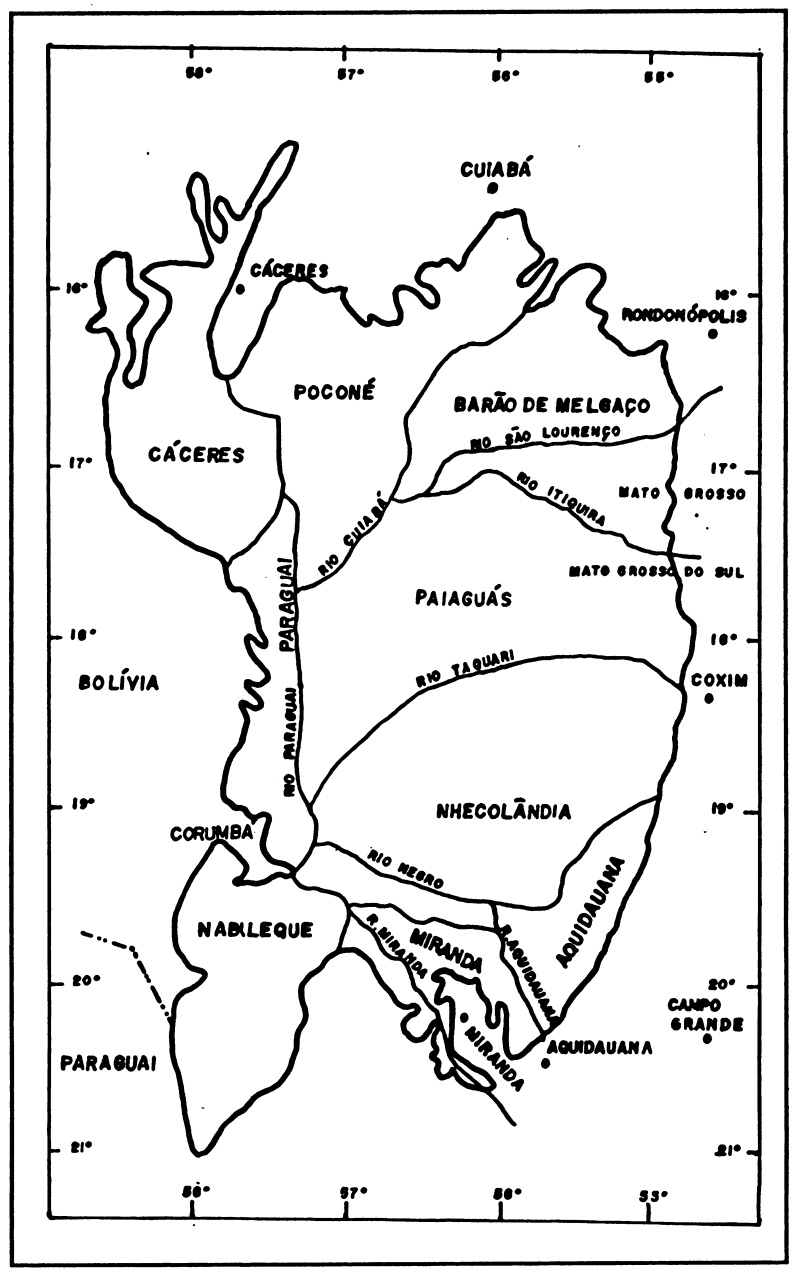


Figura 1. Mapa do Pantanal com as subregiões baseado em Adamoli (1982).

* *Ph. D., Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal/ EMBRAPA, Corumbá, MS, Brasil.*

Digitized by Google

São dadas informações sucintas sobre geologia/geomorfologia, clima, hidrografia/hidrologia, solos, vegetação, flora e, enfatizando, de pastagens naturais (ocupação e uso, pecuária, pesquisa, tipos, produtividade, qualidade, manejo e dinâmica).

GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

A planicie do Pantanal (140.000 km²) é resultante de sedimentos quaternários que preenchem uma área de afundamento tectônico. Na Nhecolândia (uma das 10 sub-regiões, Figura 1) mais antiga e estabilizada, os sedimentos podem exceder 400 m de profundidade (Brasil, 1982a). O processo de sedimentação ainda continua, hoje acelerado por influência antrópica (p. ex., assoreamento de rio Taquari). As formações geológicas das serras periféricas estão bem descritas em RADAMBRASIL (Brasil, 1982a, b). É um grande delta interno, com leques aluviais, dos quais o maior é o do rio Taquari, de 50.000 km², abrangendo as sub-regiões arenosas de Paiaguás e Nhecolândia (Figura 1).

No relevo geral muito plano há mesorrelevos, com sutis gradientes topográficos que determinan diferenças hidrológicas e vegetacionais. As áreas não inundáveis são conhecidas como capões (ilhas de vegetação lenhosa) e "cordilheiras", paleodiques, geralmente cordões arenosos, de 0,5 a 2,0 m (às vezes até 4 m) acima do relevo dos campos inundáveis. As cordilheiras não devem ser confundidas com morrotes isolados que existem na borda e que são picos residuais do antigo relevo soterrado, ou "inselbergs".

CLIMA

O clima da região é do tipo Aw de Koeppen, com precipitação anual de 1100 ± 300 mm, concentrada em novembro-abril; a temperatura média é de 32 ± 3ºC no verão e 21 ± 6ºC no inverno, podendo ocorrer geadas esporádicas. Mais informações sobre o clima são dadas por Brasil (1979) e Cadavid García (1984).

HIDROGRAFIA E HIDROLOGIA

Condicionado pelo relevo, o sistema hidrográfico do Pantanal é complexo, fluvio-lacustre, com rios meândricos e anastomosados, geralmente de morfologia dendrítica invertida (i. é, defluentes em vez de afluentes, chegando à foz menores do que ao entrar na planície), havendo falsos rios (sem bacia própria, como Abobral, Cassange, Pixaim, Vermelho, etc.) ou rios que somem em brejos e reaparecem (Negro), e muitas lagoas. Mapas políticos geralmente não muito fiéis à hidrografia regional, salvo os do IBGE.

As grandes lagoas estão entre ou atrás de morros do oeste (Cáceres, Gaiva, Mandioré, Uberaba, etc.) ou do norte (Chacororé), sendo depressões que ficaram fora do fluxo de sedimentos, testemunhas do grande lago original "Mar de Xaraés". As lagoas menores ("baías"), descritas por Wilhelmy (1958), podem ser de meandro ou de leitos fósseis seccionados. Algumas são denominadas "salinas", alcalinas (pH 8 a 10), sendo fontes de sódio para a fauna e os bovinos (Brum & Sousa, 1985). A "salina" originou-se por colmatação de dois diques marginais e o isolamento.

A abundância de lagoas das sub-regiões de Nhecolândia e Aquidauana, todavia, não é geral, pois não ocorrem na maior parte do Pantanal, onde é necessário expor o lençol freático (superficial) para o gado ter água na seca. Há ainda uma infinidade de pequenos cursos de água intermitentes, que funcionam tanto para aporte de água ao campo como para drenagem, denominados "corixos" e "corixões" (com leito definido, inclusive com mata ciliar, e que não secam totalmente), e "vazantes" (geralmente de canal espraiado e que secam). Esses conceitos (Carvalho, 1986) variam, assim como é variável o curso de uma vazante, que ora vira campo, ora lagoa, ora tem segmentos iguais a um rio. O termo corixo vem de "coriche", da Bolívia, onde significa meandro abandonado ou área que não seca (Haase & Beck, 1989).

Cerca de 1/3 a 1/2 do Pantanal é de inundação fluvial e o restante por chuva local. A enchente sazonal é o fenomeno que mais influi sobre as pastagens naturais e a pecuária, que é administrada em função da dinâmica da água. Em geral, a inundação varia muito de um ano para outro, inconstância explicada pelo ditado pantaneiro "o Pantanal enche quando

Digitized by Google

chove". Ocorrem ciclos secos, o último tendo sido entre 1960 e 1974. Em Poconé e Miranda inunda cedo, praticamente coincidindo com fortes chuvas nas cabeceiras, enquanto no Nabileque as águas chegam meses depois, defasagem que Wilhelmy (1958) já observou. Em rios de fluviograma "nervoso" como o Miranda, ou de calha assoreada como o Taquari (que escoa por corixos e "bocas" ou "arrombados, novos defluentes que rompem a margem), é freqüente o "repiquete", que é um 2º ou 3º pico de extravasamento fluvial. Adamoli (1986) analisou a dinâmica de inundações, demostrando que as calhas dos rios pantaneiros funcionam como vertedouros. Informações adicionais em Brasil (1979), Brasil (1982a, b).

SOLOS

Em termos de textura e fertilidade de solos, o Pantanal é um sistema de decantação fracionada, as areias tendo sido depositadas a leste e norte, e os sedimentos finos predominando no oeste e no sul, enquanto o teor de nutrientes é crescente nas mesmas direções, de solos paupérrimos (2 ppm de Ca) a eutróficos solódicos. O "efeito do Nilo" ou fertilização do solo pela cheia ocorre apenas se a inundação for fluvial, principalmente se o rio for de águas ricas, como o Miranda; nas áreas alagadas por chuva, há somente redistribuição local de nutrientes, os solos de cordilheiras sendo mais férteis que os dos campos. No fundo das lagoas e no "bacero", ou vegetação flutuante com raízes aerenquimatosas entrelaçadas que retém e acumulam uma massa de restos orgânicos de 10-40 cm de espessura, também há mais nutrientes do que no solo do campo arenoso, liberados quando a água baixa o suficiente para oxidação do material (o pantaneiro utiliza isso para plantar cebolinha numa canoa velha suspensa).

Os solos foram mapeados pela EMBRAPA e pelo RADAMBRASIL (Brasil, 1982 a, b). Predominam solos hidromórficos (92%), arenosos (66%, considerada a superfície) e de baixa fertilidade (70%) (Amaral, 1982; Amaral e Filho, 1986), cujo potencial de uso é adequado para pastagem nativa.

Erosão praticamente não se observa, exceto a fluvial. Todavia, em 1988, após 600 mm de chuva em janeiro e fevereiro, sendo 137 mm num único dia, os compartimentos entre cordilheiras (funcionam como diques) encheram tanto que transbordaram e a água abriu sulcos de 50 cm de profundidade ou mais na areia onde havia trilhos de veículos ou de gado.

VEGETAÇÃO E FLORA

Vários botânicos itinerantes coletaram no Pantanal, como Langsdorff, Malme, Pilger, Hassler, Sp. Moore, Kuhlmann e outros, e principalmente Hoehne, relacionados por Sampaio (1916). Provavelmente por não ter sido entendido o papel do lençol freático raso e do mesorrelevo no "confuso" arranjo, a vegetação foi inicialmente classificada como "Complexo do Pantanal", conceito derrubado por Adamoli (1982).

As formações vegetacionais básicas do Pantanal, conforme caracterizadas por Veloso (1947), são as arbóreas, as campestres e as aquáticas, distribuídas em mosaico. As campestres e aquáticas podem suceder-se sazonalmente. Descrições gerais da vegetação foram dadas por vários botânicos, como Hoehne (1923), Veloso (1947), Joly (1970), Brasil (1979), Rizzini (1979), Ferri (1980), Furtado **et al.** (1982), Loureiro **et al.** (1982), Prance & Schaller (1982) e Allem & Valls (1987), e também por geógrafos (Wilhelmy, 1958; Valverde, 1972).

Várias formações lenhosas (florestas semidecíduas, cerradão mesotrófico e distrófico, floresta de galeria, capões, etc.) foram estudadas por Prance & Schaller (1982), Ratter **et al.** (1988) e Cunha (1989). Geralmente não são inundáveis, salvo as ripárias. Há poucas epífitas, sendo as Orquidáceas na maioria terrestres, e duas, aquáticas.

As formações campestres, incluindo as savânicas (com árvores), inundáveis, foram descritas por Allem & Valls (1987), por sub-região, com ênfase nos recursos forrageiros. Há alguns trabalhos fitossociológicos sendo realizados pelo CPAP, utilizando a técnica **Botanal**. As aquáticas ainda não foram muito estudadas, encontrando-se informações esparsas em Hoehne (1948), Da Silva (1984), Conceição & Paula (1986) e Pott **et al.** (1986)

Digitized by Google

Uma característica do Pantanal são comunidades fortemente dominadas por uma única espécie, como esquematizado no Quadro 1. O buritizal (*Mauritia vinifera*) também ocorre, mas somente junto às bordas leste e nordeste.

Em sua maioria são comunidades arbóreas pioneiras, cuja sucessão para floresta é impedida pela inundação recorrente, mas seu avanço sobre os campos as torna indesejáveis à pecuária.

Adamoli (1982) discute a fitogeografia do Pantanal, vinculando a Flora a quatro províncias: Cerrado, Amazônia, Chaco e Floresta Meridional. Prance & Schaller (1982) e Ratter **et al.** (1988) também se referem à proveniência de espécies vegetais que citaram para o Pantanal, incluindo mais um grupo, as de ampla dispersão. Allem & Valls (1987) discutem relações florísticas das pastagens naturais do Pantanal com as dos Cerrados, dos Lhanos e do Chaco, com base nas gramíneas.

Como exemplos de espécies amazónicas citam-se aquáticas (*Nymphaea amazonum, Victoria amazonica*) e árvores de floresta inundável (*Licania parvifolia, Vitex cymosa, Vochysia divergens*). Nas áreas arenosas ocorre um grande número de plantas do Cerrado, muitas já relacionadas por Ratter **et al.** (1988), como *Annona dioica, Duguettia furfuracea, Caryocar brasiliense, Magonia pubescens, Andira paniculata, Plathymenia reticulata* e *Qualea parviflora*. Da Floresta Meridional, citam-se *Peltophorum dubium* e *Inga urüguensis*. Consideradas do Chaco (Ragonese, 1967), em áreas alcalinas e/ou salinizadas, comuns no Nabileque, ocorrem, *Capparis* spp., *Copernicia alba, Caesalpinia paraguariensis, Dolichopsis paraguariensis, Gouinia paraguayensis, Tillandsia duratti*, etc., sendo que em Furtado et al. (1982) há uma lista para Porto Murtinho, extremo sul do Pantanal, onde se concentram.

Há poucas plantas endêmicas, tendo Prance & Schaller (1982) mencionado apenas duas. Todavia, o que é peculiar do Pantanal é a abundância de algumas especies, como *Paratheria prostrata* e *Reimarochloa* spp. (Allem & Valls, 1987), embora *Paratheria* também seja abundante em planícies de inundação similares na Bolívia (Haase & Beck, 1989). Ainda, são freqüentes

Quadro 1. Principais comunidades vegetais com forte dominância de uma espécie de planta, e sua utilização, no Pantanal.

Comunidade	Espécie dominante	Utilização
Acurizal	*Scheelea phalerata*	roça
Aguaçuzal ou babaçual	*Orbignya oleifera*	abrigo do gado
Cambarazal	*Vochysia divergens*	varas
Canjiqueiral	*Byrsonima orbignyana*	pastagem
Carandazal	*Copernicia alba*	moirão
Caronal	*Elyonurus muticus*	pasto reserva
Carvoeiro	*Callisthene fasciculata*	moirão
Lixeiral e lixeiro	*Curatella americana*	pastagem
Paratudal	*Tabebuia caraiba*	pastagem
Pimenteiral	*Licania parvifolia*	abrigo, forrageira
Pindaival	*Xylopia aromatica*	varas
Piuval	*Tabebuia heptaphylla*	madeira
Pombeiral	*Combretum lanceolatum*	abrigo de fauna

Baseado em Pott (1988b), que referiu acuri pelo sinônimo *Attalea phalerata*

Digitized by Google

no Pantanal numerosas espécies de ampla dispersão na América do Sul, muitas citadas por Rizzini (1979) e Sarmiento (1984), como *Bowdichia virgilioides, Byrsonima crassifolia, Curatella americana* e *Tabebuia caraiba*, além da maioria das gramíneas e das plantas aquáticas em geral. *Panicum laxum* e *Paullinia pinnata* ocorrem até na Africa. Há um contingente de exóticas, ruderais pantropicais, restritas a locais perturbados, como *Cenchrus echinatus, Dactyloctenium aegyptium, Digitaria* spp., *Eleusine indica, Rhynchelytrum repens* e *Calotropis procera.*

A família mais importante em número de espécies (cerca de 200) e importância econômica é a das Gramineae, sendo também o grupo mais estudado, destacando-se o trabalho de Allem & Valls (1987). Os gêneros com mais espécies são *Paspalum, Panicum, Axonopus* e *Digitaria*. Leguminosas (senso lato) são a segunda família, em boa parte arbóreas; as herbáceas têm freqüência elevada em solos calcimórficos, mas são quase ausentes nos arenosos distróficos; maior número de espécies está nos gêneros *Aeschynomene, Arachis, Crotalaria* e *Desmodium*, os dois últimos principalmente ruderais. Depois vem Cyperaceae, geralmente negligenciadas como forrageiras, mas com representantes importantes na dieta bovina no Pantanal, como *Cyperus diffusus* spp. *Chalaranthus* e *Eleocharis acutangula*, os dois gêneros com mais espécies. Os gêneros de outras famílias com muitas espécies são: *Bacopa, Croton, Echinodorus, Ludwigia, Polygala* e *Utricularia.*

PASTAGENS NATIVAS

- Ocupação e utilização

O Pantanal todo, salvo um por cento de reservas oficiais (Parque Nacional do Pantanal e Estação Ecológica de Taiamã), é propriedade particular e está ocupado pela pecuária, exceto áreas mais alagadas após o último ciclo seco, mas mesmo aí se veem sinais de cercas.

Basicamente há duas formas de utilização de pastagem nativa: a) o gado permanece durante o ano todo, o que ocorre na maior parte do Pantanal; ou b) é colocado somente durante a fase seca e retirado na iminência da enchente, em áreas de inundação fluvial. As propriedades freqüentemente são retangulares e estreitas, perpendiculares ao rio ou corixão, e a movimentação sazonal do gado pode ser feita dentro da própria fazenda. Alguns criadores, idealmente, dispõe de fazenda na planície e na parte alta, podendo fazer manejo integrado para contornar os períodos críticos da forragem.

- Pecuária

O rebanho bovino do Pantanal é de quatro milhões de cabeças, tendo chegado a seis milhões no ciclo seco passado (1960-1974). O gado predominante é nelorado. A raça crioula, Tucura ou Pantaneira, está quase extinta, mas a EMBRAPA mantém um núcleo para conservação genética e pesquisa. Também ha o cavalo Pantaneiro, adaptado ao Pantanal e apreciado para o trabalho.

Vários aspectos e problemas da pecuária são narrados por Barros Netto (1979) e Allem & Valls (1987), destacando a cheia e a estacionalidade das pastagens nativas, que determina uma época natural de reprodução dos bovinos. Cadavid Garcia (1986) apresenta os índices zootécnicos: relação touro:vaca 1:10, natalidade 56 por cento, desmama 41 por cento, 1ª cria aos quatro anos, desfrute 9,3 por cento. O tamanho modal das fazendas é de 11.400 ha. Os produtos são bezerro de sobreano, boi magro (3 a 4 anos) e vaca de descarte; engorda somente em sub-regiões como Nabileque, Paraguai e Abobral, com pastagens melhores, entre uma cheia e outra.

- Pesquisa

A pesquisa agrostológica no Pantanal iniciou no final dos anos 60, com o objetivo de substituição da pastagem nativa, na era da "febre" do pangola, com avaliação de forrageiras introduzidas, inclusive sob pastejo, inadvertidamente em área inundável, mas o reinício das cheias em 1974-75 encerrou esta fase. A segunda fase foi de avaliação de forrageiras para cordilheira, incluindo campo pouco alagável (caronal e

Digitized by Google

furabucho), quando já iniciara a "febre" de *Brachiaria* entre os produtores. O marco fundamental para a atual fase de estudos das pastagens naturais foi o levantamento dos recursos forrageiros do Pantanal realizado por Allem & Valls (1987), livro essencial para produtor ou pesquisador. O CPAP, além da intensificação dos estudos florísticos, iniciou trabalhos de ecologia de vegetação (fitossociologia, dinâmica), buscando fundamentos de manejo.

- **Tipos de pastagem**

Há uma grande variedade de tipos de pastagem nativa no Pantanal (Quadro 2), das mais pobres, que mal servem para cria, às mais nutritivas, apropriadas para engorda. Numa área de poucos hectares pode haver vários tipos de pastagem, pois diferenças altimétricas de 10 cm, perceptíveis quando o campo está parcialmente alagado, determinam mudanças na composição florística. P. ex., num gradiente entre cordilheira e lagoa, pode haver campo-cerrado (árvores de cerrado com gramíneas como *Aristida* spp., *Axonopus barbigerus, Pappophorum krapovickasii*), caronal (*Elyonurus*), campo de mimoso (*Axonopus purpusii*), vazante ou baixada (*Panicum laxum, Reimarochloa* spp. e outras higrófilas) e lagoa temporária (*Paspalum acuminatum, Eleocharis acutangula* e outras hidrófilas na cheia, alternadas com mesófilas na seca, estratificadas conforme microgradientes topográficos).

Dos tipos citados, apenas alguns são ricos em leguminosas: carandazal (*Dolichopsis, Teramus vulubilis*), paratudal (*Camptosema paraguariense, T. volubilis, Crotalaria pilosa*), várzea e lagoa argilosas (*Discolobium pulchellum, Calopogonium caeruleum, Neptunia prostrata, Sesbania exasperata, Vigna* spp), lagoa arenosa (*Aeschynomene fluminensis, A. sensitiva*), cerradão (*Centrosema brasilianum, Galactia glaucesens,* e muitas arbóreas).

Extensas áreas dominadas por uma gramínea, por exemplo *Paspalum carinatum* ou *P. hydrophilum*, simplificam o manejo, pois as ações (fogo, pastejo) podem ter efeito mais uniforme e previsível; por outro lado, são pastagens onde o gado vai tendo menos oportunidade de seleção à medida que as espécies preferidas são consumidas e a dominante vai ficando madura e menos aceita.

Algumas comunidades encontram paralelo em outras savanas inundáveis sul-americanas, como ilhas do Bananal e de Marajó no Brasil, Chaco paraguaio (Fretes & Dwyer, 1969) e argentino (Ragonese 1967), norte da Bolívia (Haase & Beck, 1989) e Lhanos da Colômbia e da Venezuela (Sarmiento, 1984), o que foi discutido por Allem & Valls (1987).

- **Microrrelevo**

Há ainda a variabilidade vinculada ao microrrelevo, freqüente em diversos tipos de pastagem no Pantanal, às vezes sendo visível somente após queima. O microrrelevo está associado a processos edáficos e/ou biológicos interativos. Dos edáficos, destaca-se a atividade de argilas expansivas, como dos vertissolos do paratudal. Dos biológicos, há adaptações de plantas e atividades de macroinvertebrados (formigas, térmitas, besouros coprófagos, minhocas, caranguejo) e de mamíferos (tatu, coati, porco, pisoteio bovino) e aves. Diversas gramíneas têm mecanismo de escape do excesso d'agua, com rizoma vertical ascendente, p. ex. *Elyonurus*, gradativamente elevando a touceira e acumulando sedimentos e detritos, ou com inovações aéreas, p. ex. *Panicum tricholaenoides* e *Paspalum plicatulum/pontanalis*. O microrrelevo influi na distribuição e riqueza florísticas, pois um murundu (montículo mamelonado de 20-50 cm ou cônico de 50-200 cm de altura) do paratudal pode abrigar mais de 20 espécies (*Bothriochloa* spp., *Camptosema paraguariense, Crotalaria pilosa, Indigofera lespedezioides,* etc.), enquanto no plano é quase pura a população de *Paspalum hydrophilum*. O murundu, menos alagável, é pastejado por período maior. O excesso de pastejo, em paradouros de gado, pode causar degradação da cobertura herbácea e desmoronamento do murundu, e culminar na queda do paratudo, de sistema radical superficial. O murundu interage também com avifauna, que nele posa e deposita sementes de arbustos (*Coccoloba, Eugenia, Fagara, Psidium*) e trepadeiras (*Passiflora, Paullinia*).

O microrrelevo afeta inclusive a atividade humana, pois no "minhocal" e no "brocotozal" ou "tijucal" é difícil de andar, seja a pé, a cavalo ou de carro, exceto trator, que é o veículo usado na cheia (nos Lhanos

Digitized by Google

Quadro 2. Principais tipos de pastagem natural do Pantanal, por textura de solo, com nível de inundação (profundidade em cm) e principais gramíneas dominantes.

Tipos de pastagem (comunidade)	Inund. (cm)	Gramíneas dominantes e principais associadas
Solos arenosos:		
Campo limpo	10 - 60	*Axonopus purpusii, Reimarochloa* spp.
Canjiqueiral	10 - 60	*A. purpusii, A. leptostachyus, Panicum laxum*
Caronal	0 - 5	*Elyonurus muticus, Trachypogon* sp., *Mesosetum chaseae*
Campim-vermelho	20 - 100	*Andropogon hypogynus, Schizachyrium tenerum*
Fura-bucho	10 - 40	*Paspalum carinatum, P. lineare, Panicum stenodes, Mesosetum cayennense*
Lixeiro	10 - 40	*Paspalum* spp., *Sorghastrum setosum, Panicum stenodes*
Vazante	20 - 100	*P. laxum, P. tricholaenoides, Reimarochloa* spp.
Várzea	50 - 200	*Paratheria, Paspalum almum, Panicum elephantipes*
Brejo/lagoa	50 - 100	*Hymenachne amplexicaule, Paspalum acuminatum, Leersia hexandra*
Beira salina	20 - 80	*Paspalum vaginatum, Eragrostis pyramidatus, Paspalidium paludivagum*
Cerradão distr.	0	*Elyonurus muticus, Trachypogon* sp., *Gymnopogon foliosus*
Cerradão mesotr.	0	*Lasiacis sorghoidea, Oplismenus setarius, Setaria vulpiseta*
Floresta	0	*Bambusa* sp., *L. sorghoidea, O. setarius, Setaria vulpiseta*
Solos argilosos:		
Cambarazal	50 - 150	*Paspalum conjugatum, Panicum boliviense, Axonopus leptostachyus*
Campos do Jofre	50 - 150	*Paspalum almum, Paspalum* spp., *Hemarthria altissima, Leersia hexandra*
Paratudal	20 - 100	*Paspalum hydrophilum, Andropogon hypogynus, Leersia hexandra, Sorghastrum setosum*
Carandazal	0 - 100	*Oryza, Leptochloa virgata, Hemarthria altissima, Paspalum intermedium*
Vazante	50 - 200	*Hymenachne, Oryxa, Luziola, Paspalidium*
Brejo/lagoa	100 - 300	*Paspalum repens, Leersia hexandra, Hymenachne amplexicaulis, Echinochloa*
Várzea	100 - 400	*Paspalum fasciculatum, P. pontanalis, P. hydrophilum, Panicum mertensii*
Floresta galeria	50 - 200	*Gynerium sagittatum, Acroceras zizanioides, Hymenachne donacifolia*
Floresta seca	0	*Lasiacis, Olyra, Gouinia, Leptochloa*

inundados também) e que então, por sua vez, imprime pronunciadas marcas no microrrelevo. Similares ao Pantanal, Sarmiento (1984) descreve microhabitats criados pelos "lombrizales" e por árvores em savanas neotropicais, e Haase & Beck (1989), o padrão de microrrelevo de "islas hormigueros" e do "sartenejal" na savana inundável a oeste do rio Beni na Bolívia.

- **Produtividade e qualidade**

A real capacidade de suporte ainda não foi medida, mas a lotação tradicional média tem sido de 3,6 ha/cabeca, ou 1.000 cabeças por légua quadrada (6 x 6 km). Descontando cordilheiras e lagoas perenes (relativamente perenes, pois podem secar em anos secos), com baixa oferta de forragem, que na Nhecolândia ocupam até 1/2 a 2/3 da paisagem, e comparando a outras regioes tropicais, as pastagens naturais do Pantanal são muito boas.

Como exemplo, são apresentadas estimativas de produção de forragem e e teor de PB (proteína bruta) feitas na fazenda Ipanema, parte central da Nhecolândia e numa condição que pode ser considerada intermediária e até representativa de grande parte do Pantanal, em três níveis do mesorrelevo do campo, por época (seca e úmida) (Quadro 3).

Digitized by Google

Quadro 3. Estimativas de produção de forragem (g/m²/dia) e de teor médio de PB (proteína bruta) de pastagem natural em três níveis de mesorrelevo, em duas épocas do ano (seca e úmida), média de 4 anos, fazenda Ipanema, Nhecolândia, Pantanal.

Nível de mesorrelevo (comunidade)	Prof. (cm)	Epoca seca	Epoca úmida	Epoca média	PB (%)
Caronal (exceto *Elyonurus*)	0 - 5	0,29	0,93	0,61	5,5 - 1,2
Campo de mimoso (*A. purpusii*)	5 - 50	0,91	2,54	1,72	5,9 - 1,0
Vazante (*Panicum laxum, etc.*)	20 - 80	1,23	2,14	1,69	10,6 - 3,0
média		0,81	1,87	1,34	

Dados do autor

O teor de proteína bruta aumenta do caronal e do mimoso (onde são baixos) para a vazante (onde é bom). Comastri Filho (1984) também encontrou teores de PB aumentando do campo mais seco (4-6 %, valor baixo) ao mais aquático (9-12 %, bom) (Comastri Filho, 1984), á semelhança do observado nos Lhanos por González-Jiménez (1979). O mesmo gradiente vale para digestibilidade "in vitro". Entre as forrageiras aquáticas, há ciperáceas com alto teor de PB, p. ex., *Eleocharis acutangula* (até 17 %).

De modo geral, os teores de nutrientes minerais são deficientes para bovinos, especialmente Ca, P, Mg, Cu e Zn, enquanto Fe e Mn geralmente estão em concentração alta (Brum **et al.**, 1985a, b; Pott **et al.**, 1987, 1989a, b, c, d, f, g), exceto em solos férteis, onde as forrageiras também tem PB elevada (Pott **et al.**, 1989g). Foram desenvolvidas fórmulas minerais para cinco áreas, de três sub-regiões.

Várias forrageiras arbustivas e arbóreas têm bom teor de Ca e P, e ás vezes de outros minerais ou de PB (Pott & Pott, 1987), embora a acessibilidade seja baixa, mais ainda não se conhece o quanto este recurso forrageiro alternativo e de emergência realmente fornece ao bovino.

No Pantanal há dois períodos críticos para o gado, um durante a inundação, que diminui consideravelmente a área disponível de pastejo, e outro na seca, que também limita a disponibilidade de forragem, em ambos podendo decair a qualidade. No início da cheia e/ou quando é rápida, a qualidade aumenta, mas casi em pasto que esteve submerso por vários dias, assim como a aceitabilidade. A curva de quantidade/qualidade de pastagem é correspondente à curva de crescimento ponderal de bovinos, nas sub-regiões de Paiaguás e Nhecolândia, apresentada e discutida por Pott **et al.** (1989d).

Mesmo gramíneas grosseiras como *Andropogon hypogynus* têm sua utilidade, pois a parte emersa é pastejada quando o campo está inundado (após a cheia, as touceiras estão tosadas à mesma altura). Após queimado, *A. hypogynus* é bem consumido, tendendo a diminuir e ceder lugar a gramíneas prostradas, enquanto na ausência de fogo sucede o contrário. Gramíneas totalmente submersas não crescem, podendo mesmo morrer. Após a cheia pode sobrar uma película de restos orgânicos e sedimentos ("lodo") sobre as gramíneas prostradas, que as sombreia e impede a rebrota, até ser rompida pela chuva ou pelo pisoteio. Portanto, há forte efeito de interação fogo-pastejo-inundação sobre a pastagem.

Andando na água, em busca das esparsas gramíneas e ciperáceas, provavelmente o gado entre em balanço energético negativo, dispendendo mais do que ingere. Também, durante a enchente e/ou seca o gado procura os recursos forrageiros da cordilheira, que são relativamente escassos em termos de gramíneas, embora de PB relativamente alta à sombra (espécies

Digitized by Google

no Quadro 2, pág. 37), enquanto as da borda (*Axonopus barbigerus, A. paraguayensis, Aristida* spp., *Panicum rudgei*, etc.), em geral, têm PB baixa (Comastri, 1984). Há muitas árvores e arbustos forrageiros, relacionados por Pott (1988), as principais sendo *Helicteres guazumaefolia, Ocotea suaveolens, Protium heptaphyllum, Scheelea phalerata, Tocoyena formosa e Vitex cymosa.*

- **Complementação com pastagem cultivada**

Para abrandar o período crítico da inundação, muitos criadores abriram áreas de cerradão, também de floresta, para plantar *Brachiaria decumbens* e *B. humidicola* (em menor escala), e ultimamente *B. brizantha* cv. Marandu, prática descrita por Comastri (1984). Já existem pastagens de *B. decumbens* com mais de 15 anos, ainda produtivas (embora ainda não tenham sido avaliadas), ao passo que em roças o solo geralmente fica exaurido em três anos. O uso estratégico de pastagem cultivada e integrado con a nativa, aliado à melhoria geral da criação, melhora muito a produtividade. Entretanto, o entusiasmo tem levado a exageros, como avanço sobre mata ciliar (que no Pantanal tem conceito amplo). Pastagens mal estabelecidas e/ou sobrepastejadas entram rapidamente em sucessão secundária.

Uma alternativa ao desmatamento é o plantio de *B. humidicola* em áreas pouco alagáveis de caronal, de campo cerrado e de furabucho. Todavia, em campos normalmente alagáveis não é ventajoso trocar as gramíneas nativas por exóticas; poucas espécies se adaptam, *Panicum repens* (grama-castela) em solos arenosos e *B. arrecta* ("Tanner grass") em argilosos, ambas em expansão espontânea em locais perturbados.

Outra alternativa, o uso de uréia, é difícil de operacionalizar no sistema tão extensivo, mas conviria ser adaptada à região.

- **Plantas tóxicas**

O Pantanal argiloso tem maior problema com plantas tóxicas, pela ocorrência de *Solanum glaucophyllum* (= *S. malacoxylum*), que causa retenção da cálcio no bovino e cresce justamente em áreas ricas en Ca; há ainda *Ipomoea carnea* spp. *fistulosa* e *Vernonia rubricaulis*, cujos danos não se conhecem na região. Em áreas arenosas ocorrem *Dimorphandra mollis* e *Stryphnodendron adstringens*, bem como *Mascagnia benthamiana*, suspeita de tóxica e que aumenta de freqüência em áreas desmatadas. Há, ainda, *Enterolobium contortisiliquum*, em ambas texturas de solo.

MANEJO E DINÂMICA

- **Infraestrutura**

Tradicionalmente há poucas divisões na fazenda, pelos custos das cercas (baixa durabilidade, transporte de moirões e mão-de-obra especialmente contratada) e dificuldades práticas de intensificar manejo. Geralmente há curral bem construído.

Onde e quando não houver aguada natural, são feitos poços, geralmente escavações em leito de vazante ou lagoa seca, ou poço tubular com bomba, sendo que nos anos secos era rotineiro prover água do gado. *Cecropia* é tida como indicadora de lugar para poço, provavelmente mancha de solo com mais silte ou argila, portanto, com maior ascenção de água freática.

- **Controle de invasoras**

De modo geral, além do uso do fogo, pouco se interfere na vegetação, exceto sobre algumas invasoras. A própria recorrência da inundação tende a manter os campos livres de espécies lenhosas, tanto que o pecuarista diz que "o Pantanal é ruim quando enche, mas pior quando não enche". Em ciclos mais secos várias espécies arbóreas desceram para o campo e até para a lagoa seca, como *Curatella, Fagara* e *Vitex*, e morreram com o retorno da água superficial, porém outras não. Uma das principais, *Byrsonima orbignyana*, tolera cheia, exceto dentro da lagoa, e sua densa população nos campos arenosos dificultava manejar o gado, pelo que a limpeza de pastagem passou a concentrar-se nela. Cortada (a machado) antes da inundação, não rebrota; eventualmente é derrubada a máquina. *Curatella americana* também é controlada

Digitized by Google

ás vezes, mediante anelamento do caule (o corte da árvore provoca rebrota da sóbole) ou com correntão. *Couepia uiti* e *Licania parvifolia* eventualmente são derrubadas, em pequena escala, embora a segunda seja forrageira. Em propiedades menores e ao redor de sedes é comum o uso de roçadeira rotativa, observando-se que gramíneas cespitosas como *Elyonurus* tendem a desaparecer. O búfalo também é um controlador de *Elyonurus*, por consumi-lo em estágio maduro, ao contrário do bovino. Ao redor de cochos, aguadas, porteiras, currais, "malhador" (onde o gado pernoita) e outras áreas perturbadas, aumenta a densidade de plantas ruderais, algumas nitrófilas, já referidas por Pott (1982).

- **Fogo**

Comparado com outras savanas, no Pantanal as queimadas são mais localizadas, dadas as barreiras naturais, salvo onde estas não existem, mormente em anos secos. Nas áreas mais distróficas, com gramíneas escleromorfas (*Andropogon* spp., *Paspalum carinatum/ lineare*), o uso do fogo se impõe para manter a vaca de cria. O caronal (Elyonuretum), fisionomia em cerca de 20 por cento da Nhecolândia, também é queimado anualmente, porque o gado só aproveita a rebrota, funcionando como reserva de forragem na seca, enquanto as forrageiras intersticiais já foram consumidas quando os demais campos estavam alagados. Também são queimados o paratudal e o carandazal, que acumulam muito combustível, porque são subutilizados devido á incerteza do início e da duração da cheia. Todavia, a queimada muitas vezes é feita sem critérios, sem controle (aceiros) e sem escalonamento. Freqüentemente o fogo alcança capões, acidental ou intencionalmente ("para matar cobras"), mas resultando em pouca rebrota de forragem, exceto folhas sapecadas de gravateiro (*Bromelia balansae*) que o gado pode consumir. No entanto, o gravateiro tem rizomas e tende a aumentar, o que parece ter ocorrido nos cerradões da parte leste, mais abertos e com gramíneas, onde o fogo geralmente atravessa, pois fazendeiros idosos afirmam que no passado não havia tanto gravateiro.

De modo geral, o gado exerce um papel benéfico de consumidor de biomassa de gramíneas, reduzindo incêndios, pois no Pantanal, assim como nas demais pastagens naturais da América do Sul, há um desbalanço entre oferta e consumo, por falta de grandes herbívoros nativos.

Em relação ao fogo, o Pantanal tem plantas que podem ser consideradas:

- Sensíveis: espécies de floresta, em especial de galeria (*Alchornea, Genipa*) e gramíneas hidrófitas (grande parte das gemas são aéreas, expostas);
- Tolerantes, com mecanismos de sobrevivência:
  - casca grossa (ritidoma corticoso), p. ex. *Curatella, Tabebuia caraiba,* e árvores de cerrado;
  - rebrota subterrânea: *Anacardium humile, Copaifera martii, Curatella* (transforma-se em arbusto), gramíneas em geral (hemicriptófitas);
  - morfo-fisiológico: *Copernicia* e outras palmeiras (exceto *Bactris*, de caule fino);
- Sucessoras por semente: gramíneas anuais, *Croton, Sebastiania hispida, Senna occidentalis, Sida, Solanum*, etc.

A queima pode estimular a floração, no caso de *Elyonurus* a população está com inflorescências um mes após o fogo, enquanto outras têm reação contrária, p. ex., *Trachypogon* pouco floresce no ano da queimada.

- **Dinâmica x pastejo**

Eventualmente é realizada a veda (exclusão do gado por dado tempo), e fazendeiros têm observado aumento na densidade de espécies desejáveis como felpudo (*Paspalum* spp.). Em áreas campo limpo de *Axonopus purpusii* deixadas sem gado, em apenas um ano, passaram a dominar espécies mais palatáveis como *Leersia hexandra* e *P. plicatulum*; posteriormente surgiram *Coelorrhachis aurita* e *Sorghastrum setosum* (dura), e a exclusão do gado por vários anos não é desejável, pela sucessão para *Andropogon bicornis* e outras cespitosas. Retirado o gado do caronal, *Trachypogon* sobrepuja *Elyonurus*, em 1-2 anos, com ou sem fogo.

Digitized by Google

Exemplos de espécies e seu comportamento de aumentar ou diminuir de freqüência com exclusão do gado ou com superpastejo, em solos arenosos e argilosos, são relacionados no Quadro 4.

A dinâmica de pastagens ainda tem sido pouco estudada no Pantanal. Na fazenda Nhumirim, o CPAP/EMBRAPA estabeleceu uma reserva sem gado (clausura) de 600 ha para tais fins. Já se observam mudanças, como aumento de *Paspalum simplex*, anteriormente raro e somente visto ao abrigo de *Bromelia*, bem como *Cecropia*, enquanto *Elyonurus* está secando e pequenas heliófitas (*Euphorbia thymifolia, Richardia grandiflora*) estão sendo abafadas pelas gramíneas altas ("pajonal").

Algumas espécies podem estar desaparecendo mesmo sob lotação normal, pelo excesso de pressão de pastejo devido à seletividade, como *Discolobium psoraliaefolium*, que é consumida até o toco e quase não consegue produzir sementes.

Pott (1982) arrolou plantas indicadoras de degradação e espécies que aumentam com exclusão do gado, bem como plantas uliginosas e xerófilas que se alternam conforme o ciclo cheia/seca. Há "surtos" de espécies de ciclo rápido, geralmente pequenas terófitas higrófitas (*Bacopa reptans, Burmannia* spp., *Paepalanthus lamarchkii, Saciolepis myuros, Schultesia guyanensis*), após a cheia, em áreas arenosas muito pastejadas; em áreas argilosas também ocorrem

Quadro 4. Comportamento de algumas espécies forrageiras no Pantanal, em solo arenoso e argiloso, diante da intensidade de uso da pastagem nativa.

Solo	Espécies	Exclusão	Sobrepastejo
Arenoso			
	Aeschynomene fluminensis	aumenta	desaparece
	Aristida capillacea	desaparece	aumenta
	Axonopus purpusii	diminui	1º aum., 2º diminui
	Cyperus brevifolius	desaparece	aumenta muito
	Digitaria fuscescens	desaparece	aumenta muito
	Elyonurus muticus	diminui	aumenta relativ.
	Leersia hexandra	aumenta	desaparece
	Loudetia flammida	aumenta	desaparece
	Paspalidium paludivagum	aumenta	diminui
	Setaria geniculata	dimunui	aumenta muito
	Sporobolus jacquemontii	desaparece	aumenta muito
Argiloso			
	Cynodon dactylon	desaparece	aumenta muito
	Heliotropium procumbens	desaparece	aumenta muito
	Hymenachne amplexicaulis	aumenta	diminui
	Leersia hexandra	aumenta	diminui
	Paspalidium paludivagum	aum./dimin.	dimin./aum.
	Paspalum almun	diminui	aumenta
	P. hydrophilum	diminui	diminui
	Pavonia angustifolia	aumenta	desaparece
	Pfaffia glomerata	aumenta	desaparece

Obs.: Paspalidium paludivagum *aumenta no início da exclusão, depois diminui, e vice-versa sob excesso de pastejo.*

Digitized by Google

algumas (*Echinochloa colona, Heteranthera limosa, Rotala* spp.). Sarmiento (1984) discute as características e o significado das plantas efêmeras nas savanas neotropicais.

Elyonurus normalmente marca os limites da inundação, que foram algo reduzidos em 1988, pois morre com submersão, apenas suportando encharcamento ou alagamento de 5-10 cm por poucos dias. Supõe-se que o caronal se expanda em anos secos.

O gado é dispersor de sementes de várias espécies. Os endocarpos de *Acrocomia, Dipteryx* e *Scheelea* são expelidos na ruminação; *Desmodium barbatum, Digitaria fuscescens, Galactia glaucescens* e *Solanum viarum*, via fecal; carrapichos como *Achyranthes* e *Triunfetta* por exozoocoria.

O porco-monteiro (*Sus scrofa f. feral*) revolve grandes áreas, após cheia ou chuva, parecendo terreno gradeado, geralmente das melhores pastagens nativas, causando degradação para estágios iniciais de sucessão secundária.

- **Considerações finais**

A pecuária tradicional tem sido sustentável no Pantanal, a ver pela exuberante fauna, mas as demandas da sociedade por mais produtividade e menos degradação ambiental requerem que a pesquisa busque alternativas economicamente viáveis e compatíveis com a conservação do ecossistema, em que o manejo racional do recurso pastagem nativa terá papel preponderante.

AGRADECIMIENTOS

Ao Eng. Agr. Luis Verde, pela oportunidade de realizar esta Reunião no Pantanal.

LITERATURA CITADA

ADAMOLI, J. 1982. O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados. Discussão sobre o conceito "Complexo do Pantanal". In: Congresso Nacional de Botânica, 32, Terezina, 1981. Anais..., Terezina, Soc. Botânica do Brasil, p. 109-119.

-------- 1986. A dinâmica das inundações no Pantanal. In: Simpósio sobre Recursos Naturais e Socio-Económicos do Pantanal, 1, Corumbá, 1984. Anais..., Brasília, DDT/EMBRAPA, p. 51-61. (CPAP/EMBRAPA, Documento, 5).

ALLEM, A. C. & VALLS, J. F. M. 1987. Recursos forrageiros nativos do Pantanal Matogrossense. Brasília, EMBRAPA-CENARGEN, 339 p. il. (EMBRAPA-CENARGEN, Documentos, 8).

AMARAL, J. A. M. do. 1982. Principais relações entre unidades de paisagem, solos e vegetação. In: Encontro de Engenharia Agronômica de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 1982. Campo Grande, Assoc. Eng. Agrônomos de Mato Grosso do Sul, 24 p.

AMARAL FILHO, Z. P. do. 1986. Solos do Pantanal Matogrossense. In: Simposio sobre Recursos Naturais e Socio-Económicos do Pantanal, 1, Corumbá, 1984. Anais..., Brasília, DDT/EMBRAPA, p. 91-103. (CPAP/EMBRAPA, Documento, 5).

BARROS NETTO, L. de. 1979. A criação empírica de bovinos no Pantanal de Nhecolândia. São Paulo, Resenha Tributária. 158 p.

BRASIL. 1979. Ministério do Interior. Superintendência do Desenvolvimento da Região Centro-Oeste. SUDECO. Estudo de Desenvolvimento Integrado da Bacia do Alto Paraguai, EDIBAP, Relatório de 1ª fase. Brasília.

-------- 1982a. Ministério de Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL. Folha SE. 21. Corumbá e partes da folha SE. 20. Rio de Janeiro, 448 p. il. (Levantamento de Recursos Naturais, 27).

-------- 1982 b. Ministério de Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL. Folha SF. 21. Campo Grande. Rio de Janeiro, 412 p. il. (Levantamento de Recursos Naturais, 28).

BRUM, P. A. R. de; SOUSA, J. C. de. 1985. Níveis de nutrientes minerais para gado, em lagoas ("baías" e "salinas") no Pantanal sul-matogrossense. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 20 (12): 1451-1454.

-------- SOUSA, J. C. de; COMASTRI FILHO, J. A.; ALMEIDA, I. L. de 1987a. Deficiências minerais de bovinos na sub-região dos Paiaguás no Pantanal Mato-grossense. 1. Cálcio, fósforo e magnésio. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília 22 (9/10): 1039-1048.

-------- SOUSA, J. C. de; COMASTRI FILHO, J. A.; ALMEIDA, I. L. de 1987b. Deficiências minerais de bovinos na sub-região dos Paiaguás no Pantanal Mato-grossense. 2. Cobre, zinco, manganês e ferro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 22 (9/10): 1049-1060.

Digitized by Google

CADAVID GARCIA, E. A. 1984. O clima no Pantanal Mato-grossense. Corumbá, CPAP/EMBRAPA, 39 p. (CPAP/EMBRAPA. Circular Técnica, 14).

-------- 1986. Estudo técnico-econômico da pecuária bovina de corte do Pantanal Mato-grossense. Corumbá, CPAP/EMBRAPA, 150 p. (CPAP/EMBRAPA. Documentos, 4).

CARVALHO, N. de O. 1986. Hidrologia da bacia do Alto Paraguai. In: Simpósio sobre Recursos Naturais e Socio-Económicos do Pantanal, 1. Corumbá, 1984. Anais..., Brasília, DDT/EMBRAPA, p. 43-49. (CPAP/EMBRAPA. Documentos, 5).

COMASTRI FILHO, J. A. 1984. Pastagens nativas e cultivadas no Pantanal Mato-grossense. Corumbá, UEPAE/EMBRAPA de Corumbá, 48 p. (UEPAE/EMBRAPA de Corumbá. Circular Técnica, 13).

CONCEIÇÃO, C. de A. & PAULA, J. E. de. 1986. Contribuição para o conhecimento da Flora do Pantanal Mato-grossense e sua relação com a fauna e o homen. In: Simpósio sobre Recursos Naturais e Socio-Econômicos do Pantanal, 1., Corumbá, 1984. Anais..., Brasília, DDT/EMBRAPA, p. 105-130. (CPAP/EMBRAPA. Documentos, 5).

CUNHA, C. N. da. 1989. Estudos florísticos e fitofisionômicos das principais formações arbóreas do Pantanal de Poconé, MT. Campinas, UNICAMP, Tese de Mestrado, 146 p.

DA SILVA, C. J. 1984. Nota prévia sobre o significado biológico dos termos usados no Pantanal Mato-grossense. I. "Batume" e "diquada". Revista da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 4: 30-36.

FERRI, M. G. 1980. Vegetação brasileira. Belo Horizonte, Itatiaia; São Paulo, Ed. USP, p. 91-95.

FRETES, R. A.; DWYER, D. D. 1969. Range and livestock characteristics of Paraguay. Journal of Range Management 22: 311-314.

FURTADO, P. P.; GUIMARÃES, J. G.; FONZAR, B. C.; PIRES, J. M. 1982. Vegetação. In: Brasil. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SF 21 Campo Grande. Rio de Janeiro, p. 281-333. (Levantamento de Recursos Naturais, 28).

GONZALEZ-JIMENEZ, E. 1979. Primary and secondary productivity in flooded savannas. In: Tropical grazing land ecosystems. Paris, UNESCO/UNEP/FAO, p. 620-625. (Natural Resources Research, 16).

HAASE, R. & BECK, S. G. 1989. Structure and composition of savanna vegetation in Northern Bolivia: a preliminary report. Brittonia 41 (1): 80-100.

HOEHNE, F. C. 1923. Phytophysionomia do Estado de Matto Grosso e ligeiras notas a respeito da composição e distribuição da sua flora. São Paulo, Melhoramento, 104 p.

-------- 1948. Plantas aquáticas. São Paulo, Instituto de Botânica, 167 p. il.

JOLY, A. B. 1970. Conheça a vegetação brasileira. São Paulo, Ed. USP, 165 p.

LOUREIRO, R. L.; LIMA, J. P. de S.; FONZAR, B. C. 1982. Vegetação. In: Brasil. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SE 21 Corumbá e parte da Folha SE 20; Rio de Janeiro, p. 329-372. (Levantamento de Recursos Naturais, 27).

POTT, A. 1982. Pastagens nativas e cultivadas das sub-regiões de Nhecolândia e Paiaguás do Pantanal Mato-grossense. Corumbá, UEPAE/EMBRAPA de Corumbá, 49 p. (UEPAE/EMBRAPA de Corumbá, Circular Técnica, 10).

-------- 1988a. As forrageiras não-gramíneas dos cerrados e campos do Pantanal. In: Simpósio Sobre o Cerrado; Savanas, alimento e energia, 6. Brasília, 1982. Anais... Planaltina, CPAC/EMBRAPA. P. 381-388.

-------- 1988b. Pastagens no Pantanal. Corumbá, CPAP/EMBRAPA, 58 p. (CPAP/EMBRAPA, Documentos, 7).

POTT, E. B.; ALMEIDA, I. L. de; BRUM, P. A. R. de; COMASTRI FILHO, J. A.; POTT, A.; DYNIA, J. F. 1989a. Nutrição mineral de bovinos de corte no Pantanal Mato-grossense. 2. Micronutrientes na Nhecolândia (parte central). Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 24 (1): 109-126.

-------- BRUM, P. A. R. de; ALMEIDA, I. L. de; COMASTRI FILHO, J. A.; DYNIA, J. F. 1987. Nutrição mineral de bovinos de corte no Pantanal Mato-grossense. 1. Levantamento de macronutrientes na Nhecolândia (parte central). Brasília: Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 22, n. 9/10, p. 1093-1109.

-------- BRUM, P. A. R. de; ALMEIDA, I. L. de; COMASTRI FILHO, J. A.; POTT, A. 1989b. Nutrição mineral de bovinos de corte no Pantanal Mato-grossense. 5. Levantamento de macronutrientes na sub-região de Aquidauana. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 24 (11): 1381-1395.

-------- BRUM, P. A. R. de; POTT A.; ALMEIDA, I. L. de; COMASTRI FILHO, J. A.; TULLIO, R. R. 1989c. Nutrição mineral de bovinos de corte no Pantanal Mato-grossense. 4. Levantamento de micronutrientes no Baixo Piquiri. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 24 (11): 1369-1380.

Digitized by Google

-------- CATTO, J. B.; BRUM, P. A. R. de. 1989d. Períodos críticos de alimentação para bovinos em pastagens nativas, no Pantanal Mato-grossense. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 24 (11): 1427-1432.

-------- COMASTRI FILHO, J. A.; ALMEIDA, I. L. de; BRUM, P. A. R. de; POTT, A. 1989e. Nutrição mineral de bovinos de corte no Pantanal Mato-grossense. 6. Levantamento de micronutrientes na sub-região de Aquidauana. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 24 (11): 1397-1411.

-------- POTT, A. 1987. Níveis de nutrientes em plantas não-gramíneas pastejadas por bovinos na sub-região dos Paiaguás, do Pantanal Mato-grossense. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília 22 (11/12): 1293-1299.

-------- POTT, A.; ALMEIDA, I. L. de; BRUM, P. A. R. de; COMASTRI FILHO, J. A.; TULLIO, R. R. 1989f. Nutrição mineral de bovinos de corte no Pantanal Mato-grossense. 3. Levantamento de macronutrientes no Baixo Piquiri. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 24 (11): 1361-1368.

-------- POTT, A.; BOOCK, A. 1989g. Reconhecimento florístico e avaliação nutritiva preliminares de espécies forrageiras das sub-regiões de Miranda e Nabileque, no Pantanal Mato-grossense. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 24 (5): 623-629.

POTT, V. J.; POTT, A.; RATTER, J. A.; VALLS, J. F. M. 1986a. Flora da fazenda Nhumirim, Nhecolândia, Pantanal, relação preliminar. Corumbá, CPAP/ EMBRAPA, 26 p. (CPAP/EMBRAPA. Pesquisa em Andamento, 5).

-------- REGO, S. de A.; POTT, A. 1986b. Plantas aquáticas e uliginosas do Pantanal arenoso. Corumbá, CPAP/ EMBRAPA, 13 p. (CPAP/EMBRAPA. Pesquisa em Andamento, 6).

PRANCE, G. T. & SCHALLER, G. B. 1982. Preliminary study of some vegetation types of the Pantanal, Mato Grosso, Brazil. Brittonia 32 (2): 228-251.

RAGONESE, A. E. 1967. Vegetación y ganadería en la República Argentina. Buenos Aires, INTA. 218 p.

RATTER, J. A.; POTT, A.; POTT, V. P.; CUNHA, C. N. da; HARIDASAN, M. 1988. Observations on woody vegetation types in the Pantanal and at Corumbá, Brazil. Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh 45 (3): 503-525.

RIZZINI, C. T. 1979. Tratado de fitogeografia do Brasil. São Paulo, HUCITEC/EDUSP. v. 2. 374 p.

SAMPAIO, A. J. de. 1916. A flora de Matto Grosso - memória em homenagem aos trabalhos botânicos da Coissão Rondon. Archivos do Museu Nacional. 19: 1-125.

SARMIENTO, G. 1984. The ecology of neotropical savannas. Trad. O. Solbrig. Cambridge, Harward Uni. Press, 235 p. il.

VALVERDE, O. 1972. Fundamentos geográficos do planejamento rural do munícipio de Corumbá. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 34 (1): 49-144.

VELHOSO, H. P. 1947. Considerações sobre a vegetação do Estado de Mato Grosso. II. Notas preliminares sobre o Pantanal e zonas de transição. Memória do Instituto Oswaldo Cruz 45: 253-272.

WILHELMY, H. 1958. Das grosse Pantanal in Mato Grosso. Ein Beitrag zur Geographie tropischer Schwemmlandebenen. Tagunsber. Dt. Geographentag, Würzburg, 1957, Wiesbaden.

Digitized by Google

Excursão técnica ao Pantanal

por Arnildo Pott *

O mapa (Figura 1) ilustra o itinerário da excursão técnica, de um dia, realizada ao Pantanal, com ida pela estrada da Manga (MS 174) e retorno pela rodovia BR 262, total de 260 km, com os seguintes pontos de destaque:

1. Solos calcimórficos (brunizem) com colonião (*Panicum maximum*), morros calcários (Pré-Cambriano) com vegetação caducifólia caatinga, com grandes cactos tipo candelabro (*Cereus peruvianus*) e barrigudas (*Ceiba pentandra*, Bombaceae), nas cercanias de Corumbá (ao redor de 140 m alt.).

2. Passagem pelo Morro Santa Cruz, na Serra do Urucum (até 1.000 m alt.), com minérios de Fe e Mn (em estratos do Terciário), com gradientes de vegetação de Cerrado no topo e de floresta na encosta e na base; no sopé, ao lado da estrada, passou-se por uma bancada laterítica com cactáceas e a bromeliácea *Deuterocohnia* (na ocasião foi dito *Duckia*).

3. Outra vez alguns morrotes (relevo testemunho) de calcário, com floresta decídua (mesma formação do item 1), emergindo do Pantanal.

4. Planície de inundação (60 km de largura) do Rio Paraguai, passando por três corixos (dois com pontes grandes, o Areial e o Saran), que são paleoleitos do Rio Paraguai, com floresta de galeria com cambará (*Vochysia divergens*) e saran (*Alchornea castaneifolia*); campos com gramíneas hidrófilas e cortiça (*Discolobium pulchellum*); caixas de empréstimo com plantas aquáticas, como camalote (*Eichhornia azurea*, *E. crassipes* e *Reussia subovata*) e "bacero" (*Scirpus cubensis*).

5. Travessia na balsa do Porto da Manga. Na margem direita, solos argilosos; na esquerda, arenosos (já influência do leque aluvial do Taquari).

6. Rio Negro, que pode inverter seu curso, quando o Rio Paraguai sobe; quase sem mata ciliar, devido á inundação.

7. Capões (ilhas de formações arbóreas) de carandá (*Copernicia alba*).

8. Curva do Leque, início das lagoas ("baías") e dos canjiqueirais ("scrub" de *Byrsonima orbignyana*), solos arenosos.

9. Entrada na Nhecolândia, passando pela fazenda Firme, a mais antiga do Pantanal no Mato Grosso do Sul e fundada pelo tataravô do atual Chefe do CPAP, Urbano. A incursão foi até aonde o ônibus conseguiu trafegar, no começo do aterro de areia, onde houve uma parada para observar algumas gramíneas (*Andropogon hypogynus* e mimoso = *Axonopus purpusii*) e árvores (lixeira = *Curatella americana*) de solos arenosos; próximo, uma "baía", e "cordilheiras" ao fundo. Passou-se também por uma cordilheira desmatada, com palmeiras remanescentes (bocaiúva = *Acrocomia totai*; carandá e acuri = *Shelea phalerata*) e pastagem cultivada.

10. Rio Abobral, um falso rio (sem bacia própria, recoleta água de outros rios), que estava com

* *Ph D. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal/ EMBRAPA, Corumbá, MS, Brasil.*

Digitized by Google

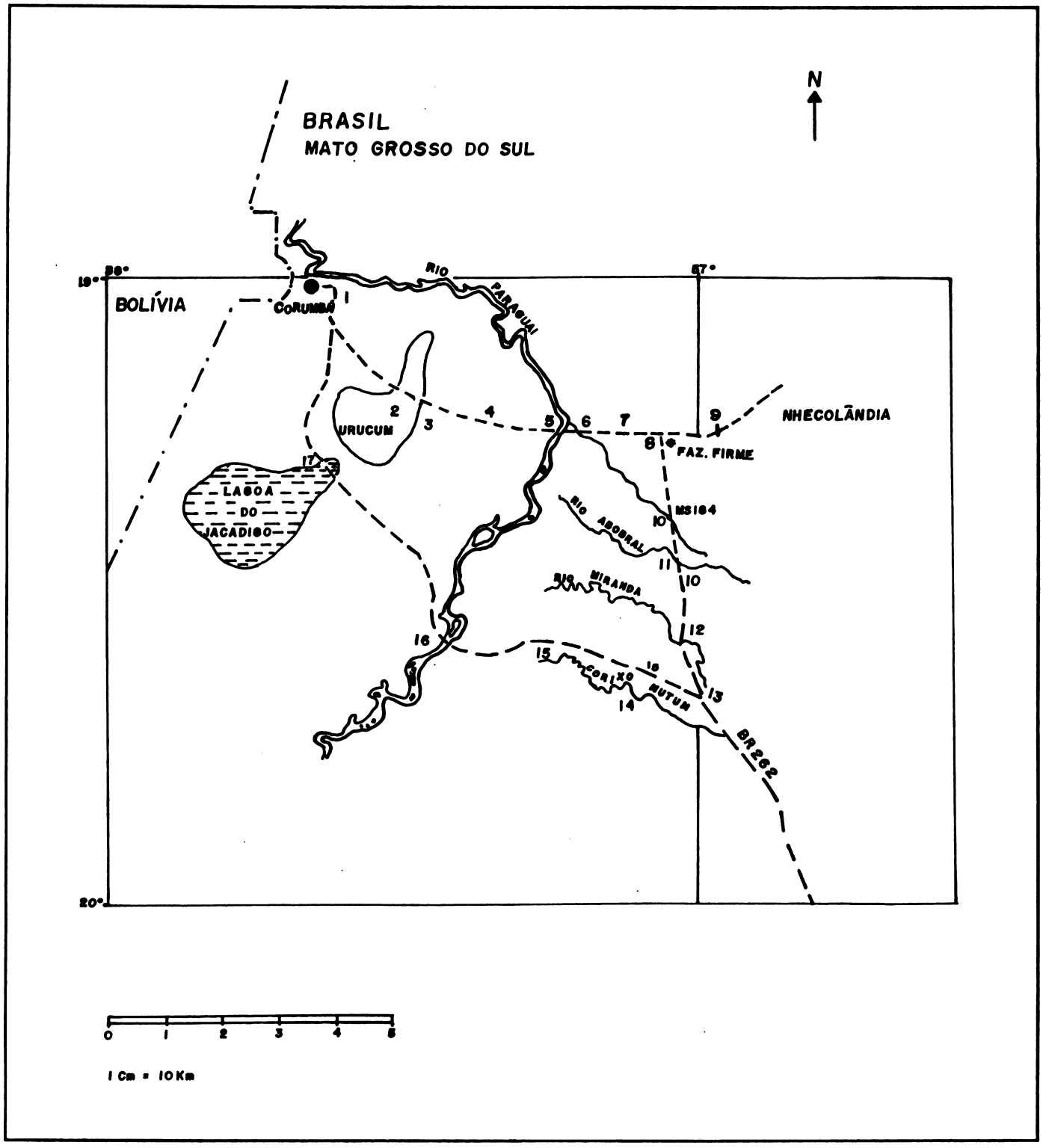


Figura 1. Mapa do itinerário da excursão técnica ao Pantanal, com localização dos pontos de destaques descritos (1 a 17).

Digitized by Google

água parada, com árvores mortas no leito (testemunhas dos anos secos).

11. Sub-região do Abobral, mosaico de caapões de árvores calcífilas circundadas de *Ficus* e acuri, sobre solo calcimórfico de conchas (o que causa a poeira branca da estrada), campos inundáveis, lagoas e brejos (com *Thalia geniculata, Ludwigia* spp e Cyperaceae); muita embaúba (*Cecropia pachystachya*) próximo à estrada.

12. Rio Miranda, no Passo do Lontra. Mata ciliar com *Inga urugüensis.*

13. Buraco da Piranha, no encontro com a BR-262 (asfalto), de onde se avista o Morro do Azeite, um antigo relevo, isolado ("inselberg").

14. Almoço, churrasco pantaneiro oferecido pela Fazenda Bodoquena S.A., na sede da fazenda Acurizal, à margem do Corixo Mutum (paleoleito do Rio Miranda), em que alguns participantes pescaram piranhas, outros tiraram "siesta" ao som do carão;

15. Paratudal, savana inundável de paratudo (*Tabebuia caraiba*) e felpudo (*Paspalum hydrophilum*), com microrrelevo de murundus (montículos semelhantes a termiteiros), é a principal fitofisionomia nos 50 km entre a encruzilhada (13) e o Rio Paraguai (16), sub-região do Nabileque.

16. Travessia do Rio Paraguai na balsa do Porto Morrinho, onde um canal artificial liga o rio ao morrinho calcário, passando por uma sucessão de meandros abandonados e seus diques marginais com diversos estágios de mata ripária, da mais jovem (*Alchornea*) á mais velha (*Inga/Tabebuia/ Vochysia*)).

17. Lagoa do Jacadigo, com carandá nas bordas e pirizal (*Cyperus giganteus*).

Agradecimento: à Fazenda Bodoquena S.A.; pelo churrasco, e ao Engº. Agrº. João Carlos Marson, pela hospitalidade e colaboração.

PRINCIPAIS ESPÉCIES DA FAUNA OBSERVADAS

Identificação: Rodie de A. Mauro, CPAP/EMBRAPA, assesor zoológico da viagem.

Peixes

Piranha = *Serrassalmus nattereri* e *S. spilopleura*

Répteis

Jacaré-do-Pantanal = *Caiman crocodilus yacare*

Sucuri = *Eunectes notaeus*

Aves

Baguari = *Ardea cocoi*

Biguá = *Phalacrocorax olivaceus*

Carão = *Aramus guarauna*

Colhereiro = *Ajaja ajaja*

Garça-branca-grande = *Casmerodius albus*

Gavião-caboclo = *Heterospizias meridionalis* (morto, no ponto 9)

Martim-pescador = *Ceryle torquata* (grande), *Chloroceryle americana* (pequeno)

Tuiuiú = *Jabiru mycteria*

Mamíferos

Bugio = *Allouata caraya* (não visto, apenas ouvido)

Capivara = *Hydrochaeris hydrochaeris*

Cervo-do-Pantanal = *Blastocerus dichotomus*

Digitized by Google

Digitized by Google

Ecossistema semi-árido

por Eneas R. Leite, J. Ambrósio de Araújo Filho e Roberto Cezar M. Mesquita*

RESUMO

A caatinga é a vegetação típica da região semi-árida do Nordeste do Brasil. O clima é caracterizado por uma baixa precipitação anual e uma distribuição irregular nas diversas áreas da região. Os tipos de solos predominantes são o litólico e o bruno não-cálcico. A vegetação natural consiste de associações de espécies, sendo mais comuns as plantas lenhosas de 3 a 5 metros de altura. Os animais domésticos desempenham um importante papel nos sistemas de produção das fazendas, os quais são geralmente baseados em pastagens. Os rebanhos pastejam de forma extensiva na vegetação nativa, onde a superlotação é a regra e os níveis de produção são os mais baixos do país. Contudo, este sistema de produção provoca uma adaptação às condições ambientais adversas, permitindo alterações na composição do rebanho em relação à disponibilidade e à composição botânica da pastagem.

Por outro lado, a natureza da vegetação favorece o pastejo simultâneo por diversas espécies de herbívoros, permitindo um uso mais racional dos recursos forrageiros. As técnicas de manipulação da vegetação lenhosa resultam em um crescimento substancial da produção forrageira de espécies lenhosas e herbáceas, o que é refletido na maior produção em áreas de caatinga.

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

INTRODUÇÃO

Caatinga é o tipo de vegetação característico da zona semi-árida do nordeste do Brasil. Esta vegetação cobre aproximadamente 850.000 km² da região, constituindo-se em cerca de 10 por cento da área total do país. De um modo geral a caatinga é composta de uma vegetação lenhosa decídua, além de dicotiledôneas herbáceas e gramíneas anuais. Mais especificamente, contudo, a caatinga refere-se a uma gama de sítios ecológicos ainda não classificados completamente, com a composição e densidade das espécies variando dentre pequenas áreas e regiões (Bucher, 1982).

A produção de fitomassa em uma caatinga nativa é composta em sua maioria por folhas de árvores e arbustos. A produção de folhagem de espécies lenhosas e da fitomassa herbácea gira em torno de 4,0 t/ha/ano (Araújo Filho, 1987). Dependendo do solo e das condições climáticas, acima de 84 por cento deste total são provenientes de folhas de espécies lenhosas (Kirmse, 1984). Por outro lado, menos de 20 por cento da produção total constitui-se de forragens consumidas pelos animais.

A fazenda tradicional da caatinga explora bovinos, caprinos e ovinos. Os rebanhos pastejam extensivamente na vegetação nativa, onde a superlotação é a regra principal e os níveis de produção são os mais baixos do país. Contudo, este sistema de produção pastoril provém uma adaptação adequada às severas condições ambientais, permitindo mudanças na composição dos rebanhos em relação à disponibilidade e à composição botânica das forragens em um dado período (Araújo Filho 1987). Por outro lado, a natureza da vegetação favorece o pastejo simultâneo por várias espécies de herbívoros, resultando em uma melhor utilização dos recursos forrageiros disponíveis.

Digitized by Google

CARACTERIZAÇÃO DO ECOSSISTEMA SEMI ÁRIDO

- Clima

O nordeste do Brasil é a extensão mais oriental do continente Sul Americano, localizando-se entre as latitudes de 3° e 18° S e longitudes de 35° e 46° W (Freise, 1938). O clima nesta área é tipicamente tropical, sendo caracterizado por estações úmida e seca distintas. Uma estação de 4 a 6 meses é seguida por um período de 6 a 8 meses de seca, embora possam ocorrer secas periódicas, estendendo-se a estação seca para 11 ou 12 meses. Em anos atípicos podem ocorrer secas ou chuvas abundantes, sendo estas anomalias resultantes da posição longitudinal e da proximidade com correntes marítimas de baixa temperatura (Eiten & Goodland, 1979).

A caatinga localiza-se em uma zona de transição entre os hemisférios norte e sul (Figura 1). Quando correntes geladas ocorrem na costa nordestina forma-se uma camada de ar frio, dispersando massas de ar quentes e úmidas, as quais previnem a ocorrência de chuvas. O ar frio também estabiliza os padrões de circulação anticiclônica, reduzindo as precipitações (Axelrod, 1979).

A precipitação anual é altamente variável, situando-se entre 150 e 1.300 mm (Eiten & Goodland, 1979). Durante a estação seca a vegetação herbácea morre e as espécies lenhosas perdem suas folhas. A temperatura média na região da caatinga varia muito pouco durante o ano (23 a 28ºC), com as temperaturas mínimas e máximas atingindo 8 e 40ºC, respectivamente (FIBGE, 1972).

- Solos

Em geral os solos da caatinga são rasos, bem drenados, pobres em matéria orgânica e relativamente ricos em bases solúveis (Valverde, 1969). Estes solos são naturalmente férteis, porém suas capacidades de armazenamento de água são limitadas. Durante a estação seca a ausência de chuvas limita a umidade do solo, mas na estação chuvosa e capacidade de armazenamento é geralmente excedida, ocasionando erosão acelerada e enchentes. Perdas no solo também ocorrem durante a estação seca devido à erosão eólica. O vento é particularmente destrutivo durante as secas, ou quando a cobertura do solo é muito esparsa (Christiansen-Weniger, 1977). Consequentemente, a erosão excessiva não somente reduz a capacidade de armazenamento do solo, como também, em alguns casos, a sua fertilidade.

A ocorrência de erosão em superfícies de variadas idades e origens ajuda a explicar a diversidade de solos do nordeste. Os cristalinos do intemperismo e os materiais sedimentares produzem distintos tipos de solos.

Os anfisolos desenvolvidos a partir de rochas cristalinas são os solos predominantes na região (Queiroz 1985). Eles são moderadamente rasos, neutros ou ligeiramente ácidos, de média a alta saturação de bases, sendo caracterizados pela acumulação de argila no horizonte B.

Oxisolos são também comuns na região. Estes solos, de idade geológica antiga, são formados de material sedimentar, sendo distinguidos por sua textura média e pelas acumulações de argila. A saturação de bases varia de altos níveis a latossolos amarelos menos saturados (Howell 1981). Outros tipos de solos que podem ser localmente importantes incluem os litossolos, regossolos, solonetz, aluviões e depósitos coluviais (Howell, 1981).

- Vegetação

Literalmente, o termo 'caatinga' significa 'floresta leve' (Eyre, 1963). Contudo, uma definição mais precisa seria: a formação vegetal do semi-árido no nordeste do Brasil, denominada por espécies lenhosas decíduas ou suculentas (Veloso & Strang, 1970).

A vegetação da caatinga tem sido submetida a numerosas formas de manipulação pelo homem desde o século 17, incluindo o uso do fogo, remoção seletiva de árvores, raleamento seguido de queima, ou simplesmente o raleamento. Todos estes tratamentos são seguidos pelo pastejo com bovinos, ovinos, caprinos

Digitized by Google

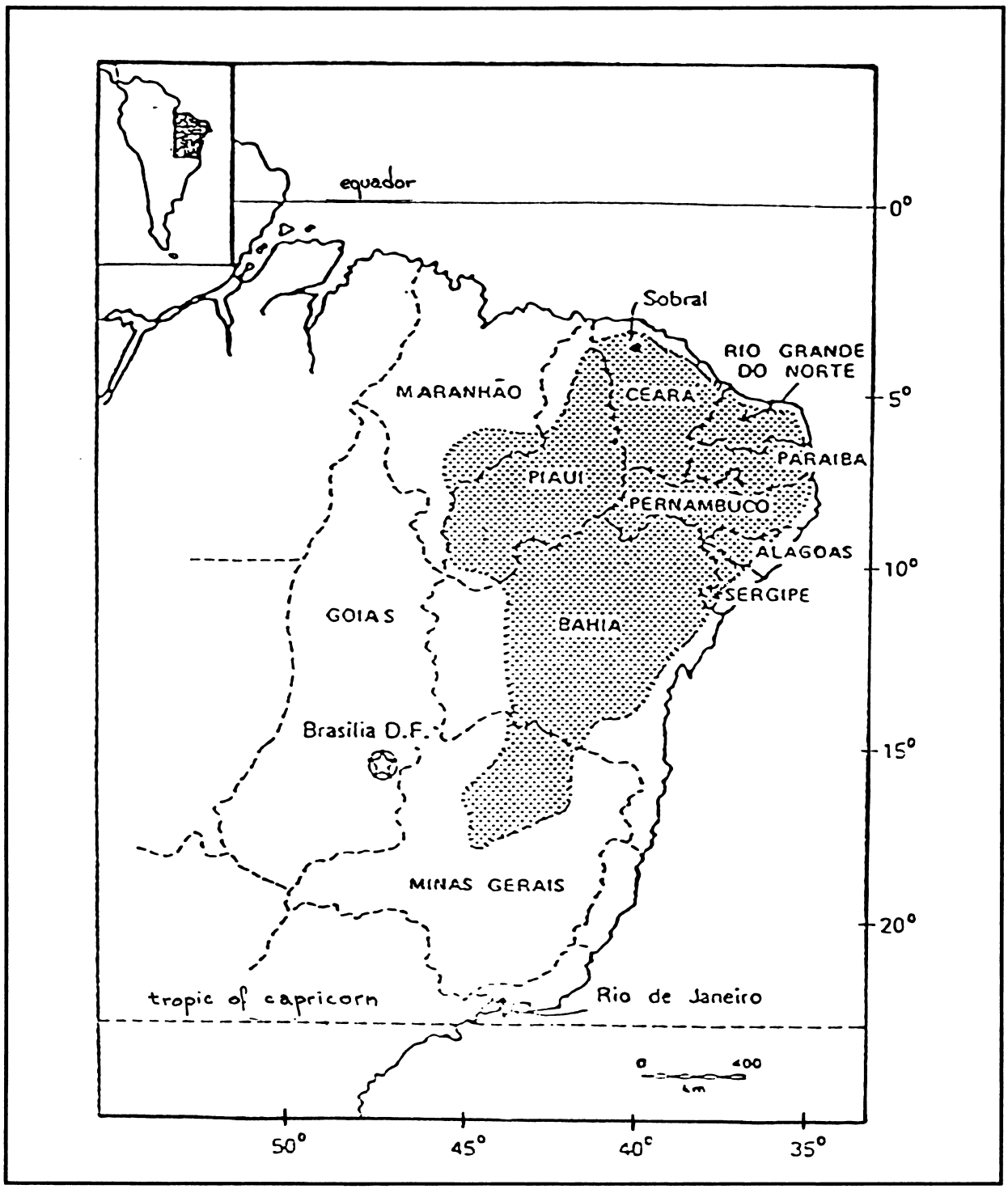


Figura 1. A região semi-árida do nordeste do Brasil.

Digitized by Google

e outros animais domésticos. O raleamento e o plantio com instrumentos manuais têm produzido comunidades de plantas altamente localizadas dominadas por arbustos e árvores, as quais são extremamente variadas em suas características agronômicas. A caatinga envolve um amplo espectro de diferentes subtipos que ocorrem no nordeste (Ferri, 1961).

Alguns autores (Lima, 1965; Veloso & Strang, 1970; Queiroz, 1985) têm enfatizado as variações topográficas e climáticas na definição de subdivisões da caatinga, enquanto outros (Eiten & Goodland, 1979) consideram as diferenças em suas configurações como mais importantes. Alguns subtipos têm uma copa alta (7-10 m), enquanto outros subtipos se caracterizam por uma copa densa. Estes tipos são dominados por árvores e arbustos ou cactáceas de grande porte. Em outros extremos estão os sítios com somente uns poucos arbustos e cactus de porte baixo. A maioria das áreas suporta uma mistura de plantas lenhosas de alturas e densidades variadas.

Existem muitas espécies de plantas na caatinga, porém poucas estão confinadas a um único subtipo (Howell, 1981). Diferenças no hábito de crescimento, densidade e distribuição das espécies dentro de um tipo devem ser mais lógicas do que diferenças em somente a composição das espécies. Um sistema que combine indicadores ambientais, estruturais e taxonômicos, podem ser mais precisos.

Poucas variedades da caatinga exibem os verdadeiros aspectos xeromórficos, tais como estômatos abertos e folhas pubescentes, porém muitas delas apresentam uma grande variedade de adaptações à seca (Walter, 1971). A maioria das espécies lenhosas são plantas decíduas, e aquelas espécies que se mantêm verdes fecham seus estômatos durante a estação seca. Muitas espécies restringem suas atividades de abertura dos estômatos até mesmo na estação chuvosa, reduzindo assim as perdas de água (Walter, 1971). Muitos dos gêneros típicos das regiões tropicais usam comportamentos metabólicos alternados para fixar CO_2 à noite, limitando a atividade estomatal durante o dia (Walkie & Caldwell, 1970). É possível que muitas das espécies da caatinga tenham essa habilidade. Folhas especializadas, uma reduzida área foliar e as cascas das plantas, também minimizam as perdas de água.

Algumas plantas armazenam água em órgãos localizados sob o solo (Braga, 1960). A suculência é uma outra forma de armazenar água comumente encontrada em membros das famílias Cactaceae, Euphorbiaceae e Bromeliaceae.

A maioria dos estratos herbáceos da caatinga é composta de dicotiledôneas auais. As principais não-leguminosas encontradas são: *Hyptis* spp., *Brinvillea* spp., *Melanthera* spp., *Ipomea* spp., *Bidens* spp., *Oxalis* spp., *Evolvulus* spp., *Iris* spp., *Alternanthera* spp. e *Wissadula* spp. As principais leguminosas anuais e perenes são *Centrosema* spp., *Macroptilium* spp., *Canavalia* spp., *Arachis* spp. e *Phaseolus* spp. As gramíneas em geral são anuais, predominando os gêneros *Brachiaria* spp., *Digitaria* spp., *Antephora* spp., *Chloris* spp., *Echinochloa* spp., *Setaria* spp. e *Aristida* spp.

Embora existam muitas espécies lenhosas na região semi-árida do nordeste, poucas delas têm alguma importância econômica. As mais importantes são o pau branco (*Auxemma oncocalix*), jurema preta (*Mimosa acutistipula*), marmeleiro (*Croton hemiangereus*), mofumbo (*Combretum leprosum*), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), carnaúba (*Copernicia cerifera*), pereiro (*Aspidosperma pyrifolim*), juazeiro (*Zizyphus joazeiro*), jucazeiro (*Caesalpinia ferrea*), aroeira (*Astronium urundeuva*) e oiticica (*Licania rigida*).

Diferentes combinações e arranjos estruturais destas espécies representam a maioria das comunidades de plantas da caatinga. Estas plantas podem estar associadas a condições edáficas e topográficas, resultando em numerosos sítios ecológicos. Se vistas em termos ecológicos, estas comunidades de plantas parecem ser altamente relacionadas.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO

A região semi-árida do nordeste do Brasil enfrenta tradicionalmente severos problemas, os quais são

Digitized by Google

intimamente relacionados com situações ambientais ligadas ao solo e aos regimes de precipitações pluviais, bem como a problemas relativos a distâncias, infraestrutura e métodos de exploração do solo. O sistema de produção típico envolve a criação de animais associados a culturas tradicionais, sendo orientados para a subsistência da família e, em menor escala, à comercialização. Quase todos os sistemas existentes são associados à utilização das reservas naturais disponíveis durante o ano, com pouca ou nenhuma suplementação, bem como à reduzida demanda de capital e mão-de-obra.

Os sistemas de produção do semi-árido são caracterizados como mistos, incluindo bovinos, ovinos, caprinos e culturas. Todas as atividades produtivas são interrelacionadas e consideradas importantes para a persistência do sistema de produção (Gutierrez-Aleman, 1983). Pesquisas conduzidas no nordeste têm mostrado que as três espécies mencionadas são normalmente criadas juntas. Quase 90 por cento das fazendas da Bahia e 58 por cento do Ceará produzem bovinos, ovinos e caprinos (Gutierrez-Aleman, 1983).

O uso generalizado de sistemas de produção mistos decorre do fato de que a presença das três espécies tende a representar o uso complementar dos recursos da caatinga. Segundo Araújo Filho (1987), o uso de caprinos com bovinos e/ou ovinos representa o modo mais eficiente de utilização da caatinga, embora sejam requeridos conhecimentos das dietas dos animais e da disponibilidade de forragens, além de suas respectivas alterações ao longo do ano.

A vegetação da caatinga é a fonte nutricional básica, e devido à sua sazonalidade tem um efeito significativo sobre a performance animal. A falta de uma dieta adequada durante substancial parte do ano é responsável por grandes flutuações de peso vivo, reduzido peso das crias, problemas no pós-parto, baixa produção leiteira e elevada idade ao abate. Em geral os bovinos são beneficiados com os melhores recursos forrageiros da propriedade. Quando os caprinos são suplementados, a prática é usualmente adotada visando a sobrevivência do animal, não sendo adequada sequer para a manutenção do peso vivo.

POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE FORRAGEM NA CAATINGA

A produção média de fitomasa da caatinga situa-se em torno de 4,0 t/ha, podendo variar com a estação, o ano e a localização (Pfister, 1983; Kirmse, 1984).

Durante a estação chuvosa a massa de forragem é representada principalmente pelo estrato herbáceo e pela folhagem verde de árvores e arbustos. Contudo, à medida em que a estação seca progride as folhas secas das espécies lenhosas, caídas no solo, tendem a ser única fonte de forragem. Isto é refletido na seleção de dietas de caprinos em pastejo na caatinga. Em meados da estação seca eles selecionaram de preferência folhas mortas de árvores e arbustos (62 por cento) a espécies herbáceas (28 por cento). Nos primeiros meses da estação chuvosa as folhas verdes de espécies lenhosas compreendiam 65 por cento, enquanto as espécies herbáceas representavam 35 por cento da dieta de caprinos. A proporção de espécies lenhosas chegou a atingir 81 por cento da dieta à medida em que progredia a estação chuvosa (Araújo Filho, 1987).

As condições de precipitações pluviais afetam substancialmente a produção de forragem na caatinga. Kirmse (1984) encontrou uma produção de forragem na caatinga. Kirmse (1984) encontrou uma produção total de 3,0 t/ha em um ano normal, enquanto Pfister (1983) obteve somente 1,5 t/ha de biomassa em um ano de baixas precipitações na Zona Norte do Ceará. Estudos desenvolvidos pela UFC (1985) no sudoeste do Ceará encontraram resultados similares, com a produção variando de 4,1 a 1,5 t/ha em um ano normal e um ano seco, respectivamente.

Em alguns sítios ecológicos a manipulação da vegetação lenhosa da caatinga irá resultar na transferência da produção de forragem para o estrato herbáceo, mas não necessariamente em um incremento da produção total. A manipulação de espécies lenhosas pode ser feita com o rebaixamento (corte de arbustos e árvores a uma altura de 30 cm, permitindo seus rebrotes), o raleamento, ou uma combinação dos dois métodos. Kirmse (1984) obteve 3,3 t/ha de produção

Digitized by Google

de espécies lenhosas e 0,6 t/ha para espécies herbáceas na caatinga nativa, enquanto que na caatinga rebaixada a produção foi de 1,1 e 3,6 t/ha para as espécies lenhosas e herbáceas, respectivamente. A UFC (1985) obteve 3,7 t/ha de biomassa total e 1,3 t/ha de estrato herbáceo em caatinga rebaixada, ao passo que em caatinga raleada a produção total foi de 4,5 t/ha e a do estrato herbáceo foi de 2,1 t/ha.

A composição por grupo de espécies da biomassa herbácea varia de ano a ano e está provavelmente associada à intensidade e distribuição das chuvas. Resultados obtidos pela UFC (1985) mostraram que em 1983 (244,1 mm de precipitação) as gramíneas apresentavam 72,5 por cento da produção de biomassa, enquanto em 1985 (1.105,6 mm) eles representavam apenas 37,6 por cento da composição florística herbácea.

O VALOR FORRAGEIRO DA CAATINGA

O valor forrageiro da vegetação nativa depende de sua qualidade, quantidade e disponibilidade, relativos à preferência animal e à habilidade para digeri-la. O valor nutritivo de muitas das espécies nativas é inquestionável. Roseviere (1948) reportou que o pau branco (*Auxema oncocalix*), sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*) e Juazeiro (*Zizyphus joazeiro*) são comparáveis às melhores leguminosas forrageiras. Análises de matéria seca mostrando teores de proteína bruta de 17,2; 17,1 e 18,1 %, respectivamente, suportam esta conclusão (Braga, 1960).

A qualidade das forrageiras varia estacionalmente. A *Caesalpinia bracteosa* somente é palatável no início da estação seca, quando seus brotos são tenros (Roseviere, 1948). O *Pithecolobium auremoto* é uma boa forragem durante a estação seca, porém torna-se tóxica no início das chuvas (Roseviere, 1948). Para fornecer forragem adequada um sítio deve produzir uma mistura de espécies que atendam a todos os requerimentos dos animais em proteína, fibra, energia e nutrientes.

O maior problema para os herbívoros na caatinga é a queda na qualidade da forragem durante a estação seca (Malecheck, 1980). As forragens não consumidas morrem e se desintegram, as plantas perenes decíduas perdem suas folhas, o suprimento forrageiro declina e os animais são forçados a utilizar material de baixa qualidade na tentativa de atender a suas necessidades energéticas. Os animais consomen espécies não palatáveis e até plantas tóxicas, adaptando-se aparentemente a alguns compostos tóxicos à medida em que eles são adicionados à dieta (Mason, 1980). Este ciclo anual de stress nutricional é refletido na baixa performance animal, tornando-se ainda mais crítico quando a estação seca é muito prolongada.

O acesso à planta é também uma importante consideração. Uma planta desenvolvida fora do alcance dos animais ou protegida por espinhos não tem nenhum valor forrageiro, apesar de sua qualidade nutricional ou produtividade.

PRODUÇÃO ANIMAL EM CONDIÇÕES EXTENSIVAS NA CAATINGA

É muito difícil avaliar a produção animal em um hectare de caatinga nativa nos sistemas de operação da fazenda nordestina. Gutiérrez-Aleman (1983) encontrou uma taxa de lotação média de 4,4 ha/UA/ano no sertão cearense. Embora este dado represente a capacidade suporte da fazenda como um todo, incluindo as pastagens nativas, caatinga manipulada, pastos cultivados e restos de cultura, a terra era considerada superpastejada.

Flutuações mensais do peso corporal em bovinos foram estudados por Anderson et al. (1969) no semi-árido do Ceará. Perdas de peso de até 30 por cento do peso inicial foram observados entre agosto e fevereiro, ao passo que os ganhos ocorriam de março a julho. A taxa de lotação era de 4,6 ha/UA/ano e a produção de peso vivo animal era inferior aos 6,0 kg/ha.

Em situações de pesquisa, resultados de 10 anos indicam uma considerável variação nas taxas de lotação na vegetação da caatinga. Catunda et al. (1978) reportaram uma taxa de lotação de 11,3 ha/UA para a caatinga nativa e 5,3 ha/UA/ano para a caatinga raleada, com caprinos. Para ovinos os resultados foram similares:

Digitized by Google

12,2 ha/UA/ano na caatinga nativa e 5,1 ha/UA/ano na caatinga raleada. Estudos conduzidos durante cinco anos pela Universidade Federal do Ceará (UFC, 1985) indicam que a caatinga nativa produziu seus melhores resultados quando pastejada por ovinos e caprinos na proporção de dois caprinos por um ovino, ou quando utilizado somente por caprinos. As taxas de lotação foram de 9,6 ha/UA/ano para caprinos, 10,0 para ovinos e 9,9 para caprinos e ovinos juntos. A produção de peso vivo em kg/ha/ano foi de 15,1 para caprinos, 10,9 para ovinos e 15,5 para a combinação de caprinos e ovinos. Nas condições de caatinga rebaixada, os melhores resultados econômicos e biológicos foram obtidos com a combinação de caprinos e ovinos na proporção de uma cabeça de bovino para quatro a seis caprinos. A taxa de lotação passou de 12,2 ha/UA/ano com bovinos, para 6,0 ha/UA/ano quando as pastagens eram utilizadas por caprinos, e para 3,9 ha/UA/ano quando pastejados conjuntamente por caprinos e bovinos (Quadro 1). A produção animal em kg/ha/ano foi de 23,4 para bovinos, 34,4 para caprinos e 46,5 para a combinação bovino e caprino. Entretanto, quando a vegetação da caatinga foi raleada, resultando em um considerável incremento da vegetação herbácea, os melhores resultados foram obtidos com o pastejo com bovinos isolados. (Quadro 2).

Quadro 1. Capacidade do suporte (ha/UA/ano), do Projeto: Pastoreio Combinado - bovino, ovino e caprino. Tauá, Ceará, Brasil, 1980/83.

Tratamentos	1980/81	1981/82	1982/83	Média
Caatinga Nativa				
- ovinos	13,9	14,5	16,0	14,8
- caprinos	10,6	9,1	13,3	11,0
- ovinos	14,5	9,1	15,2	12,9
- bovinos + caprinos	9,4	12,2	13,9	11,8
- bovinos + ovinos	8,4	7,9	18,9	11,7
- ovinos + caprinos	6,9	8,0	12,9	9,3
- bov. + capr. + ovin.	10,5	11,8	14,8	12,4
Média	10,6	10,5	15,0	12,0
Caatinga Raleada				
- bovinos	7,3	5,1	9,3	7,2
- caprinos	6,6	4,5	4,4	5,2
- ovinos	7,6	5,0	21,9	11,5
- bovinos + caprinos	4,1	4,3	6,0	4,8
- bovinos + ovinos	4,9	4,6	8,9	6,1
- ovinos + caprinos	5,8	4,4	6,9	5,7
- bov. + capr. + ovin.	3,6	5,2	7,3	5,4
Média	5,7	4,7	9,2	6,6
Caatinga Rebaixada				
- bovinos	6,0	3,8	5,0	4,9
- caprinos	11,8	4,3	4,3	6,8
- ovinos	7,3	4,1	9,5	6,7
- bovinos + caprinos	4,8	3,9	5,0	4,6
- bovinos + ovinos	4,2	3,9	6,3	4,8
- ovinos + caprinos	7,0	4,1	4,8	5,3
- bov. + capr. + ovin.	4,5	3,8	4,3	4,2
Média	6,5	4,0	5,6	5,3

***Fonte:** UFC, 1985.*

Digitized by Google

Quadro 2. Produção anual de peso vivo animal (kg/ha) no Projeto: Pastoreio Combinado Bovino, ovino e caprino. Tauá, Ceará, Brasil, 1980/83.

Tratamentos	1980/81	1981/82	1982/83	Média
Caatinga Nativa				
- bovinos	8,5	7,8	0,6	5,6
- caprinos	20,0	13,2	2,4	11,9
- ovinos	13,9	10,2	4,9	9,7
- bovinos + caprinos	6,8	13,4	2,1	7,4
- bovinos + ovinos	14,9	13,0	3,2	10,4
- ovinos + caprinos	15,0	15,5	5,9	12,1
- bov. + capr. + ovin.	15,0	19,2	7,3	13,8
Média	13,4	13,2	3,8	10,1
Caatinga Raleada				
- bovinos	31,3	31,4	14,2	22,3
- caprinos	46,1	47,1	30,7	41,3
- ovinos	30,5	18,5	9,4	19,5
- bovinos + caprinos	48,4	43,1	25,4	39,0
- bovinos + ovinos	36,0	26,6	11,8	24,8
- ovinos + caprinos	31,5	29,9	20,2	27,2
- bov. + capr. + ovin.	37,6	33,3	14,3	28,4
Média	37,3	32,8	18,0	28,9
Caatinga Rebaixada				
- bovinos	56,6	31,4	58,5	48,8
- caprinos	35,3	37,8	28,4	33,8
- ovinos	34,8	48,7	14,4	32,6
- bovinos + caprinos	46,7	47,4	37,3	43,9
- bovinos + ovinos	58,4	50,9	33,3	47,5
- ovinos + caprinos	29,7	47,1	26,5	34,4
Média	44,3	46,5	34,7	41,8

DIETA ANIMAL NA CAATINGA

De acordo com seus hábitos alimentares, os ruminantes são classificados em três categorias: 1)selecionadores de alimentos concentrados; 2) selecionadores intermediários e 3) selecionadores de volumosos (Quadro 3).

Segundo Van Soest (1982), os animais selecionadores de alimentos concentrados não toleram grandes quantidades de fibra em suas dietas, selecionando, de preferência, partes de plantas com teor elevado de conteúdo celular, como frutos, brotos e folhas novas.

Os selecionadores intermediários são aqueles capazes de uma utilização limitada dos constituintes da parede celular, sendo capazes de apresentar uma alta taxa de passagem, ingerindo quantidade de nutrientes facilmente fermentáveis. São animais adaptados a consumir uma grande variedade de plantas, modificando facilmente suas preferências alimentares de acordo com a disponibilidade de forragem e a estação do ano. Tal comportamento é característico em caprinos e ovinos. Dados reportados por Pfister (1983) (Quadro 4), demonstram que nas condições do semi-árido nordestino os ovinos dão uma maior preferência por gramíneas, tanto na estação chuvosa quanto na estação seca. Por outro lado, os caprinos

Digitized by Google

Quadro 3. Classificação de ruminantes de acordo com o hábito alimentar.

Categoria	Ruminantes
Selecionadores de alimentos concentrados:	
- frutos e folhas	duiker, suni
- brotos e folhas de árvores e arbustos	veado, girafa
Selecionadores intermediários:	
- preferencialmente dicotiledôneas herbáceas e brotos e folhas de árvores e arbustos	caprino
- preferencialmente gramíneas	ovino
Consumidores de alimentos volumosos:	
- consumidores de gramíneas	búfalo, bovino

Fonte: *Van Soest, 1982.*

demonstram uma maior preferência por dicotiledôneas herbáceas e brotos e folhas de árvores e arbustos em ambas as estações. Entretanto, à medida em que a estação seca progride e o grau de maturação das forrageiras herbáceas se acentua, ambas as espécies aumentam os percentuais de brotos e folhas de árvores e arbustos em suas dietas, demonstrando uma estratégia alimentar bastante similar.

Por fim, os animais selecionadores de volumosos são aqueles ruminantes adaptados para uma velocidade de passagem mais lenta, sendo consequentemente aptos para uma melhor utilização dos constituintes fibrosos da parede celular das forragens. Como selecionadores de gramíneas, os bovinos são enquadrados nesta classe. Dados reportados por Silva (1988), demonstram os significativos teores de gramíneas na dieta de bovinos na caatinga, situando-se em torno de 82 por cento no período chuvoso e 75 por cento no período seco (Quadro 5).

Quadro 4. Composição botânica da dieta de caprinos e ovinos no semi-árido do Ceará.

Tipo de forragem	Ovinos				Caprinos			
	estação chuvosa (Fev-Maio)		estação seca (Jun-Jan)		estação chuvosa (Fev-Maio)		estação seca (Jun-Jan)	
Gramíneas	23,7	±14,1[a]	10,2	±4,2	13,6	±12,2	1,7	±0,8
Dicotiledôneas herbáceas	49,1	±12,4	38,3	±7,4	53,6	±12,4	40,2	±8,3
Brotos e folhas	26,4	±16,3	46,0	±8,2	31,6	±7,2	51,2	±7,6
Não identificadas	1,2	± 0,2	5,5	±1,8	1,4	±0,7	6,1	±1,9

Fonte: *Pfister, 1983.*
[a]Média ± erro padrão.

Quadro 5. Participação (%) dos componentes botânicos na dieta de bovinos, no semi-árido de Pernambuco.

Época	Componentes		
	Gramíneas	Dicotiledôneas herbáceas	Esp. lenhosas
Ago/86	65,9[b]	9,9[a]	24,2[ab]
Out/86	71,5[b]	1,3[c]	27,2[a]
Dez/86	79,5[ab]	7,8[ab]	12,7[c]
Fev/87	85,4[a]	6,6[ab]	8,0[c]
Abr/87	81,6[ab]	6,2[ab]	12,2[c]
Jun/87	79,8[ab]	5,3[bc]	14,9[bc]

Fonte: *Silva, 1988.*
Médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem estatisticamente (P>0,05).

Digitized by Google

Quanto ao valor nutritivo, dados relatados por Pfister (1983) e Kirmse (1984) revelam as mesmas tendências nas dietas de caprinos e ovinos em relação ao valor nutritivo e ao consumo de matéria orgânica (Quadros 6 e 7). À medida em que a estação seca progride, acentua-se o decréscimo nos valores de proteína bruta e digestibilidade "in vitro" da matéria orgânica, e um aumento nos teores de fibra e lignina. Este decréscimo na qualidade da dieta é resultado do processo normal de maturação das forragens, processo este que é agilizado pelas altas temperaturas registradas durante a estação seca na região semi-árida do nordeste do Brasil.

CONCLUSÕES

A vegetação da caatinga tem sido tradicional e simultaneamente pastejada por bovinos, ovinos e caprinos. Sua composição, em termos de presença de espécies lenhosas e herbáceas, favorece esta prática.

Um dos maiores problemas enfrentados no semi-árido nordestino é caracterizado por um acentuado decréscimo da produção durante a estação seca. Neste período, uma sensível queda na produção de fitomassa é observada e, dependendo do tipo de manejo e da taxa de lotação utilizada, essa redução

Quadro 6. Valor nutritivo e consumo de matéria orgânica nas dietas de caprinos e ovinos no semi-árido do Ceará.

Constituintes	Ovinos		Caprinos	
	estação chuvosa (Fev-Maio)	estação seca (Jun-Jan)	estação chuvosa (Fev-Maio)	estação seca (Jun-Jan)
Proteína bruta (%)	16,3 ± 0,2	14,4 ± 1,6	17,0 ± 0,2	14,6 ± 1,6
Fibra em detergente neutro (%)	37,3 ± 0,0	44,5 ± 2,7	38,1 ± 2,0	45,4 ± 2,9
Lignina (%)	7,1 ± 2,2	11,1 ± 1,0	10,4 ± 1,7	11,5 ± 0,7
DIVMO (%)	63,5 ± 2,9	52,1 ± 3,8	49,9 ± 3,0	50,5 ± 1,3
Consumo de matéria orgânica (% de peso vivo)	1,7 ± 0,5	2,4 ± 0,2	1,4 ± 0,3	2,2 ± 0,1

***Fonte:** Pfister, 1983.*

Quadro 7. Valor nutritivo e consumo de matéria orgânica, nas dietas de caprinos e ovinos no semi-árido do Ceará.

Constituintes	Ovinos		Caprinos	
	estação chuvosa (Fev-Maio)	estação seca (Jun-Jan)	estação chuvosa (Fev-Maio)	estação seca (Jun-Jan)
Proteína bruta (%)	14,3 ± 0,1	9,7 ± 1,0	15,6 ± 0,2	10,9 ± 1,2
Fibra em detergente neutro (%)	43,9 ± 0,0	49,6 ± 3,1	42,3 ± 0,0	50,2 ± 4,1
Lignina (%)	11,7 ± 0,0	16,6 ± 1,0	11,0 ± 0,0	17,6 ± 1,0
DIVMO (%)	65,3 ± 0,0	53,9 ± 1,3	64,7 ± 0,0	53,3 ± 1,8
Consumo de matéria orgânica (% de peso vivo)	-	2,4 ± 0,4	-	2,0 ± 0,3

***Fonte:** Kirmse, 1984.*

Digitized by Google

pode representar até 90 por cento da fitomassa disponível durante a estação chuvosa. Afora essa diminuição na quantidade de matéria seca disponível, a qualidade da forragem sofre uma queda vertiginosa em decorrência do processo normal de maturação, processo esse agilizado pelas altas temperaturas registradas durante a época seca.

As técnicas de manipulação da vegetação lenhosa resultam em um incremento substancial na produção de forragem, tanto no que diz respeito à vegetação lenhosa quanto a herbácea, resultando em significativo aumento da produção animal na caatinga. A combinação de pastoreio envolvendo ovinos e caprinos parece ser a melhor opção para a caatinga nativa, enquanto a combinação bovinos-caprinos é a melhor para caatinga rebaixada.

Levando-se em consideração os aspectos biológicos e econômicos, a técnica de manejo mais apropriada para a produção animal na caatinga é o rebaixamento, seguido do pastoreio combinado com bovinos e caprinos na proporção de uma cabeça de bovino para quatro a seis de caprinos.

LITERATURA CITADA

ANDERSON, R. J.; ARAUJO FILHO, J. A. & RODRIGUES, S. C. 1969. Balanças revelam problemas básicos da pecuária de corte. Bol. Inf. Agrop., 69: 3-10.

ARAÚJO FILHO, J. A. 1987. Combined species grazing in extensive caatinga condition. In: International Conference on Goats. Anais. Brasília, DF, p. 947-54.

AXELROD, D. I. 1979. Desert vegetation, its age and origin. In: J. R. Gooding & D. K. Northington eds. Arid and Land Resources. International Center for Arid and Semi-Arid Land Studies. Lubbock, Texas.

BRAGA, R. 1960. Plantas do nordeste, especialmente do Ceará. 2 ed. Imprensa Oficial, Fortaleza, CE.

BUCHER, C. H. 1982. Chaco and caatinga - South American arid savannas. In: J. Nuntley & B. H. Walker, eds. Ecology of Tropical Savannas. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, N. Y.

CATUNDA, A. G.; MACIEL, D. F.; ARAUJO FILHO, J. A.; TORRES, J. M.; SERAFIM, R. G.; MACHADO, F. M. F. & MACEDO, F. A. R. 1978. Ensaio de pastejo rotativo e contínuo com ovinos. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 15. Belém, PA. Anais. Belém, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1978, p. 105.

CEARÁ. Universidade Federal do Ceará. 1985. Relatório Técnico Anual das atividades do convênio BNB/FCPC - Pastoreio Combinado Bovino, Ovino e Caprino. Fortaleza, CE. 43 p.

CHRISTIANSEN-WENIGER, F. 1977. Possibilities of dry-farming in the region of northeast Brazil with an unrealible rainfall. In: P. Wilker, ed. Ecosystem Research in South America. W. Junke Publ.

EITEN, S. R. & GOODLAND, R. 1979. Ecology and management of semi-arid ecosystem. Elsevier Scientific Publishing Co., Amsterdam.

EYRE, J. R. 1963. Vegetation and soils - a word picture. Aldine Publishing Co., Chicago, IL.

FERRI, M. E. 1961. Aspects of soil-water-plant relationship in connection with some Brazilian types of vegetation. In: Tropical Soils and Vegetation. UNESCO, Paris.

FREISE, F. W. 1938. The drought region of northeast Brasil. Geogra. Re. 28: 363-78.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 1977. Geografia do Brasil, Região Nordeste. Vol. 2, Rio de Janeiro, SERGRAF, IBGE, 454 p.

GUTIERREZ-ALEMAN, N. 1983. Sheep and goat production systems in the sertão region of northeast Brazil: a characterization and linear programming analysis. Lafayette, Purdue Univ., 159 p. Tese PhD.

HOWELL, L. A. 1981. A review of tropical and subtropical brush management techniques with special reference to northeast Brazil. Logan, Utah State Univ. 131 p. Tese Mestrado.

KIRMSE, R. D. 1984. Effects of clearcutting on forage production, quality and decomposition in the caatinga woodland of northeast Brazil: implication to goat and sheep nutrition. Logan, Utah State Univ. 201 p. Tese PhD.

LIMA, D. A. 1965. Vegetation of Brazil. International Grasland Congress. Anais.

MALECHECK, J. C. 1980. Rangeland research for increasing small ruminant production in Brazil. Dept. of Range Science, Utah State Univ. Projeto de Pesquisa.

MASON, I. L. 1980. Sheep and goat production in the drought polygon of northeast Brazil. World Animal Review, 34: 23-9.

Digitized by Google

PFISTER, A. J. 1983. Nutrition and Feeding behaviour of goats and sheep grazing deciduos shrub-woodland in northeastern Brazil. Logan, Utah State Univ. 130 p. Tese PhD.

QUEIROZ, J. S. 1985. The Acarau Valley in Northeast Brazil: vegetation, soils and land use. Logan, Utah State Univ. 201 p. Tese PhD.

ROSEVIARE, G. M. 1948. The grasslands of Latin America. s. l. (Imperial Bureau of pasture and Field Crops Bull Nº 36).

SILVA, V. W. 1988. Composição da pastagem e da dieta e desempenho de bovinos em caatinga nativa e manipulada. Fortaleza, Univ. Fed. do Ceará. 111 p. Tese Mestrado.

VALVERDE, O. 1969. Brazil. In: World Atlas of Agriculture. Vol. 3. Americas. Instituto Geográfico de Agostini, Espanha.

VAN SOEST, P. J. 1982. Nutritional ecology of the ruminant. Corvallis, Oregon, O & B Books, Inc. 374 p.

VELOSO, H. P. & STRUNG, H. E. 1970. Alguns aspectos fisionômicos da vegetação do Brasil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 68: 9-76.

WALKIE, G. M. & CALDWELL, M. 1970. Leaf anatomy os species in some dicotyledon families as related to C_3 and C_4 pathways of carbon fixation. Can. J. Botany. 48: 2135-2146.

Digitized by Google

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 freqüência, densidade, cobertura e produção de fitomassa. Esses dados são obtidos através de amostras com dimenções, 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.*

Digitized by Google

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, freqüência e índice de abundância das espécies botânicas, cobertura do solo, produção de fitomassa, classe de manejo e outras. O tratamento estatístico dos dados inclue, 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, obtem-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).

Digitized by Google

O número de indivíduos, quando expresso por unidade de área, constitue 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 indentificação 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 freqüência é a característica quantitativa utilizada na avaliação da distribuição ou dispersão das espécies botânicas na área da comunidade vegetal. Embora a freqüência seja geralmente determinada a partir de parcelas bidimensionais, há métodos em que pontos amostrais são utilizados, resultando na chamada freqüência por ponto (Daubenmire, 1968). Sendo a freqüência 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 freqüência 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 freqüentes. 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 freqüência 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 freqüência 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 freqüentes. 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, possar ter valor de freqüência igual a 100 por cento, ganhando-se, com isto, a avaliação de um maior número de componentes da vegetação. A determinação da freqüência 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 freqüência 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;

Digitized by Google

Sacht, 1986, e Saraiva, 1988). A área basal de gramíneas cespitosas pode ser obtidas 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 transeto de pontos, no caso de vegetação herbácea e por transeto 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 constitue a melhor medida de crescimento (NAS/NRC, 1962). Expressa também o vigor da vegetação, a adequacidade 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 inclue a maior parte do que constitue forragem, é subdividida em herbácea e lenhosa. A fitomassa de pé, onde se inclue a maior parte do que constitue 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 inclue 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 constitue 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 freqüência 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 e Nascimento, 1987), necessitando, no entanto, de adaptações para os diferentes tipos de vegetação das regiões pastoris.

A obtenção dos parámetros fitossociológicos e de produção em áreas de pastagem se da 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 transeto de interceptação linear constitue 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).

Digitized by Google

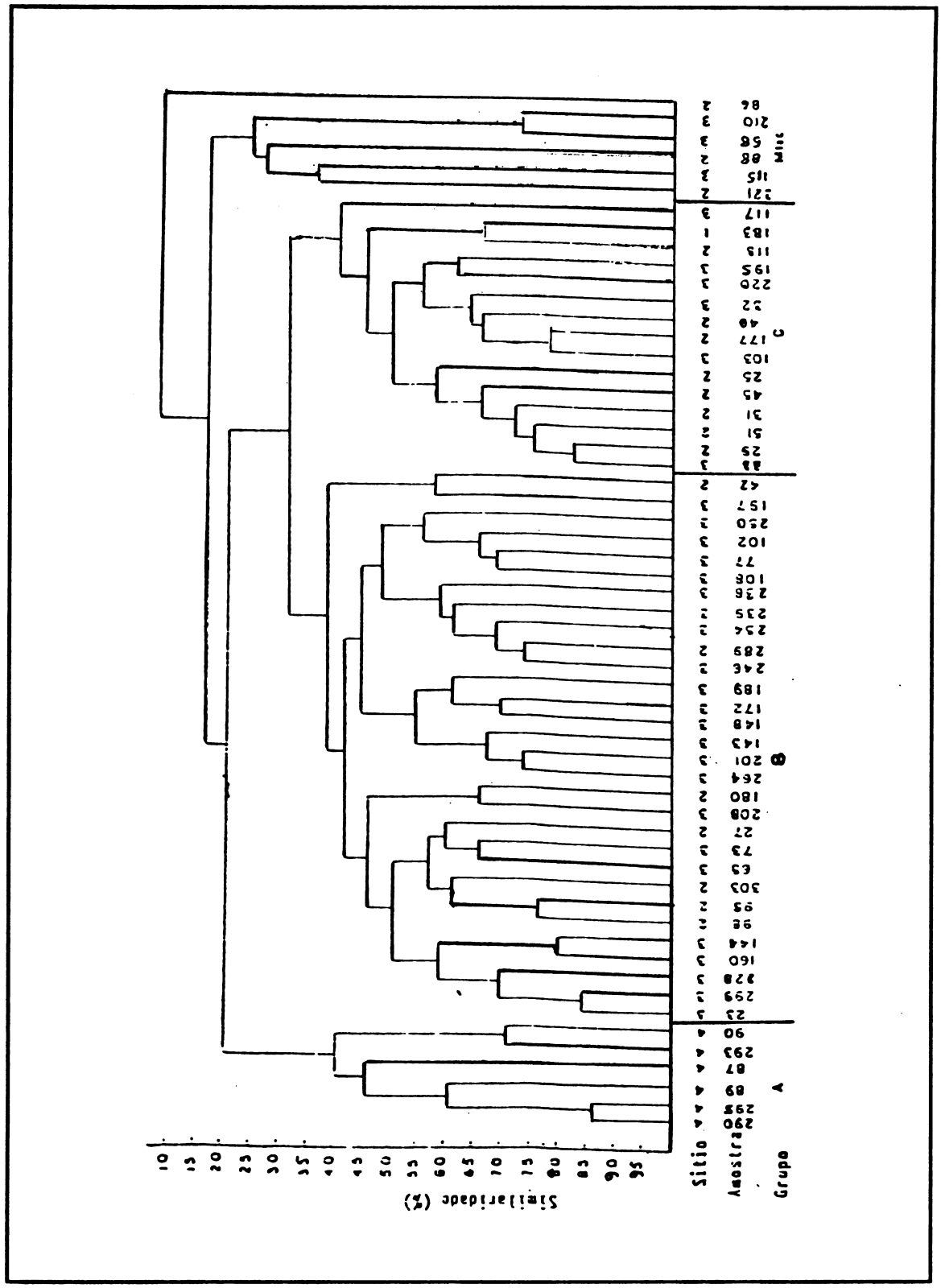


Figura 1. Dendrograma das amostras nos baixios

Digitized by Google

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 freqüência. 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 freqüência constitue 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 freqüência, ou quando são utilizados métodos de avaliação ocular, há fórmulas que permitem definí-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 freqüência 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 sitios 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. Indices 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.
Quadrada (m)					
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
Retangular (m)					
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

Digitized by Google

percentual de participação de cada sitio 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 casualisar-se pela técnica das coordenadas ou o uso de quadrículas 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 Gaiolas. 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 tornar 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, sitio 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. Técnicamente, 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

Digitized by Google

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 adequacidade 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**

Digitized by Google

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 Brasileña de Zootecnia, 22, Balneário Camboriú, 1985. **Anais**... 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 Brasileña de Zootecnia, 23, Campo Grande, 1986. **Anais**...Campo Grande, SBZ, p. 268.

AYYAD, M. A. G. & DIX, R. L. 1964. An analysis of a vegetation microenvironmental complex on praire 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 Brasileña de Zootecnia, 24, Brasília, 1987. **Anais**...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 Brasileña de Zootecnia, 21 Belo Horizonte, 1984. **Anais**... 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.

Digitized by Google

In: Reunião Anual da Sociedade Brasileña de Zootecnia, 17 (1er. Congreso 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 an 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 sitio 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 freqüência 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.

Digitized by Google

Estacionalidade da dieta de pequenos ruminantes em ecossistema da Caatinga

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

RESUMO

As precipitações pluviais é um dos principais fatores que controla a natureza da vegetação da caatinga, tendo em vista que a produção anual de forragem varia marcadamente de acordo com a quantidade e distribuição das chuvas durante o período de crescimento das plantas. Os dados apresentados indicam que as pastagens naturais (mata fechada), não fornece os requerimentos energético-protéico suficientes, para os animais em produção, durante boa parte da estação seca. A remoção de especies arbustivas-arboreas nao palatáveis como pau branco, mofumbo e marmeleiro poderá beneficiar na produção de fitomassa forrageiro para os animais. Também, as arvores das espécies sabiá, jurema mororo e outras espécies de elevada palatabilidade e alta taxa de crescimento, poderia ser periodicamente cortada tornando os rebrotes mais acessíveis para os animais, como também o aproveitamento da madeira. Essa manipulação na vegetação da caatinga aumenta a disponibilidade de forragem, a proteina bruta, a digestibilidade e o consumo da matéria orgânica. Mesmo assim, essa pratica não foi suficiente para atender os requerimentos protéicos durante o final da estação seca, como também os energéticos à partir da metade da estação seca. Esse estudo sugere que a suplementação protéica e energética seja oferecida aos animais caprinos em produção no final e meio da estação seca, respectivamente.

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

INTRODUÇÃO

O nordeste brasileiro representa uma área de 19 por cento do território nacional e nele habitam 40 milhões de pessoas, das quais 40 por cento estão ligadas ao setor rural (MINTER-SUDENE, 1950 e Anuário IBGE, 1985). Estes baixos percentuais para os rurícolas provavelmente estão relacionados diretamente com as baixas produções das culturas, principalmente as de subsistência - feijão, arroz, milho, mandioca e algodão.

As baixas produtividades destas culturas são influenciadas principalmente pelas freqüentes ausências de chuvas e irregularidades de distribuição durante o período de crescimento das plantas, bem como pela baixa fertilidade e elevada erosão dos solos desta região. Dentro desta mesma linha de raciocínio se enquadram também as plantas forrageiras quando não adaptadas às condições do semi-árido.

Os caprinos, ovinos e bovinos, juntamente com as culturas de subsistência, formam um importante sistema de produção. Contudo, é na proteína animal de aves, suínos, caprinos, ovinos e bovinos que o homen de campo retira sua principal fonte protéica.

A vegetação predominante nesta região é a caatinga, composta de arbustos e árvores (caducifolias na sua grande maioria) e de poucas herbáceas perennes. As gramíneas perenes praticamente inexistem. Entretanto, a maior parte da vegetação herbácea está representada por plantas anuais, onde as espécies de folha larga predominam.

Gutierrez **et al.** (1981), trabalhando com 27 (vinte e sete) propriedades rurais no Estado do Ceará,

Digitized by Google

encontraram que 53 por cento da área total destas fazendas usavam pastagens nativas naturais com predominância de árvores e arbustos. Em 36 por cento das áreas que sofreram alguma manipulação - raleamento e/ou rebaixamento -predominavam espécies herbáceas; 9 por cento eram usadas para plantio de subsistência e finalmente 2 por cento pertenciam a pastagens cultivadas. Neste sistema de produção o algodão mocó, perene, representa a principal fonte de renda, sendo após a colheita também utilizado como fonte suplementar de alimento na estação seca. As capineiras com capim elefante (*Penisetum purpureum)* predominam como pastagem cultivada.

As altas taxas de lotação, normalmente utilizadas em boa parte do ano, representam para os animais uma grande perda de peso, principalmente no final da estação seca, época em que a quantidade e a qualidade do material disponível estão seriamente comprometidos.

O Anuário Estatístico Brasileiro (1985) mostra que dos 9,6 milhões de cabeça de caprinos, 8,6 milhões estão na região do nordeste, na sua grande maioria de padrão Sem Raça Definida (SRD). Das 18,4 milhões de cabeças de ovinos apenas 34 por cento estão no nordeste, predominando os animais de pelos (deslanados).Caprinos e ovinos são espécies bastante adaptadas ao ecossistema da caatinga. Entretanto, os dados de pesquisa disponíveis estão indicando que a caatinga nativa natural, por si só, não seria suficiente para fornecer os requerimentos energéticos e protéicos durante grande parte da estação seca.

A manipulação da caatinga -raleamento e rebaixamento- quando bem dirigida, procurando manter através do corte periódico as espécies forrageiras de crescimento rápido sempre ao alcance dos animais, sem corte aquelas forrageiras de crescimento lento e finalmente retirando aquelas espécies não forrageiras, resulta no aumento do teor de proteína bruta, do consumo e da digestibilidade da matéria orgânica da dieta dos pequenos ruminantes. Esta prática pode ser considerada como viável para atender os requerimentos nutricionais dos animais durante boa parte do período seco do ano.

CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COM OS HÁBITOS ALIMENTARES

Os ruminantes, segundo Van Soest (1982), são classificados em três tipos de classes, de acordo com seus hábitos alimentares:

1. Animais selecionadores de alimentos concentrados - girafa e veado;

2. Animais selecionadores intermediários - impala, caprino e ovino e,

3. Animais utilizadores de volumosos - búfalo e bovino.

De acordo com o mesmo autor, os animais que selecionam alimentos concentrados não toleram grandes quantidades de fibras em suas dietas e, quando estão pastejando, procuram sempre alimentos tenros. Os animais selecionadores intermediários apresentam uma grande variação alimentar e são adaptados tanto para consumir alimentos tenros como aqueles que apresentem um pouco de fibra. No entanto, muito embora consumam material fibroso, eles conseguem manter-se com uma elevada taxa de passagem. Finalmente, a terceira categoria engloba os animais que são aptos a utilizarem constituintes mais fibrosos. Dentro deste grupo se enquadram os animais com capacidade de armazenar alimentos por um maior período de tempo e em grandes quantidades no rúmen e apresentam uma velocidade de passagem mais lenta.

VEGETAÇÃO DA CAATINGA

A vegetação da caatinga é um complexo onde estão presentes árvores e arbustos caducifolios e poucas espécies herbáceas perenes, e, uma grande quantidade de espécies de plantas herbáceas anuais.

A caatinga nativa, quando não manipulada por um período de 20 a 30 anos, forma uma mata fechada onde predominam: Pau branco (*Auxema oncocalyx*), Mofumbo (*Cobretum leprosum*) e Marmeleiro (*Croton sonderianus*) como espécies de baixo valor forrageiro; Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*), Jurema branca (*Pithecolobium dumosum*), Jurema preta

Digitized by Google

(*Mimosa* spp.) e Mororó (*Bauhinia fosficata*), como espécies forrageiras de crescimento rápido; Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), Jucazeiro (*Caesalpinia ferrea*), Aroeira (*Astrorium urundeuva*) e Catingueira (*Caesalpinia* spp.) como espécies forrageiras de crescimento lento (Quadro 1).

Quadro 1. Nome comum e científico das principais plantas forrageiras para os pequenos ruminantes no ecossistema da caatinga. Sobral, CE.

Nome comum	Nome científico
Arbóreo	
Pau branco	*Auxemma oncocalyx*
Sabiá	*Mimosa caesalpiniaefolia*
Catingueira	*Caesalpinia spp.*
Mofumbo	*Combretum leprosum*
Marmeleiro	*Croton sonderianus*
Mororo	*Bauhinia forficata*
Angico	*Anadenanthera macrocarpa*
Aroeira	*Astronium urundeuva*
Juazeiro	*Zizyphus joazeiro*
Jucazeiro	*Caesalpinia ferrea*
Jurema branca	*Pithecolobium dumosum*
Feijão bravo	*Capparis flexuosa*
Herbáceo	
Paco paco	*Wissadula sp.*
Malva paco paco	*Wissadula periplocifolia*
Bamburral branco	*Blainvillea rhomboindea*
Jitirana	*Ipomoea spp.*
Milha	*Paspalum* sp. *Panicum* sp.
Bamburral verdadeiro	*Hyptis suaveolens*
Quebra panela	*Alternanthera* sp.
Feijão de rola	*Phaseolus latyroides*
Melosa	*Ruellia* sp.
Carrapicho de agulha	*Bidens* sp.
Milho de cobra	*Dracontium asperum*
Cabeça branca	*Borreria* sp.
Mariana	*Commelina* sp.
Maracuja	*Passiflora serrata*
Fedegoso	*Heliotropium indicum*
Malva	*Sida* sp.
Ervanco or Cabeça branca	*Borreria* sp.
Mirasol	*Melanthera*
Canifistuala de lagoa	*Sesbania* sp.
Pescoço de ganso	*Stachytorpheta* sp.
Fava de boi	*Canavalia brasiliensi*

Fonte: Mesquita (1986).

O estrato herbáceo é dominado pelas espécies anuais: Capim milhã (*Paspalum* spp. e *Panicum* spp.), Bamburral branco (*Blainvillea rhomboidea*), Bamburral verdadeiro (*Hyptis suaveleus*), Ervanço branco (*Borreria* spp.), Maracujá (*Passifloria* spp.), Feijão de rola (*Phaseolus lothyroides*), Jitirana (*Ipomea* spp.), Quebra panela (*Alternanthera* spp.), Melosa (*Ruellia* spp.) e Fava de boi (*Canavalia brasiliensis*) dentre outras (Quadro 1).

Sem dúvida, um dos maiores propósitos da manipulação do ecossistema do semi-árido em todo mundo é o aumento de produção de forragem. Quando se faz a manipulação da vegetação da caatinga, no primeiro ano, a produção de forragem do estrato herbáceo pode aumentar em até seis vezes. Após estabelecida a área de pastagem, em média 3 a 5 anos depois do corte da vegetação lenhosa, as produções anuais ainda continuam sendo superiores a da vegetação anterior.

Com a práctica da manipulação são controladas as espêcies de baixo valor forrageiro, como Pau Branco, Marmeleiro e Mofumbo, rebaixadas as espécies forrageiras de crescimento rápido como o Sabiá, Mororó e Jurema, tornando-as mas acessíveis aos animais, e mantidas intactas as forrageiras de crescimento lento como Juazeiro, Jucazeiro, Catingueira e Aroeira. As espécies rebaixadas podem manter uma folhagem verde em até 70 dias durante o período seco, melhorando assim a qualidade da oferta de forragem no período crítico.

Na estação chuvosa (período de crescimento), a vegetação da caatinga alcança seu máximo de produção. Entretanto, durante a estação seca (período de dormência), variando de 6 a 8 meses, as produções de fitomassa descem a valores muito baixos, e mesmo sem a presença dos animais, em áreas deferidas, a ação do intemperismo provoca uma perda que pode chegar até 60 por cento da produção da área. É neste período que a participação das folhas secas que caem das árvores e ficam disponíveis para os animais, no solo, fornecem importantes componentes, tanto na proteção do solo quando ocorrem as primeiras chuvas, como também na alimentação dos animais, quando oriundas de plantas forrageiras.

Digitized by Google

Sumarizando, durante a estação seca o ecossistema da caatinga sofre quase que um colapso nos valores quanti-qualitativos da produção de forragem. Quando há a manipulação da caatinga estes valores reagem e pode-se obter resultados compensadores. Normalmente, neste ecossistema, no período das chuvas a disponibilidade das forragens não é fator limitante para os animais, e, é nesta época que os animais demonstram todo seu potencial de produção - carne e leite principalmente.

COMPOSIÇÃO BOTÂNICA NA DIETA: PALATABILIDADE, SELETIVIDADE E HÁBITO ALIMENTAR

Conhecer o hábito alimentar e a preferência com que o animal dedica ao consumir plantas forrageiras no decorrer do ano, em pastagem nativa, e identificar os períodos em que estas forragens tornan-se quanti-qualitativamente limitadas, para suprir as exigências nutricionais básicas, são informações de fundamental importância para se desenhar um sistema de produção viável e exequível economicamente.

Vários fatores podem interferir na palatabilidade das plantas forrageiras. Um deles seria os componentes metabólicos que são desenvolvidos por cada planta. As pesquisas identificaram que estes componentes poden ser modificados quando a planta sofre algum tipo de "stress": falta de nutriente e água no solo, plantas com sombreamento, etc.

Estudos ecológicos têm demonstrado que durante o crescimento, algumas plantas arbustivo-arbóreas, podem conter altas concentrações de componentes secundários como resinas, taninos, alcalóides e outros que chegam a interferir no consumo dos animais através da diminuição da palatabilidade. Há correntes de autores admitindo que estes componentes estão funcionando como um mecanismo de defesa das plantas contra os herbívoros (Rosenthal & Jensen, 1979 e Brayant et **al.** 1983).

Trabalho de pesquisa, nesta área, foi desenvolvido por Gobena (1988) em um ecossistema da caatinga. Referido pesquisador avaliou quatro espécies de plantas da caatinga: Sabiá, Pau branco, Marmeleiro e Catingueira, em dois tipos de solos, litólico e bruno não cálcico, em Sobral, CE. Ele constatou que a Sabiá apresentou maior taxa de crescimento e maior utilização pelos caprinos nos dois tipos de solos, comparando-se com as demais espécies de plantas testadas. O autor constatou, no ecossistema da caatinga, as hipóteses levantadas por Rosenthal & Jansen (1979), Brayant **et al.** (1983), Gershenzon (1984), Coley **et al.** (1985) e Brayant **et al.** (1987), segundo os quais as altas taxas de crescimento provocariam uma maior absorção de nutrientes e água no solo, aumentando também a taxa de fotossíntese, oferecendo finalmente uma planta de melhor qualidade para o consumo dos ruminantes tendo em vista a diminuição de produtos fitoquímicos na planta (Quadro 2).

Quadro 2. Média relativa da taxa de crescimento ($g.g.^{-1}.d^{-1}$) de quatro espécies de plantas em dois tipos de solos na região de Sobral, CE.

Espécies	Períodos de Coleta de Dados		
	I	II	III
A. Solos Litólicos			
Sabiá	0,084[a]	0,024[a]	0,042[a]
Pau Branco	0,054[b]	0,021[a]	0,001[b]
Marmeleiro	0,043[b]	0,009[b]	0,022[c]
Catingueira	0,026[c]	0,008[b]	0,023[c]
B. Solo Bruno Não Cálcico			
Sabiá	0,073[a]	0,034[a]	0,005[a]
Pau Branco	0,044[b]	0,017[b]	0,001[b]
Marmeleiro	0,049[b]	0,041[a]	0,000[b]
Catingueira	0,027[c]	0,021[b]	0,001[b]

[abc]/ *Médias com diferentes letras são estatisticamente diferentes ($P \leq 0,05$).*

***Fonte**: Gobena, 1988*

Digitized by Google

A preferência por uma determinada planta pode estar associada a vários fatores:

- Tipo de animal;
- Experiência do animal na área;
- O número de espécies forrageiras que compõem aquele sítio ecológico;
- O estágio de exigências nutricionais do animal e,
- A disponibilidade das espécies forrageiras na área durante os diferentes períodos do ano.

No que diz respeito ao hábito alimentar, os caprinos e ovinos são classificados como animais selecionadores intermediários. Estes pequenos ruminantes são adaptados para consumir uma maior variedade de plantas, e da maneira como eles facilmente modificam as suas preferências alimentares, de acordo com a disponibilidade, estação do ano etc., podemos admitir e classificá-los como "animais oportunísticos".

Os dados de Pfister (1983) e Mesquita (1985) comprovaram este comportamento; ambos utilizaram caprinos e ovinos na região da caatinga em Sobral, CE (Quadro 3). Os dados de Pfister (1983) mostram que os ovinos deram maior preferência para as gramíneas, quando comparados com os caprinos tanto na estação chuvosa como na estação seca. Os caprinos deram mais preferência às dicotiledôneas herbáceas e brotos e folhas de arbustos e árvores, também nas duas estações. Contudo, à medida que a estação seca progridiu o grau de maturação das forrageiras aumentava, as plantas perdiam sua folhagem etc., e ambas as espécies animais mostraram uma estratégia alimentar similar, aumentando o percentual de brotos e folhas de arbustos e árvores, e diminuindo o percentual de gramíneas e dicotiledôneas herbáceas.

Os resultados encontrados por Mesquita (1985), em uma pastagem nativa natural de caatinga, em Sobral, CE, demonstra a mesma tendência com relação a preferência alimentar dos caprinos, de acordo com a estação do ano. Observou-se uma diminuição no percentual de gramíneas na dieta, e um aumento no

Quadro 3. Composição botânica das dietas de caprinos e ovinos em uma vegetação de caatinga nativa natural. Sobral, CE.

Tipo de forragem	Caprinos		Ovinos	
	Estação		Estação	
	Chuvosa (Fev-Maio)	Seca (Jun-Jan)	Chuvosa (Fev-Maio)	Seca (Jun-Jan)
Pfister (1983)				
Gramíneas	13,6 ± 12,2*	1,7 ± 0,8	23,7 ± 14,1	10,2 ± 4,2
Dicotiledôneas herbáceas	33,6 ± 12,4	40,2 ± 8,3	49,1 ± 12,4	38,3 ± 7,4
Brotos, folhas, flores e vagens	31,6 ± 7,2	51,2 ± 7,6	26,4 ± 16,3	46,0 ± 8,2
Não identificadas	1,4 ± 0,7	6,1 ± 1,9	1,2 ± 0,2	5,5 ± 1,8
Mesquita (1985)				
Gramíneas	35,3 ± 4,9	27,3 ± 9,4	-	-
Dicotiledôneas herbáceas	19,4 ± 6,5	24,7 ± 6,8	-	-
Brotos, folhas, flores e vagens	38,1 ± 12,6	39,7 ± 9,3	-	-
Não identificadas	7,2 ± 3,3	8,4 ± 3,8	-	-

***Fonte**: Pfister (1983) e Mesquita (1985); *Média ± erro padrão.*

Digitized by Google

percentual de dicotiledôneas herbáceas da estação chuvosa para a estação seca.

Os dados de Schacht (1987) mostram que a caatinga nativa quando sofre um tratamento de manipulação, a produção de fitomassa no primeiro ano pode aumentar de seis até oito vezes os valores do tratamento controle, que não receberam corte (Quadro 4).

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E VALORES NUTRITIVOS DA DIETA: TIPO DE VEGETAÇÃO E SAZONALIDADE

As informações de pesquisa com valores nutricionais da dieta de pequenos ruminantes, em vegetação da caatinga, são dados ainda muito reduzidos. Provavelmente o uso de animais com fístula esofágica, método mais confiável para obtenção destas informações, tenha dificultado a coleta destes dados.

No que diz respeito à qualidade, altas temperaturas predominantes ao longo do ano, limitações temporárias de nutrientes e água afetam negativamente as forrageiras de clima tropical, resultando em sensíveis estresses nutricionais para os animais criados nesta região.

As forrageiras de clima tropical se caracterizam por apresentarem um baixo conteúdo celular (carboidratos soluveis), espessa camada de parede celular (Fibra Detergente Neutro - FDN) e altas taxas de lignina (Van Soest, 1982). Estes fatores combinados provocam no material uma baixa disponibilidade da matéria orgânica, diminuindo a taxa de passagem dos alimentos, interferindo diretamente no desempenho animal.

Normalmente as gramíneas tropicais, que se caracterizam por apresentarem compostos com quatro carbonos (C-4) para elaboração de sua fotossíntese, apresentam na parede celular o mesofil mais lignificado, fazendo com que a parede celular torna-se de difícil penetração pelas bactérias, protozoários e microorganismos do rúmen, o que não acontece com as gramíneas de clima temperado.

As leguminosas, principais responsáveis na liberação de nitrogênio para os animais, apresentam células com menor quantidade de fibra e hemicelulose na parede celular que as gramíneas. Entretanto, as leguminosas de clima tropical apresentam maiores percentuais de lignina na parede celular que as de clima temperado. Além do mais, várias delas apresentam componentes secundários como taninos, alcalóides, etc., que podem interferir desfavoravelmente na digestibilidade da matéria orgânica.

Em geral os pequenos ruminantes são animais possuidores de uma excelente capacidade de

Quadro 4. Produção de plantas herbáceas (kg/ha) nas diferentes manipulações da caatinga.

Tratamentos (%) de cobertura	Plantas no início da maturação - Março - (kg/ha)	Plantas no final da maturação - Maio - (kg/ha)	Plantas herbáceas (%)	
			Folha larga	Gramíneas
100	38[b]	221[b]	47	1,7
55	266[a]	1.660[a]	62	10,5
25	252[a]	1.593[a]	64	11,6
0	309[a]	1.649[a]	62	14,6

a-b/ Médias na mesma coluna seguida de diferentes letras são significativamente diferentes (P < 0,1).

***Fonte**: Schacht (1987).*

Digitized by Google

adaptação, capazes de sobreviver em áreas adversas, como é o caso do trópico semi-árido (Devendra & Coop, 1982; Oliveira, 1979 e Oliveira **et al.** 1986). Aos caprinos atribui-se certa habilidade a uma maior eficiência digestiva na utilização de fibra (Gidah, 1976; Mia **et al.** 1960; Devendra 1978); uma melhor economia de água e nitrogênio (Devendra & Coop, 1982); um maior tempo de mastigação e ruminação por unidade de parede celular (Louca **et al** 1982) e, uma maior habilidade seletiva, favorecida pela conformação da boca que, devido ao tamanho, apreende melhor os alimentos (McDowell & Woodword, 1982; McDowell, 1984; Van Soest, 1982 e Mesquita, 1986). Dentro destes princípios, justifica-se o grande número dos caprinos e ovinos no semi-árido nordestino, sendo ambos fisiologicamente adaptados a estas condições.

Algumas informações de pesquisa sobre valor nutritivo e consumo de matéria orgânica são mostradas no Quadro 5. Em caprinos e ovinos os resultados mostram a mesma tendência de decréscimo dos valores de Proteína Bruta (PB) e Digestibilidade "in vitro" da Matéria Orgânica (DIVMO), e um aumento nos teores de Fibra Detergente Neutro (FDN) à medida em que a estação seca progride. O grande número de espécies anuais fenadas e o estágio de maturação adiantado das espécies perenes, aliada às altas temperaturas, são fatores que interferem negativamente na qualidade das forragens no campo e na dieta dos animais - característica do nordeste semi-árido.

No Quadro 5, Pfister (1983) encontrou valores mais altos de PB e mais baixos de FDN que os encontrados por Kirmse (1985). Ambos executaram trabalhos em Sobral, CE, em uma caatinga nativa. Pfister (1983) encontrou que os valores de PB nunca foram inferiores a 11 por cento na dieta, mesno no final da estação seca, período considerado crítico com relação à qualidade das forragens. Contudo, é importante observar que naquele ano aconteceram algumas precipitações pluviais durante o período seco, fato comum na região e conhecido como "chuva do caju", favorecendo o rebrote de algumas espécies arbóreas nativas, como o Marmeleiro, Pau Branco etc. Muito embora apresentem baixo valor forrageiro, estas espécies são bastante consumidas durante o período de escassez de alimentos de boa qualidade.

Quadro 5. Valor nutritivo e consumo da matéria orgânica, nas dietas de caprinos e ovinos na vegetação da caatinga. Sobral, CE.

Constituintes	Caprinos		Ovinos	
	Período		Período	
	Chuvosa	Seca	Chuvosa	Seca
	Fev-Maio	Jun-Jan	Fev-Maio	Jun-Jan
Pfister (1983)				
Proteína Bruta (%)	17,0 ± 0,2[a]	14,6 ± 1,6	16,3 ± 0,2	14,4 ± 1,6
Fibra Detergente Neutro (%)	38,1 ± 2,0	45,4 ± 2,9	37,3 ± 0,0	44,5 ± 2,7
Lignina (%)	10,4 ± 1,7	11,5 ± 0,7	7,1 ± 2,2	11,1 ± 1,0
DIVMO (%)	49,9 ± 3,0	30,5 ± 1,3	63,5 ± 2,9	52,1 ± 3,8
Consumo de Matéria Orgânica (% do peso vivo)	1,4 ± 0,3	2,2 ± 0,1	1,7 ± 0,5	2,4 ± 0,2
Kirmse (1979)				
Proteína Bruta (%)	15,6 ± 0,2	10,9 ± 1,2	14,3 ± 0,1	9,7 ± 1,0
Fibra detergente Neutro (%)	42,3 ± 0,0	30,2 ± 4,1	43,9 ± 0,0	49,6 ± 3,1
Lignina (%)	11,0 ± 0,0	17,6 ± 1,0	11,7 ± 0,0	16,6 ± 4,0
DIVMO (%)	64,7 ± 0,0	53,3 ± 1,8	65,3 ± 0,0	53,9 ± 1,3
Consumo de Matéria Orgânica (% do peso vivo)	-	2,0 ± 0,3	-	2,4 ± 0,4

***Fonte:** Pfister, 1983 e Kirmse, 1984; [a]Média ± erro padrão*

Digitized by Google

Os dados de Kirmse (1974) (Quadro 5) mostraram percentuais de PB mais baixos, com valores de 10,5 por cento em setembro e 7,3 por cento em dezembro na dieta dos caprinos, e 8,6 e 7,4 por cento no mesmo período, na dieta dos ovinos.

Os dados de digestibilidade e consumo de matéria orgânica reportados por Pfister (1983) e Kirmse (1974) são muito semelhantes, exceto os dados de caprinos durante a estação chuvosa. En nenhum dos dois trabalhos os autores apresentaram valores para Energia Digestível (ED) ou mesmo Energia Bruta (EB).

Com relação ao consumo de Energia Digestível (ED) dados de Scott e Mesquita -retirados no relatório de acompanhamento de projeto CNPC/EMBRAPA), mostram valores de ED que variam de 2,70Mcal no início da estação chuvosa, caindo para 0,92Mcal no final da estação seca (Quadro 6), período em que o animal está retirando da pastagem nativa um percentual menor que suas necessidades biológicas. Neste período os animais estavam perdendo peso, e de acordo com o Quadro 6, de requerimentos nutricionais para caprinos (NRC, 1981), animais de 30 kg exigem ED na ordem de 1,59Mcal/cabeça/dia, para manutenção.

SUPLEMENTAÇÃO

Alguns dados de pesquisa com pequenos ruminantes em pastagem de vegetação de caatinga, estão mostrando resultados positivos quando há uma suplementação durante o final da estação seca.

Oliveira **et al.** (1982) trabalhando em uma caatinga raleada com matrizes caprinas usando dois tratamentos i) com suplementação (capim elefante - *Penisetum purpureum*) de setembro a dezembro - período seco e ii) sem suplementação, encontraram que o desempenho produtivo e reprodutivo das cabras foram superiores nos animais que receberam a suplementação.

Schacht **et al.** (1985) trabalhando em uma caatinga nativa natural utilizando caprinos jovens castrados, constataram que os animais do tratamento que recebeu melaço (fonte energética) e uréia (fonte protéica), ganharam em média, 47 g/cab/dia comparados com os animais controle, que não receberam suplementação e ganharam apenas 25g/cab/dia. Eles concluiram que pastejando uma pastagem nativa natural, os caprinos não conseguem tirar suas necessidades energéticas e protéicas, principalmente no final da estação seca, mesmo que exista forragem disponível no período.

Trabalhos utilizando bancos de proteina como fonte suplementar para caprinos durante a estação seca estão sendo conduzidos por pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, e durante

Quadro 6. Gastos energéticos e protéicos obtidos por caprinos em pastoreio em uma vegetação de caatinga durante diferentes épocas do ano, 1986.

Períodos	Média de peso dos animais (kg)	Consumo				Requerimentos para manutenção Mcal/dia
		Matéria Orgânica (% de peso vivo)	Proteína Digestível %	Proteína Digestível (g)	Energia Digestível µcal/dia	
Início da estação chuvosa	32	3,70	12,7	51	2,10	1,75
Final da estação chuvosa	36	3,05	13,2	33	1,61	1,38
Início estação seca	33	3,11	11,8	41	1,99	1,75
Final estação seca	30	2,45	7,3	22	0,92	1,59

***Fonte**: Scott e Mesquita (Relatório de Projeto CNPC/EMBRAPA, 1987).*

Digitized by Google

este dois últimos anos foram obtidos os seguintes resultados:

- As leguminosas Jurema (nativa), Cunhã e Algaroba (exóticas) mostraram que os caprinos jovens castrados (n = 10 por tratamento) ganharam em média até 45g/cab/dia, comparando-se com os animais testemunhas, que perderam 20g/cab/dia (Quadro 7 - ano 1986) e

- Nos bosquetes com as leguminosas Sabiá e Jurema (nativas) e Leucena, Cunhã e Algaroba (exóticas) os cabritos em amamentação tiveram ganhos diários de até 52g/cab, comparados com a testemunha, que não receberam suplementação. As matrizes (n=10 por tratamento), número entre parênteses perderam peso, em todos os tratamentos durante o período de amamentação.

Quadro 7. Espécies forrageiras utilizadas como banco de proteína (Bosquete) durante os períodos críticos da estação seca, setembro - dezembro, em Sobral, CE.

Espécies	Ganho de peso (g/cab/dia)		Consumo na dieta (%)	
	1986	1987	1986	1987
Leucena	-	52,4 (-24)	-	28
Cunhã	45,0	47,6 (-7)	46	10
Sabiá	-	14,3 (-55)	-	23
Jurema	26,5	25,5 (-24)	27	58
Algaroba	16,0	41,0 (-38)	9	2
Testemunha	-20,0	2,4 (-24)	100	100

Fonte: Projeto CNPC/EMBRAPA - código nº 010.84.003/1

Sumarizando, dada a baixa qualidade das pastagens nativas do nordeste, principalmente no final da estação seca, a suplementação energética e protéica parece favorecer o desempenho dos animais, evitando a perda de peso e as baixas produções de leite e carne durante os períodos de escassez de alimento.

CONCLUSÕES

Os resultados alcançados pela pesquisa com pequenos ruminantes, no semi-árido do nordeste brasileiro, permitem as seguintes conclusões:

- As variações anuais e a irregularidade na distribuição das precipitações pluviais chegam a interferir diretamente na produção de fitomassa das pastagens nativas da caatinga.

- Durante o período chuvoso tanto as produções de fitomassa como a qualidade nutricional das pastagens alcançam valores máximos. No entanto, o inverso acontece durante o período seco, para ambos os valores.

- Os caprinos e ovinos SRD demonstram um alto grau de adaptação ao ecossistema da caatinga. Estes animais apresentam um elevado grau de seletividade e exibem uma flexibilidade alimentar que pode variar de acordo com a estação do ano e a disponibilidade das forrageiras no pasto. Estas qualidades ratificam esses pequenos ruminantes podem ser reconhecidos como animais oportunísticos.

- A manipulação da vegetação do ecossistema da caatinga parece aumentar o teor de proteína bruta, o consumo, e a digestibilidade da matéria orgânica na dieta dos caprinos e ovinos. Entretanto, esta prática por si só parece não fornecer suficiente teor protéico para suprir os requerimentos no final da estação seca. Como também, parece não ser suficiente para atender os requerimentos energéticos dos caprinos e ovinos em boa parte da estação seca.

- Fontes suplementares, energéticas e protéicas, principalmente quando produzidas na própria fazenda, tais como restolho de cultura, leguminoseiras utilizadas como banco de proteína e/ou feno e outras fontes devem ser práticas incentivadas pelos técnicos ao homen do campo.

Digitized by Google

LITERATURA CITADA

BRYANT, J. P.; CHAPIN, F. S. III & KLEIN, D. R. 1983. Carbon/Nutrients. Balance of boreal plants in relation to herbivory. Dikor, 40: 357-368.

------- PROVENZA, F. D. & GOBENA, A. 1987. Environmental controls over woody plant chemical defenses. Proceedings of the IV International Conference Goat Brasília, Brasil. p. 1005-1034.

COLEY, P. D.; BRYANT, J. P. & CHAPIN, F. S. III. 1985. Resource availability and plant antiherbivore defense. Science. 230: 895-899.

DEVENDRA, C. 1978. The digestive efficiency of goats. Word. Rev. Anim. Prod. 14: 9-22.

------- & COOP, I. E. 1982. Ecology and distribution. In: Coop, I. E. (ed). Sheep and Goat Production. Amesterdan, Elsevier. p 1-14, 422 p.

GERSHENZON, J. 1984. Changer in the levels of plant secondary metabolites under water and nutrient stress. In: Timmerman, B. N.; Steelink, C. & Lowes, F. A. (eds.). Recent Advances in phytochemistry (Vol. 18). Phytochemical adaptations to stress Plenum Press New York p 273-321.

GIHAD, E. A. 1976. Intake, digestibility and nitrogen utilization of tropical natural grass hay by goats and sheep. J. Anim. Sci. 43: 979-983.

GOBENA, A. 1988. Effect of fertilization on woody plant chemistry: The role in diet selection by goats. Ph.D. Diss. Utah State University, Logan. 98p.

GUTIERREZ, N.; DeBOER, A. J. & ALVES, J. A. 1981. Interações de recursos e características econômicas dos criadores de ovinos e caprinos no sertão do Ceará, nordeste do Brasil. Resultados preliminares. CNPC/ EMBRAPA, Boletim de Pesquisa 03. 49 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 1985. Anuário Estatístico do Brasil. Rio de Janeiro.

KIRMSE, R. D. 1984. Effect of clearing on forage production, quality and decomposition in the caatinga woodland of northeast Brazil: Implication to goats and sheep nutrition. Ph.D. Diss. Utah State Univ. 165 p.

LOUCA, A.; ANTONIOU, F. & HATZIPANAYIOTOV, M. 1982. Comparative digestibility of feedstuffs by various ruminants, specificelly goats. In: International Conference of Goat Production and Disease, 3. Tucson, 1982. Proceedings. Tucson, Arizona, p. 122-132.

McDOWELL, R. E. 1984. Livestock nutrition in subraharam Africa: An overview. In: Simpson, J. R. & Evangelou, P. (eds). Livestock development in Subraharam Africa: Constraints, prospacts, policy. Boulder, Colorado, Westview Press., p. 43-59, 407p.

-------- & WOODWARD, A. 1982. Concepts in animal adaptation: Comparative suitability of goats, sheep and cattle to tropical enviroments. In: International Conference on Goat Production and Disease, 3. Tucson, 1982. Proceedings. Tucson. Arizona, p. 393-397.

MESQUITA, R. C. M. 1985. Seasonal feeding behavior and forage selection by goats in cleared and thinned deciduous woodlands on northeast Brazil. M.Sc. Thesis. Utah State University, Logan, 124 p.

--------. & MALECHECK, J. C. 1986. Seasonal grazing behavior of goats in three manipulated dry tropical woodlands, Northeast Brazil. 39th Annual Meeting of the Society for Range Management. February 10-14, 1986, Florida, U.S.A.

------- LOPES, E. A. & MALECHECK, J. C. 1986. Manipulação da caatinga visando o aumento da produção de carne caprina. Sobral. In: Reunião Técnico-Científica do Programa de Apoio a Pesquisa Colaborativa de pequenos ruminantes. EMBRAPA/CRSP. Anais. p. 123-139.

MIA, W. H.; MAJUMBAR, B. N.; SAHAI, B. & KEHAR, N. D. 1960. Studies on tree leaves as cattle fodder. IV. The nutritive value of Pirol (*Ficus religioses*) leaves. Indian. J. Dairy Sci., 13: 9-15.

MINISTERIO DO INTERIOR. 1980. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (MINTER-SUDENE). O Nordeste em dados. Recife, PE, Brasil.

NRC. 1981. Nutrient Requeirements of goats: Angora, dairy meat goats in temperate and tropical countries. Washington, National Academy Press. Nº 15, 91 p.

OLIVEIRA, C. R. de. 1979. Aspectos sobre o caprino e seu manejo alimentar. Sobral, Ceará. CNPC/EMBRAPA. 16 p. (Circular Técnica, 2).

OLIVEIRA, E. R.; MELO LIMA, F. A. & PANT, K. D. 1982. Effect of housing, pasture management and roughage supplementation on the pre-weaning growth of goats in the tropical Northeast Brazil. Pesq. Agr. Bras. 17: 1389-1397.

OLIVEIRA, E. R. de; PFISTER, J. A.; KIRMSE, R. D. & MESQUITA, R. C. M. 1986. Hábitos Alimentares e seletividade de caprinos e ovinos em pastoreio: considerações a respeito dos requerimentos nutritivos durante a estação seca no Nordeste do Brasil. In: Reunião Técnico-Científica do Programa de Apoio a Pesquisa Colaborativa de Pequenos Ruminantes. CRSP/ EMBRAPA. Anais.

Digitized by Google

PFISTER, J. A. 1983. Nutrition and feeding behavior of goats and sheep grazing deciduous shrub-woodland in northeast Brazil. Ph.D. Diss. Utah State University, 130 p.

ROSENTHAL, G. A. & JENZEN, D. H. (eds.) 1979. Herbivores. Their interaction with secondary plant metabolites. Academic. Press. Inc., New York.

SCHACHT, W. H. 1987. Wood and forage production in cleared and thinned dry tropical woodland: Implication to goat nutrition. Ph.D. Diss. Utah State University, Logan, 102 p.

-------- KAWAS, J. R. & MALECHECK, J. C. Efeito da suplementação de energia e nitrogênio no ganho de peso de caprinos em pastagem nativa (caatinga) na época seca no Nordeste do Brasil. Associação Latinoamericana de Produção Animal-ALPA. Mexico City. Mexico, 1985.

VAN SOEST, P. J. 1982. Nutritional ecology of the ruminant. O & B Books. Corvallis, Oregon, 374 p.

Digitized by Google

Digitized by Google

Sinopse sobre o estado atual do conhecimento dos recursos naturais do trópico úmido brasileiro

por Benedito Nelson Rodrigues da Silva*

INTRODUÇÃO

Toda a comunidade científica está consciente de que os conhecimentos dos ecossistemas naturais são muito importantes, possibilitando uma visão global da natureza, com a identificação, localização e quantificação dos seus recursos. A nível regional atualmente se tem um conhecimento generalizado razoável da Amazônia, a través dos levantamentos de recursos naturais realizados principalmente pelo PROJETO RADAM BRASIL, EMBRAPA e outros órgãos que utilizam imagens de sensoriamento remoto como ferramenta para seus estudos. Fragmentado em diversas áreas da Amazônia, já se dispõe de estudos a nível mais detalhado, em determinadas linhas de recursos naturais, realizados por órgãos regionais, nacionais e até mesmo internacionais através de convênios e em colaboração com o governo.

As perspectivas são muito boas para que os estudos dos recursos naturais sejam mais precisos, inclusive com uma resolução geométrica, bem melhor, considerando-se que além dos mosaicos semi-controlados de Radar já se dispõe com mais facilidade de imagens de satélites, fotografias aéreas verticais de determinadas áreas da Amazônia Brasileira e dos mapas básicos topográficos e planimétricos baseados nessas imagens, obtidos por restituições aerofotogramétricas nas escalas de 1:250.000, 1:100.000 e 1.50.000, os quais são de grande importância para o ajuste da fotointerpretação a esses mapas, como um apoio à precisão cartográfica, e consequentemente resultando num trabalho de melhor qualidade. Estes mapas estão sendo elaborados pela DSG e Fundação IBGE.

* *Pesquisador do CPATU/EMBRAPA, Belém, PA, Brasil.*

O tema escolhido para a nossa apresentação é muito abrangente, numa região que representa mais de 60 por cento do nosso País, por tanto nun curto espaço de tempo, tentaremos mostrar um retrato da Amazônia sem muito retoque, e uma idéia dos conhecimentos generalizados dos seus recursos naturais, abordando situação geográfica, formações vegetais, clima segundo a classificação de Köppen, fisiografia, solo e aptidão agrícola das terras.

Tratando-se de uma reunião sobre "Utilização e Manejo de Pastagens Nativas" tecemos algumas considerações que reputamos de importante como contribuição para o referido evento.

CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO

- Situação geográfica

Geográficamente o Trópico Úmido Brasileiro se confunde com Amazônia Legal. Considerando-se os aspectos ecológicos, abrange os Estados do Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Mato Grosso e os Territórios Federais do Amapá e Roraima, além de uma parte do Estado de Goiás, ao norte do paralelo 13º e parte do Maranhão, a oeste do meridiano de 44º, ocupando uma área de aproximadamente, 5.144.631 km² que representa 60,44 por cento do território nacional (Figura 1).

- Clima

Apesar da carência de dados, é possível caracterizar, segundo Bastos (1972), pelo menos três tipos climáticos principais na Amazônia Brasileira de acordo com a classificação de Köppen (Figura 2).

Digitized by Google

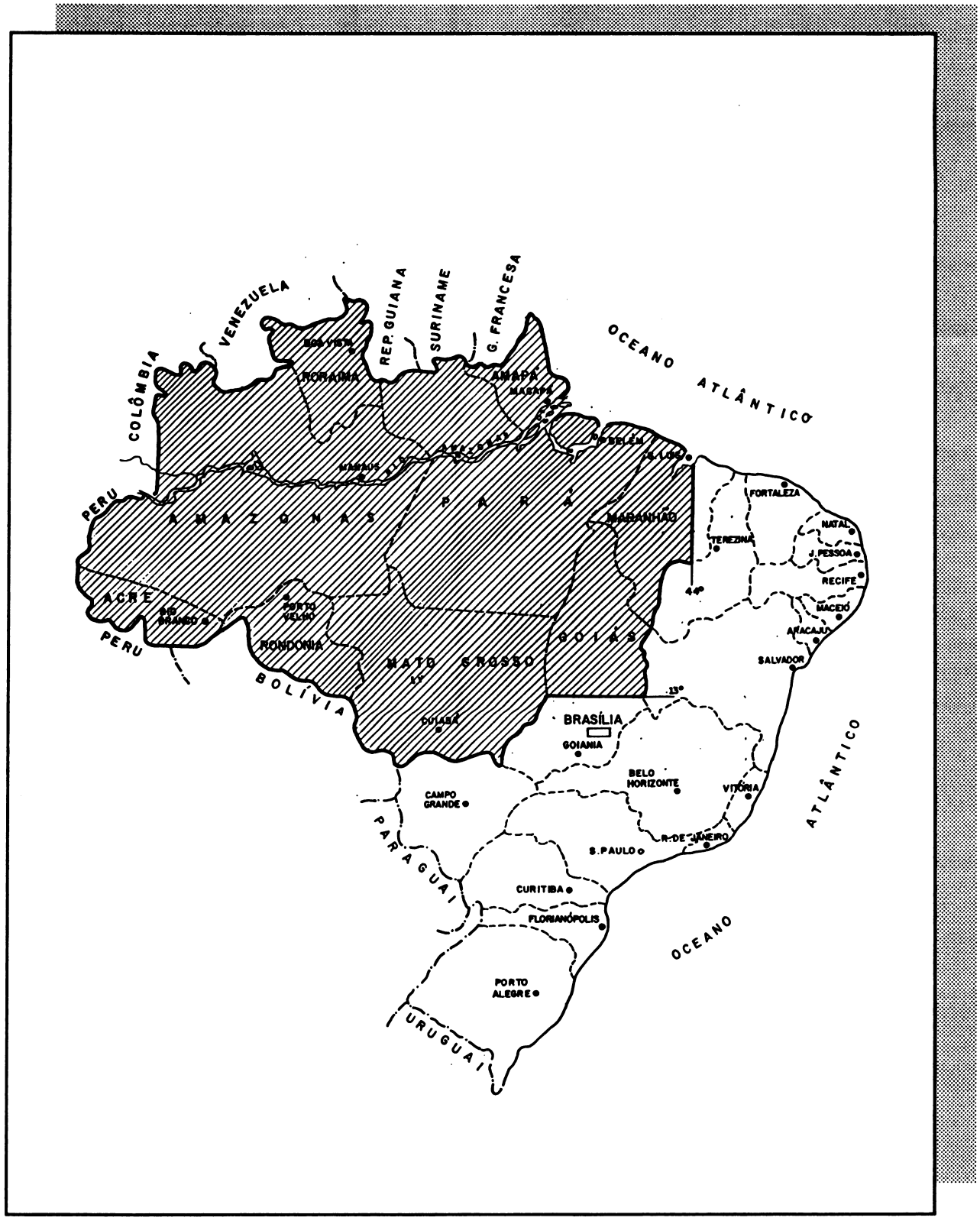


Figura 1. Amazônia Brasileira

Digitized by Google

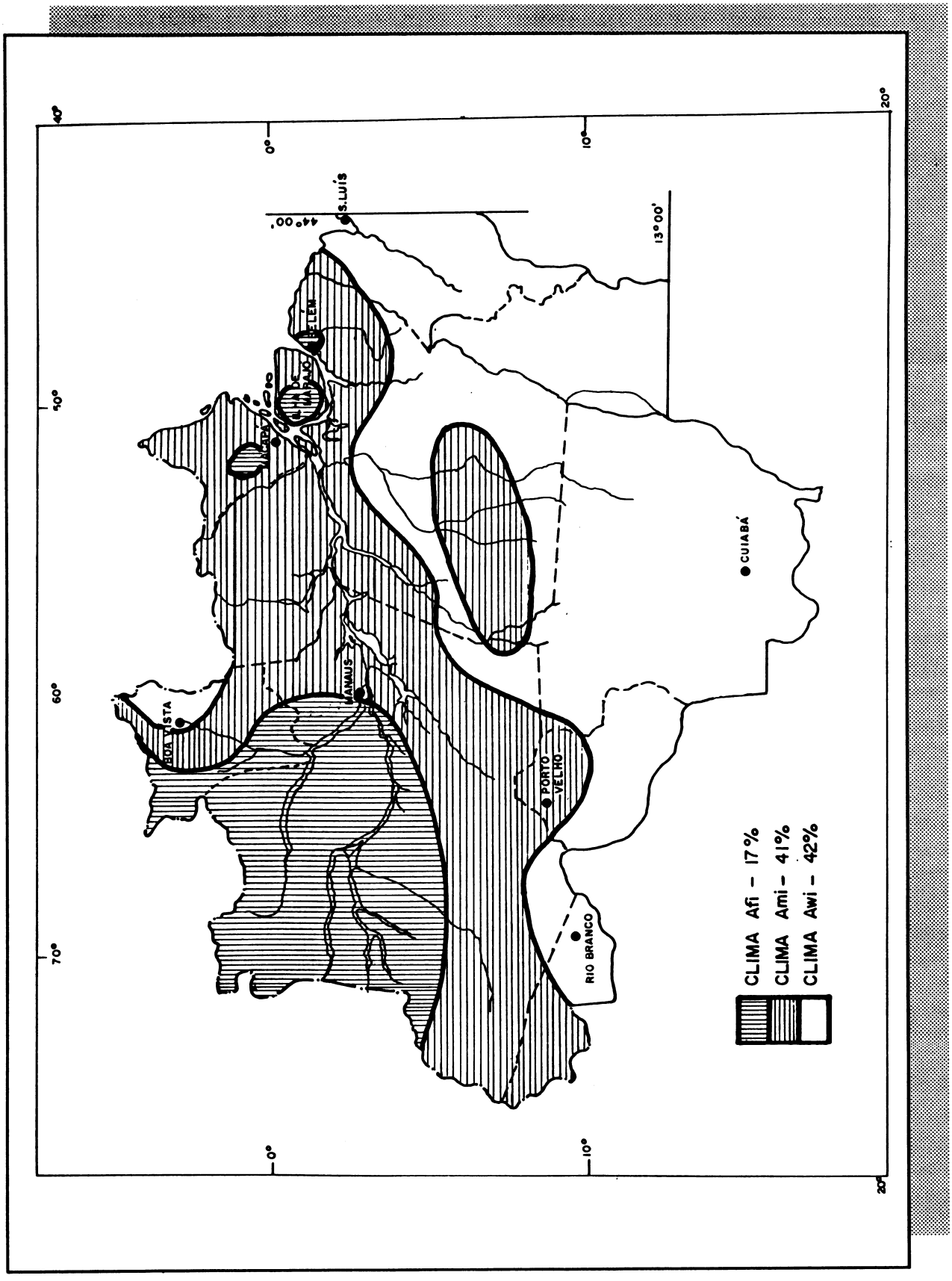


Figura 2. Amazônia Legal. Mapa dos tipos climáticos (Köppen).

Digitized by Google

Tipo Afi

Ocorre na maior parte do Estado do Amazonas, a nordeste, na área limitada pelo médio curso do Rio Coari e pelo Rio Negro, sem atingir a cidade de Manaus. No Estado do Pará, encontra-se em torno da cidade de Belém, atingindo parte do estuário do Rio Amazonas, ocorrendo também em pequena parte do Território Federal do Amapá; representa na Amazônia Brasileira 17 por cento.

Tipo Ami

Abrange grande parte do Território Federal do Amapá e o sul do Território Federal de Roraima, o Estado do Acre, norte de Rondônia e parte dos Estados do Pará e do Amazonas. Corresponde a 41 por cento da Amazônia Brasileira.

Tipo Awi

Ocorre grande parte do Território Federal de Roraima, ao norte dos Estados de Rondônia, ao sul do Estado do Pará, ocorrendo ainda em todo o Estado do Mato Grosso e nas áreas do Maranhão e Goiás pertenecentes à região; representa 42 por cento da Amazônia Brasileira.

Condições gerais do clima

Durante todo ano, praticamente, a temperatura, a insolação e a radiação solar não constituem impedimento para a agricultura.

O ambiente térmico apresenta variação que se enquadra na faixa de temperaturas médias anuais entre 22 e 28ºC, máximas médias anuais entre 29,7 e 34ºC e temperaturas mínimas médias entre 16 a 24ºC.

A umidade do ar é bastante elevada, notadamente na área que corresponde à Região Norte propriamente dita, onde as médias anuais de umidade relativa oscilam entre 71 a 91 por cento, enquanto que a porção setentrional de Goiás decresce, alcançando valores médios anuais de até 64 por cento.

O regime pluviométrico na região registra totais anuais de chuvas que variam entre 1.000 a 3.700 mm, distribuidos de maneira a caracterizar duas épocas distintas, a menos chuvosa e a mais chuvosa.

A mais chuvosa ocorre na maior parte da região a partir de dezembro a janeiro e prolonga-se por 5 a 6 meses. Essa época varia bastante em relação à intensidade e freqüência das chuvas, nas diversas unidades federativas que compõe a região, e é dominada principalmente por chuvas decorrentes de massas de ar da zona intertropical de convergência e da massa equatorial central.

A época menos chuvosa que abrange os demais meses do ano, é caracterizada pela ocorrência de chuvas de carácter convectivo, o que, juntamente com certas características físicas e químicas dos solos e das plantas cultivadas, condiciona aparecimento de deficiência hídrica.

- **Vegetação**

A cobertura vegetal primitiva da Amazônia Brasileira é, dominantemente, constituída de floresta, sendo 48,79 por cento de floresta densa e 27,14 por cento de floresta aberta. Em menor proporção ocorrem os campos cerrados, cerrado, cerradões e caatingas amazônicas, com aproximadamente 17,17 por cento, e os campos naturais de terra firme (campo limpo ou lavrado e campo sujo) e de terras inundáveis representando aproximadamente 6,9 por cento (**Fonte**: PROJETO RADAM BRASIL & Projeto de levantamento de Recursos Naturais M. A. 1974. Copilado e adaptado no setor de reprografia do CPATU/EMBRAPA). (Figura 3).

A precipitação pluviométrica, relevo e o solo são os principais responsáveis pela diversificação das floras primitivas locais, embora essa diversificação florística não se traduza em mudanças do tipo de vegetação.

As imagens de satélites mais recentes vêm mostrando que as formações vegetais primárias estão sendo destruídas pela ação antrópica em ritmo acelerado, principalmente no Estado de Rondônia, sul do Estado do Pará, e Estado do Mato Grosso.

Digitized by Google

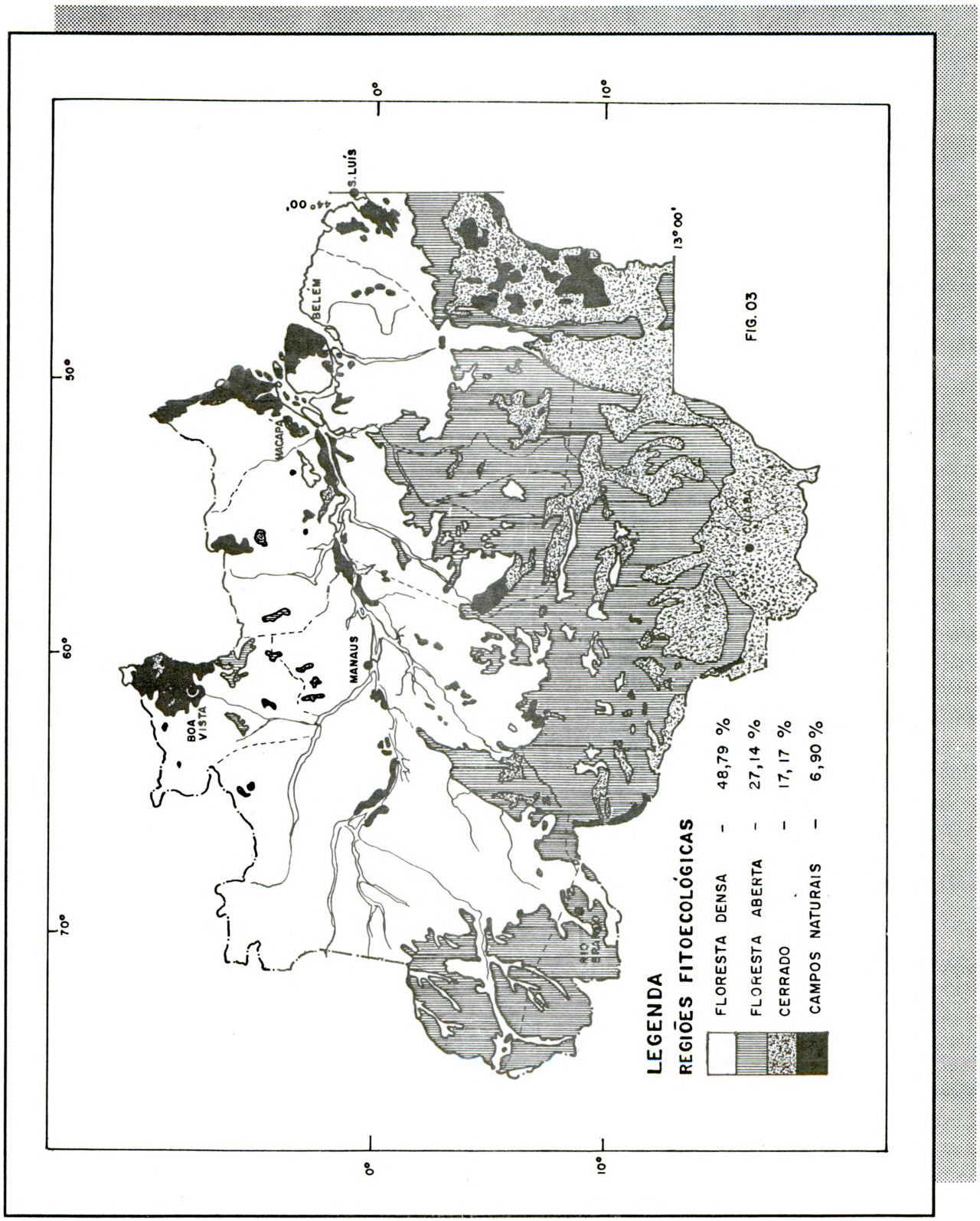


Figura 3. Amazônia Legal. Mapa de cobertura vegetal.

Digitized by Google

- **Fisiografia e Solo**

De acordo com as informações existentes, principalmente do Projeto RADAM e Relatório Anual da EMBRAPA (1982), a Amazônia Brasileira está dividida principalmente em duas seções fisiográficas principais: o Platô e a Planície Aluvial de Inundação, além de outras unidades fisiográficas de grandes altitudes.

O Platô Amazônico, constitui a "Terra Firme", onde o material de origem dos solos pertence a diversas formações geológicas, desde as Pliopleistocênicas até as mais antigas ou sejam Mezosoica, Paleozoica e Pré-cambriana. Representa 5/6 da Região e os solos em sua maioria são dotados de boas propriedades físicas embora se apresentem químicamente pobres, representando aproximadamente 365 milhões de hectares; enquanto a minoria é constituída de aproximadamente 28 milhões de hectares de solos com fertilidade média e alta. Dentre os primeiros, distróficos, destacam-se: Latossolo Amarelo, Latossolo Vermelho Amarelo, Podzólico Vermelho Amarelo, Areia Quartzosa, Plintossolos e Cambissolo. Devido principalmente à severidade do clima, pela alta precipitação e elevada temperatura, estes solos perderam por lixiviação, grande parte dos cátions trocáveis e silício, em decorrência do que, predomina na fração argila a caulinita e sesquioxidos de ferro e alumínio. A capacidade de troca catiônica é baixa, bem como a saturação de bases. A acidez é elevada em virtude da alta saturação com o alumínio, o que dá um caráter álico para a maioria das unidades, restringindo o desenvolvimento de espécies cultivadas sensíveis a esse elemento. O fósforo apresenta baixa disponibilidade para as plantas, sendo um dos nutrientes mais carentes para as espécies cultivadas. A matéria orgânica apresenta teor variando de médio a alto, embora com pouca atividade nas condições naturais. Os solos eutróficos estão representados principalmente pelo Podzólico Vermelho Amarelo, equivalente eutrófico, terra Roxa Estruturada, Brunizem Avermelhado, Latossolo Roxo e Cambiossolo, todos com saturação de bases trocáveis acima de 50 por cento.

Na Planície Aluvial de inundação destacam-se as várzeas do Rio Amazonas e seus tributários, estimados em 19 milhões de hectares, onde a maioria dos solos são dotados de média a alta fertilidade e classificados como Glei Pouco Húmico, Glei Húmico e Aluviais Eutróficos. (Figura 4).

É evidente que a capacidade produtiva da maioria dos solos da Amazônia, portanto, é baixa, em decorrência de suas propriedades químicas, as quais, porém, são de fácil correção, podendo ser atribuida, a esses solos, boa potencialidade para o desenvolvimento agrosilvopastoril, desde que sejam corrigidos as suas deficiências nutricionais.

- **Aptidão Agrícola das Terras**

A aptidão agrícola das terras da Amazônia está sendo analisada sobre dois enfoques. O primeiro refere-se ao tipo de utilização específica e o segundo aos níveis tecnológicos passíveis de serem adotados, ou seja, quanto aos níveis de manejo.

Aptidão específica

O Quadro 1, mostra de maneira sintetizada os resultados específicos da aptidão agrícola das terras da Amazônia. Observando-se esses dados percebe-se que a maior proporção das terras, 371.495.581 hectares (72,2 %) tem vocação para lavouras; 43.516.621 hectares (8,4 %) para pastagem plantada; 34.873.150 hectares (6,8 %) para silvicultura e pastagem natural e 64.577.808 hectares (12,6 %) são de áreas com fortes limitações para utilização agrosilvopastoril e são mais indicadas para preservação ecológica. Figura 5.

Aptidão por níveis de manejo

O Quadro 2 mostra a distribuição de aptidão agrícola das terras segundo o nível de manejo. Observa-se que no nível de Manejo A, a maior percentagem das terras indicadas para Lavouras equivale à classe restrita, 27,6 por cento; a classe regular equivale a 2,4 por cento e a classe boa, apenas 0,6 por cento. Figura 6.

No nível de Manejo B para lavoura as terras podem ser enquadradas predominantemente na classe regular com 24,5 por cento da área regional; as classes

Digitized by Google

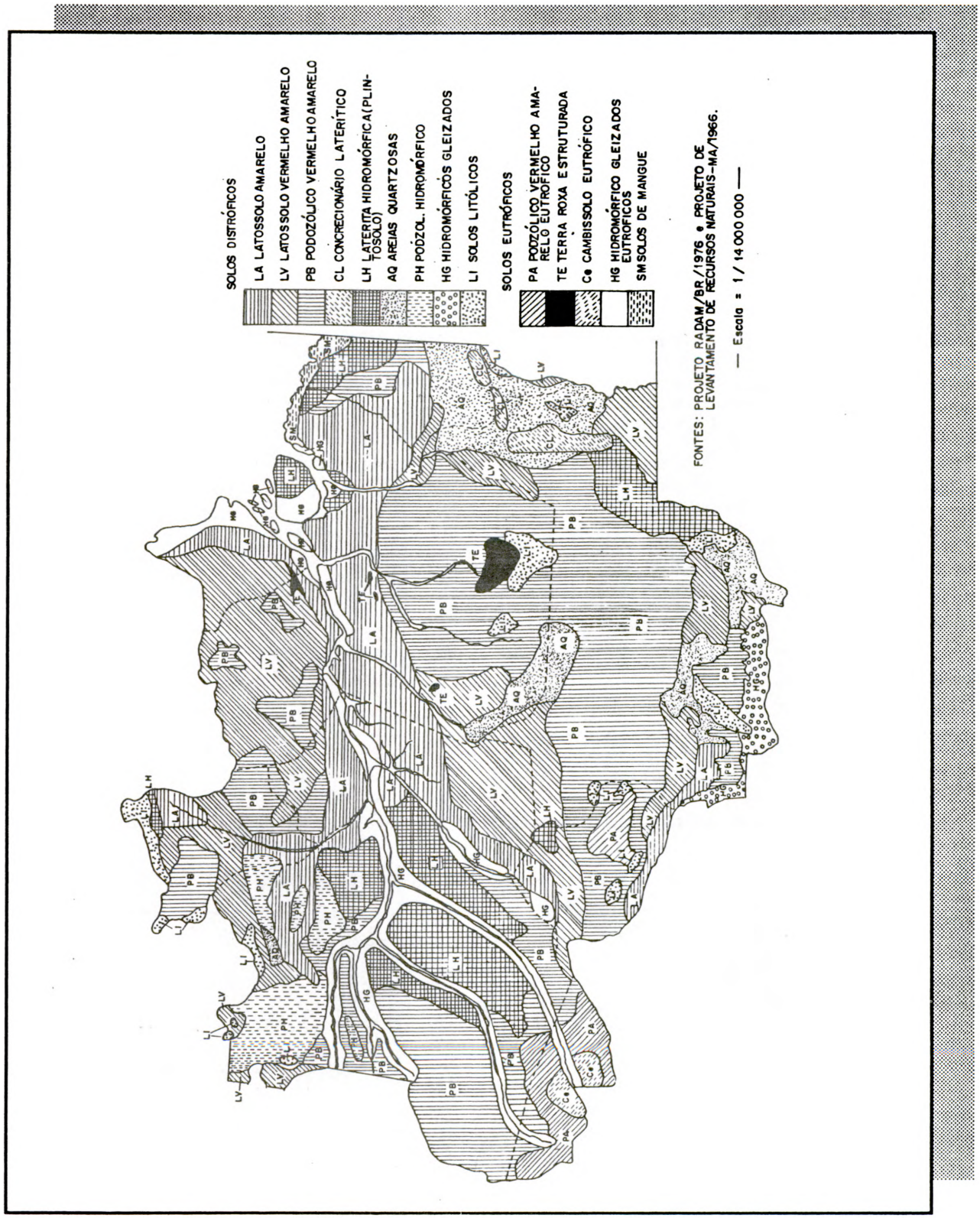


Figura 4. Mapa esquemático de solos da Amazônia

Digitized by Google

Quadro 1. Aptidão agricola das terras da Amazônia Legal.

Tipo de utilização indicado	Classes de aptidão agrícola	Superfície hectares (ha)	%	Aptidão específica (ho) Cultivo de ciclo curto e longo	Cultivo de ciclo curto	Parques e res.* equivalentes (ha)
Lavoura	1 ABc	565.844	0,1	473.422	33.422	59.000
	1 aBc	13.043.766	2,5	8.350.366		4.693.400
	1 aBC	851.136	0,2	834.511		16.625
	1 ABC	6.844.409	1,3	6.452.047		392.362
	2 ab(c)	2.990.644	0,6	428.285	2.520.959	41.400
	2 (ab)c	488.744		130.328	268.446	89.970
	2 ab	9.064.439	1,8	918.450	6.375.459	1.770.530
	2 abc	2.081.956	0,4	1.574.600	376.386	130.970
	2 bc	3.478.049	0,7	3.308.809		169.240
	2 (c)bc	270.491.823	52,6	233.116.750	707.971	36.667.102
	3 (cb)	16.957.156	3,3	1.230.753	13.149.903	2.576.500
	3 (bc)	5.141.526	1	3.926.904	65.000	1.149.622
	3 (abc)	39.496.089	7,7	23.137.782	12.513.542	3.344.765
Subtotal		371.495.581	72,2	283.883.007	36.011.088	51.601.486
Pastagem Plantada	4 p	39.666.068	7,7			5.698.424
	4 (p)	3.850.553	0,7			787.072
Subtotal		43.516.621	8,4			6.485.496
Silvicultura e pastagem natural	5 n	7.477.605	1,5			
	5 (sn)	1.178.914	0,2			23.360
	5 (n)	25.065.774	4,9			341.721
	5 (s)	1.150.863	0,2			84.000
Subtotal		34.873.156	6,8			449.081
Utilização não recomendada	6	64.577.808	12,6			9.625.277
TOTAL		514.463.164	100			78.161.340

** As áreas de parques e reservas equivalentes dos estados de Mato Grosso e Goiás, não foram computados.*

Quadro 2. Aptidão agricola das terras da Amazônia Legal de acordo com os níveis de manejo.

Tipo de utilização indicada	Classe de Aptidão por nível de manejo																	
	Nível de manejo A						Nível de manejo B						Nível de manejo C					
	Boa		Regular		Restrito		Boa		Regular		Restrito		Boa		Regular		Restrito	
	Hectares	%	Hectares	%	Hectares	%	Hectares	%	Hectares	%	Hectares	%	Hectares	%	Hectares	%	Hectares	%
Lavoura	7.410.253	0,6	28.031.941	24	327.433.812	27,6	21.305.155	1,8	288.106.911	24,3	62.083.515	5,3	7.695.545	0,7	290.150.182	24,5	47.628.259	4
Pastagem plantada									39.666.068	3,3	3.850.553	0,3						
Silvicultura											27.395.551	2,4						
Pastagem natural			7.477.605	0,6	26.244.688	2,2												

Digitized by Google

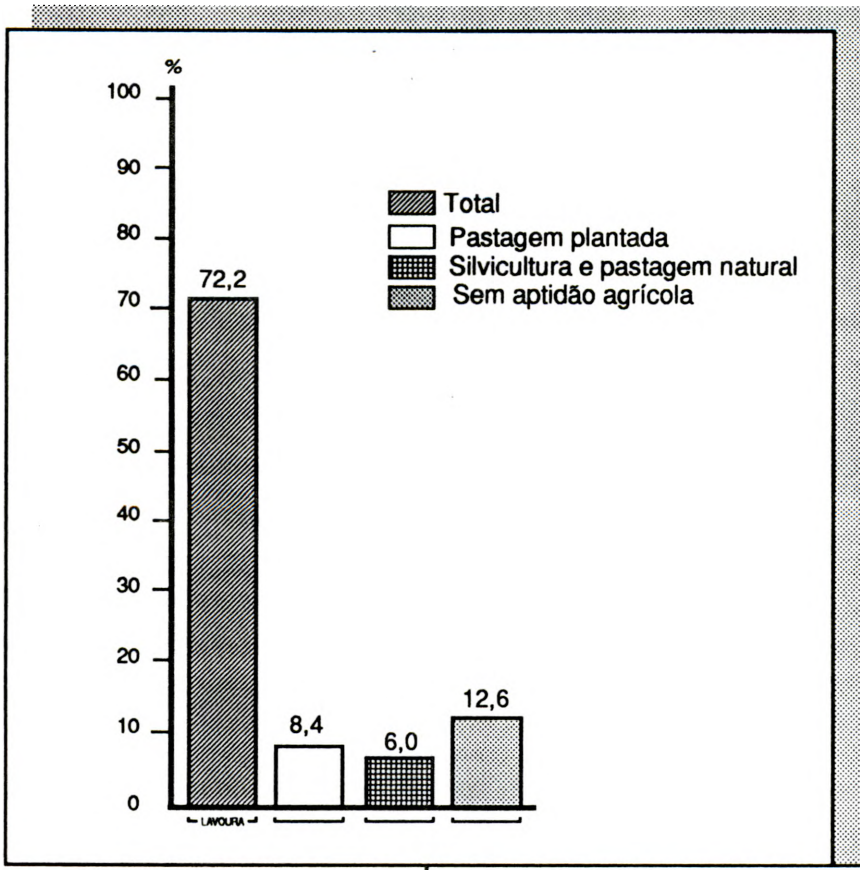


Figura 5.

Aptidão agrícola das terras do Amazônia Legal por tipo de utilização e aptidões especificas.

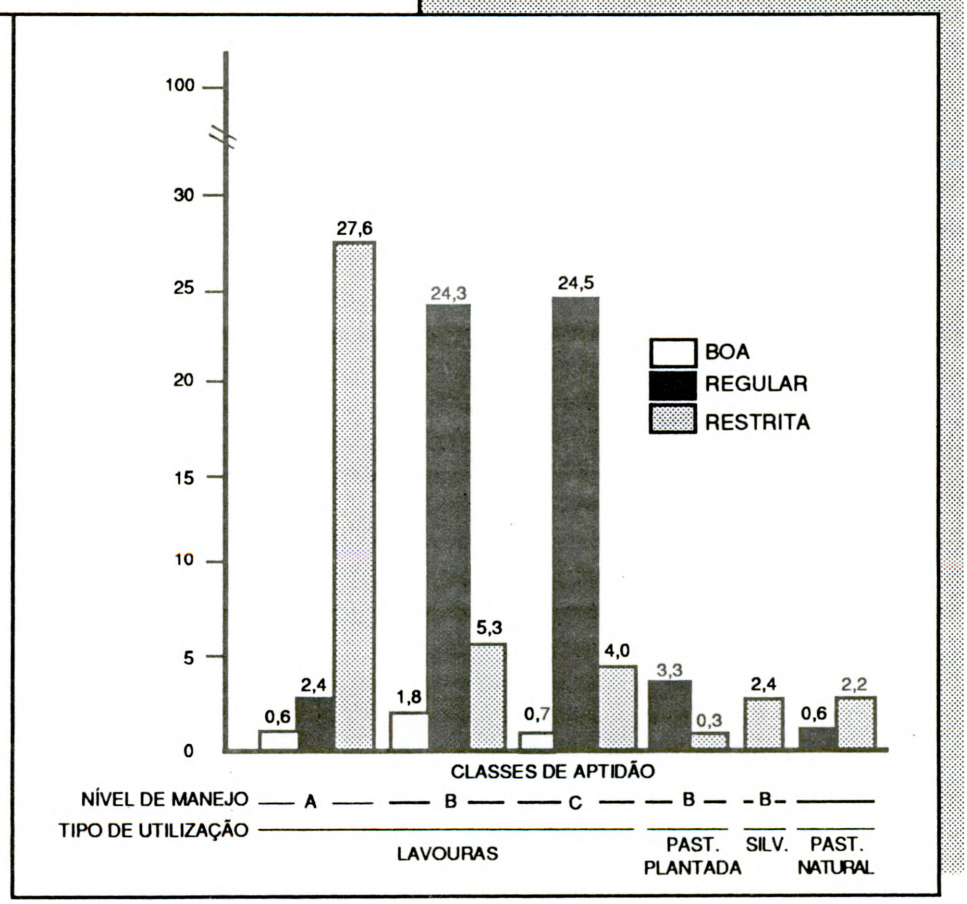


Figura 6.

Aptidão agrícola das terras de Amazônia Legal, de acordo com os níveis de manejo.

Digitized by Google

restritas engloba 5,3 por cento; e a classe boa apenas 1,8 por cento.

No nível de Manejo C para lavoura, há uma dominância da classe regular com 24,5 por cento da área regional; a classe restrita ocupa 4,0 por cento e a classe boa 0,7 por cento.

Para pastagem plantada a maior percentagem corresponde a classe regular com 3,2 por cento do total, enquanto a classe restrita equivale a 0,8 por cento.

Considerando-se a silvicultura, tem-se 0,7 por cento e 0,01 por cento, respectivamente, para as classes restrita e regular.

No que se refere a pastagem natural, a utilização é restrita equivalendo em área a 2,8 por cento do total.

- **Aspectos Sócioeconômicos**

O aspecto socioeconômico é bastante diversificado no Trópico Úmido Brasileiro e varia de estado para estado, destacando-se pelo menos cinco situações bem distintas da região (EMBRAPA, 1982).

Nordeste Paraense

Constitui-se numa das mais antigas áreas de uso agrícola, em solos de terra firme, na Região Amazônica. Serviu de suporte, através dos excedentes agrícolas, para a exploração da seringueira na Amazônia, passou por sucessivas transformações e concentra, na atualidade, cerca de 95 por cento da produção brasileira de pimenta-do-reino, 70 por cento da produção nacional de malva, além de quase totalidade da produção de mamão, melão, algodão e dendê. Existe um nível razoável de tecnologia e com melhor infra-estrutura bancária, de assistência técnica, de transporte e comercialização que convivem com formas tradicionais de exploração agrícola.

Agricultura de Várzea

Desenvolvida ao longo das margens dos principais rios da Bacia Amazônica, até a foz, com variações quanto ao tipo de agricultura, geralmente em solos de média e alta fertilidade, devido a colmatagem ocasionada pelas enchentes periódicas, representa uma forma de exploração facilitada pelo acceso de navegação fluvial.

Tem como destaque a produção de juta, malva, culturas alimentares e na foz, notadamente na Ilha de Marajó, a maior exploração de bubalinos da região. A população rural está dispersa ao longo dos rios, apresenta baixa densidade demográfica e infraestrutura deficiente.

Área de expansão da fronteira agrícola

Representada pelas formas mais recentes de ocupação da agricultura na Região Amazônica, destacando-se, principalmente, o Sul do Pará e o Norte do Mato Grosso, onde existem sérios problemas fundiários entre grandes proprietários, dedicados a bovinocultura e os posseiros, que se dedicam a agricultura de subsistência.

Áreas de colonização

Desenvolvida através de programas oficiais, ou expontânea, a colonização tem seu domínio principal ao longo da Rodovia Transamazônica e no Estado de Rondônia, onde destacam-se, respectivamente, as culturas do cacau, cana de açúcar, café e de produtos alimentares. O tamanho das propriedades apresenta uma certa homogeneidade e tem como fundamento a fertilidade natural dos solos e a produção de uma cultura principal, voltada para o mercado. A despeito dos problemas de infraestrutura, vários núcleos de colonização tem apresentado grande expansão, a exemplo do que ocorre no Estado de Rondônia.

Outras áreas de agricultura

Dispersas em diversas zonas da Amazônia, abrigam condições semelhantes as descritas acima, porém apresentando peculiaridades próprias destacam-se no Estado do Acre e Território Federal de Roraima, Amapá, Pré-Amazônia Maranhense e sul do Estado de Mato Grosso. Em geral as atividades aproveitam situações particulares, vantagens comparativas ou são fruto das externalidades voltadas para o abastecimento de núcleos populacionais e exportação.

Digitized by Google

Em suas várias gradações, encontra-se o extrativismo como uma primeira forma de atividade econômica, viabilizando a medida que avança a frente agrícola, e que vem a declinar nas áreas de exploração mais antigas.

As principais limitações para o desenvolvimento agropecuário são representadas pela precária infraestrutura social básica na maior parte da região, a medida que se distancia dos dois grandes centros urbanos, Belém no Estado do Pará e Manaus no Amazonas. Esta situação, bem como das safras regionais, em muitas circunstâncias tem limitado a própria atividade agrícola, quando voltada ao mercado, pelo custo de transporte até as regiões de consumo. A baixa densidade populacional é também um impasse das atividades agrícolas mais intensivas de uso de mão -de-obra.

CONSIDERAÇÕES SOBRE OS ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS NATIVAS DO TRÓPICO ÚMIDO BRASILEIRO

Baseado no mapeamento fitoecológico realizado pelo Projeto RADAM, podemos estimar em 123 milhões de hectares as pastagens nativas desta vasta região, sendo que aproximadamente 88 milhões de hectares estão situadas em terra firme e 35 milhões de hectares em terras inundáveis. Serrão (1986) estima que existem entre 50 a 75 milhões de hectares de áreas cobertas por formações vegetais "pastejáveis" que apresentam diversos gradientes de densidade do estrato herbáceo.

Considerando-se os aspectos hidrológicos, edáficos e florísticos, as pastagens nativas estão inseridas em três ecossistemas bem distintos e foram classificados como:

1º) pastagens nativas de savanas bem drenadas

2º) pastagens nativas de solos aluviais de várzeas

3º) pastagens nativas de savanas mal drena/ das(Toledo & Serrão, 1984). Figura 7.

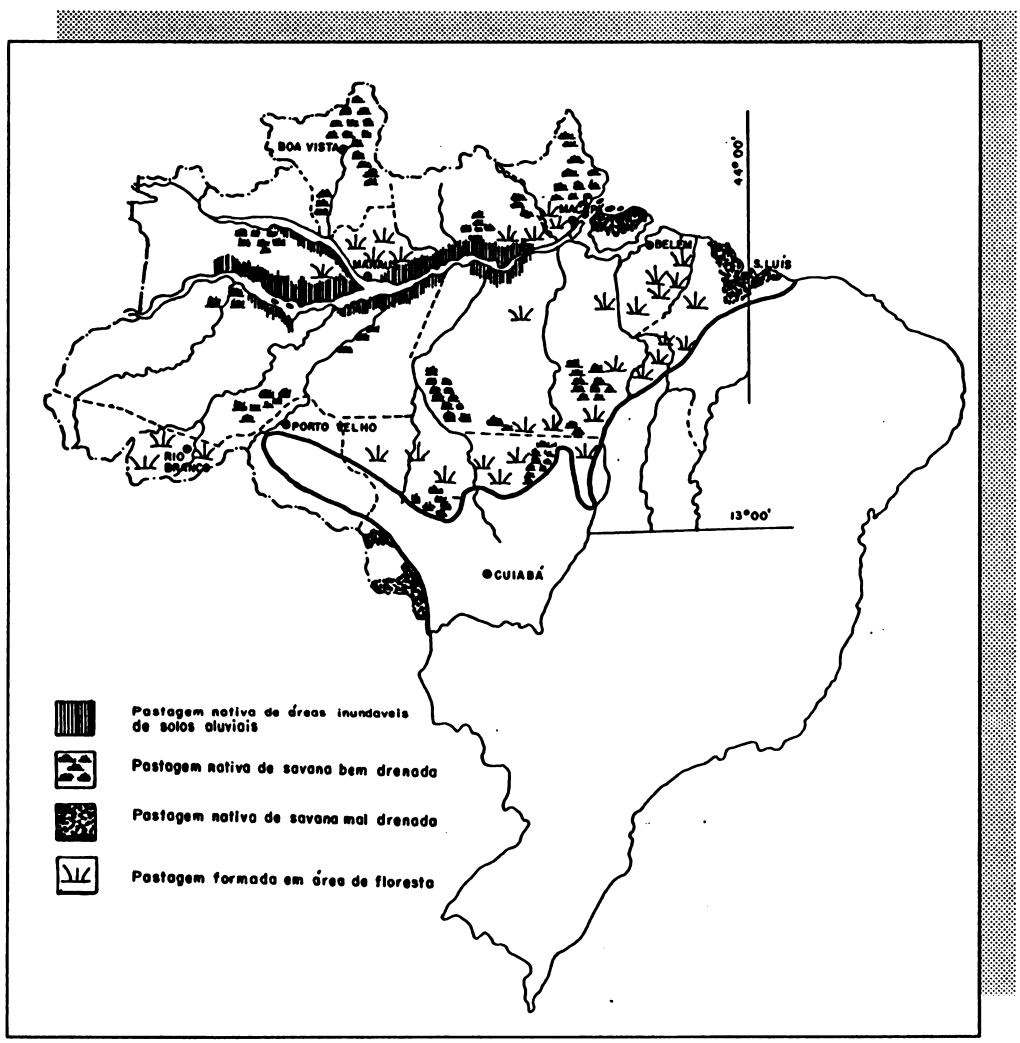


Figura 7. Pastagens nativas e cultivadas do Trópico Úmido Amazônico Brasileiro Adaptada de Serrão (1986ab).

Digitized by Google

- **Savanas bem drenadas**

São as formações vegetais de terra firme com espécies arbóreas com aspecto retorcido e porte relativamente baixo associadas com espécies gramíneas e herbáceas. Eden (1964) classifica as savanas em dois tipos principais: a) arbóreas abertas, representadas pelos campos cerrados, os campos abertos e os campos sujos, e b) herbáceas, constituidas pelos campos limpos com predominância de gramíneas e os campos limpos com predominância de ciperáceas. Quadro 3.

Os solos situam-se normalmente em relevo plano a suave ondulado, são normalmente profundos, bem drenados e em determinadas áreas ocorrem fases pedregosos predominando as concreções lateríticas. Apresentam baixas propriedades químicas, evidenciadas pela acidez excessiva, alta saturação com alumínio permutável e baixa saturação de bases trocáveis. Quadro 4.

O clima varia nas diversas áreas de savanas bem drenadas, impondo maior ou menor rigor dos parâmetros climáticos, principalmente estresse hídrico, resultando

Quadro 3. Principais tipos e subtipos de pastagens de SBD, segundo Eden (1964).

Tipo/Subtipo	Estrato herbáceo	Estrato arbóreo
Savana aberta Campo cerrado	Predomínio de gramíneas con substrato de ciperácea e alguns arbustos	Denso mas não contínuo; árvores distantes 5 a 10 m uma da outra
Campo aberto	Idem	Menos denso; crescimento mais reduzido; árvores distantes mais de 10 m
Campo sujo	Idem	Bastante esparso; árvores e arbustos geralmente com menos de 3 m de altura
Savana herbácea Campo limpo dominado por gramíneas	Idem	Praticamente isento
Campo limpo dominado por ciperáceas	Predomínio de ciperáceas	Praticamente isento

Quadro 4. Composição química média de solos de pastagens nativas de SBD (0-20 cm). (Adaptado de: Empresa Brasileira de Pesquisa...1980, Falesi 1976).

Localidade	Solo	MO	Argila	PH (H_2O)	CA+Mg	Al	K	P
		%			meq%		ppm.	
Município de Macapá, AP	LC[1]	2,0	28	4,5	0,35	1,2	15	1,0
Município de Amapá, AP	LA[2]	1,6	26	4,5	0,35	1,3	20	< 1,0
Município de Boa Vista, RR	LVA[3]	1,5	25	5,0	0,75	1,2	22	1,0
Município de Caracaraí, RR	LA[2]	1,8	29	4,5	0,35	1,5	20	1,0
Município de Barra do Garça, MT	LVE[4]	1,4	25	4,7	0,48	1,4	35	1,6

1. Latossolo Concrecionário (Oxissolo, face pétrica)
2. Latossolo Amarelo (Oxissolo)
3. Latossolo Vermelho-Amarelo (Oxissolo)
4. Latossolo Vermelho (Oxissolo)

Digitized by Google

em estacionalidades produtivas marcantes, principalmente nas altas latitudes tanto ao norte como ao sul da região. (Serrão, 1986a).

A Figura 8 mostra a precipitação pluviométrica e temperatura média em três áreas representativas de savanas bem drenadas.

A maior limitação das pastagens nativas das savanas bem drenadas é a baixa produtividade. As informações disponíveis da EMBRAPA (1980) citada por Serrão (1986), indicam que a produtividade primária das pastagens nessas áreas raramente excede de cinco toneladas de matéria seca por hectare por ano. É inviável econômicamente o uso de corretivos e adubação para aumentar a produtividade do estrato herbáceo, devido a baixa resposta dessa alternativa tecnológica. A capacidade suporte varia de 4 a 10 hectares por unidade animal, e é proporcional à densidade do estrato herbáceo em relação ao estrato arbóreo.

As savanas bem drenadas estão situadas nas partes orientais dos Territórios Federais de Roraima e Amapá; sul do Estado do Pará; nordeste do Estado de Mato Grosso, oeste do Estado de Rondônia, norte do Estado de Goiás, além de outras áreas em menor proporção.

- **Pastagens nativas de solos aluviais**

Esse ecossistema ocorre na planície aluvial de inundação -áreas de várzea do Rio Amazonas e seus tributários de água barrenta que carregam sedimentos

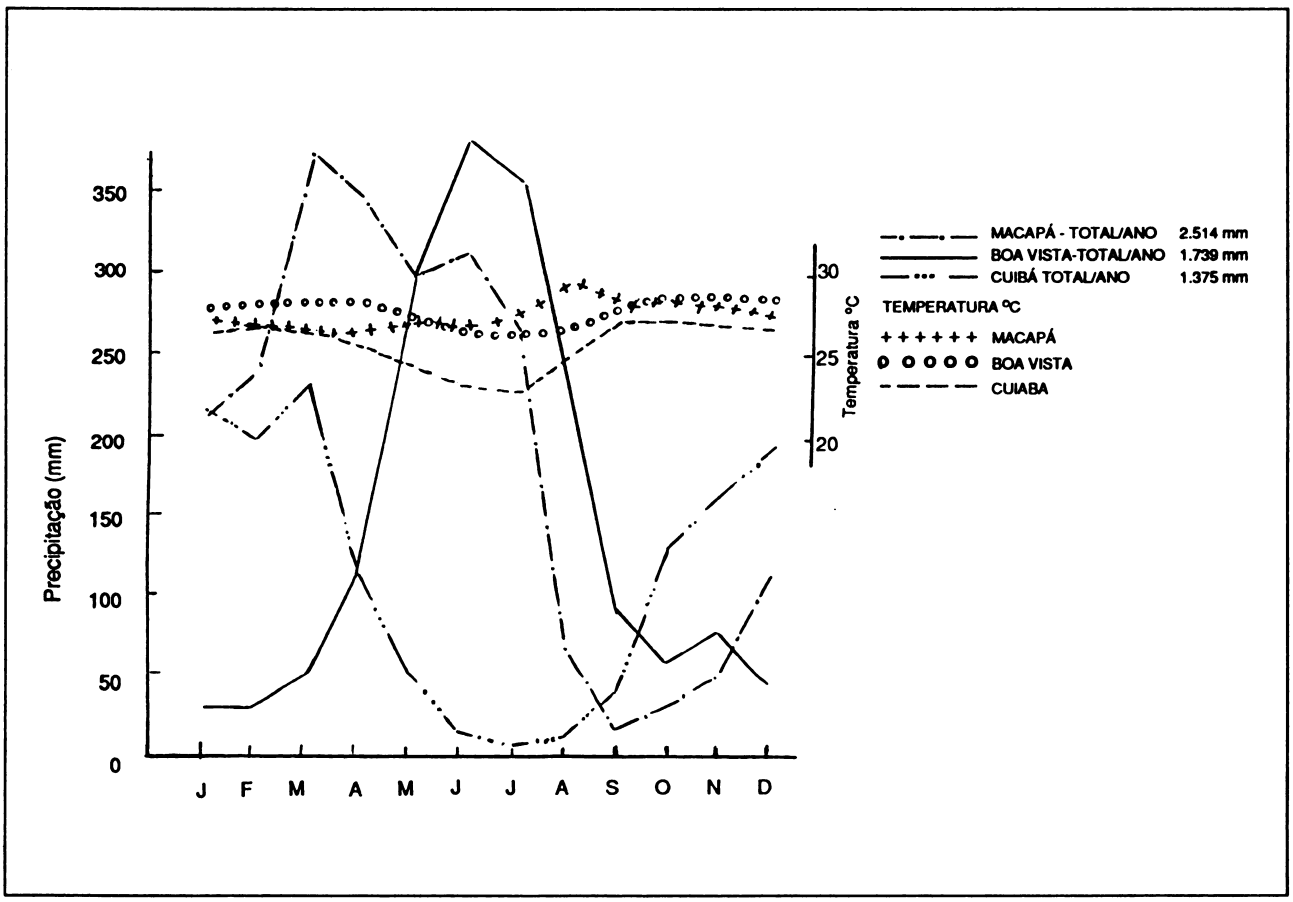


Figura 8. Precipitação pluviométrica e temperatura médias em tres áreas distintas de ocorrência de pastagens de SBD. ***Fonte****: Bastos (1972).*

Digitized by Google

organo-minerais em suspensão, que são depositados anualmente por processos de "colmatagem", conferindo ao solo boas propriedades químicas.

Nesse ecossistema as gramíneas são os principais componentes do estrato herbáceo, ocorrendo leguminosas em menor proporção.

Os solos dominantes são os aluviais hidromórficos de boa fertilidade natural, devido aos processos de colmatagem que se verifica anualmente durante as vazantes. Em menor proporção ocorrem os glei pouco húmicos e os gleis húmicos e solos meio orgânicos.

As condições climáticas nessas áreas são semelhantes e pertenciam ao tipo Ami da classificação de Köppen, com precipitação anual acima de 2.000 mm e temperatura em torno de 27ºC. A água que concorre para a formação do ecossistema de várzea tem um papel muito importante quanto a produtividade do estrato herbáceo e grande parte das gramíneas são "anfíbias" (Black, 1950), sobrevivendo submersa durante as enchentes dos rios.

Encontra-se uma série de plantas aquáticas com possibilidade de fornecer forragem a bovinos e bubalinos, dentre elas destacam-se os Murerus (*Eichornia crassipes*, *Cerato peteris pite ridoides*, *Salvinia auriculata*, *Pontederia rotundifolia*, *Histia stratiotes* e *Azolla microphylla*); a erva-de-sapo (*Linnobium stoloniferum*), camarão-pichana (*Utricularia foliosa*), *Ceratophyllum denerson* e *Phyllantus huitans*. (Albuquerque, 1981).

Os ecossistemas de pastagem nativas de solos aluviais são pobres em leguminosas herbáceas ou arbustivas de interesse para alimentação animal.

As pastagens nativas desse ecossistema são de grande importância para a pecuária de corte nesta região. Atualmente, além de constituirem a principal fonte de forragem bovina, sua importância aumenta devido o grande interesse que está tendo para a bubalinocultura, que vem se adaptando com melhor eficiência nessas áreas.

A principal limitação desse ecossistema para o criatório bovino são as dificuldades do manejo do rebanho durante o período de enchente, quando o mesmo é retirado para áreas de terra firme, ou são confinados em "marombas" (currais elevados ou flutuantes). Essas limitações são muito menores para os bubalinos.

- **Pastagens nativas de savanas mal drenadas**

Esse ecossistema difere do anterior mais pela produtividade das pastagens que propriamente pela drenagen. Sua produtividade de um modo geral é intermediária considerando-se os outros dois ecossistemas e parece que está relacionada com a baixa propriedade química da maioria de seus solos. O Centro Internacional de Agricultura Tropical (1981) citado por Serrão (1986), considerando os fatores florísticos, climáticos, edáficos e hidrológicos, tendo como protótipo os campos da parte oriental da Ilha de Marajó e áreas similares do Trópico Úmido Brasileiro, chamou este ecossistema de "savanas mal drenadas". Serrão (1986) admite a similaridade entre esses dois ecossistemas em termos de drenagem, porém, diferindo em três gradientes.

Os gradientes um e dois em ordem de cotas são um pouco mais elevados e são típicos das savanas mal drenadas e gradiente três, cota mais baixa, ocorre com maior freqüência nas savanas aluviais de várzea. Os gradientes um e dois são os que menos sofrem a influência das inundações e são os mais utilizados pelos bovinos e bubalinos e o gradiente três limita o seu uso para os bovinos. Na estação chuvosa, fevereiro a junho, o gradiente um é o mais importante para a sobrevivência dos bovinos.

Os solos dominantes das savanas mal drenadas são os plintossolos (Laterita Hidromórfica) e suas fases propostas por Day & Santos (1963), inceptissolos na taxonomia de solos-USA, além de outras classes tais como: Glei Pouco Húmico, Glei Húmico e Solos Aluviais Hidromórficos, classificados na ordem dos Entissolos na taxonomia de solos - USA. Na área de campo da Ilha de Marajó ocorrem também, como inclusões terraços baixos, que não sofrem mais influência das inundações, são bem drenados, de textura média, classificados como Latossolos Amarelos (Oxissolos) e estão associados com as Areias Quartzosas (Entissolos).

Digitized by Google

Com exceção de grande parte dos solos Aluviais Hidromórficos, que ocorrem ao longo dos rios de água barrenta e influência salina, os solos dominantes desse ecossistema são excessivamente ácidos e apresentam baixa saturação de base trocáveis. Quadro 5.

Os recursos hídricos desses ecossistemas, tomando por base principalmente a Ilha de Marajó, são derivados em maior proporção das pesadas chuvas que ocorrem na região e em menor proporção da influência das marés da Baia de Marajó e das águas do Oceano Atlântico.

A vegetação dominante desses campos naturais são constituídas de gramíneas e, em menor proporção, nesse estrato herbáceo encontra-se espécies de leguminosas principalmente nas cotas mais elevadas.

Sob o ponto de vista de seu potencial para a pecuária as pastagens nativas das savanas mal drenadas, juntamente com as savanas aluviais de várzeas, tomando como base os campos da Ilha de Marajó e os campos do baixo e médio Amazonas, é coerente a afirmação de Serrão (1986) de que esses campos tem sido o principal suporte da pecuária da região norte do Brasil.

As savanas mal drenadas ocorrem na parte oriental da Ilha de Marajó, no Estado do Pará e com certa similaridade, na região do complexo do Pantanal no Estado do Mato Grosso, na Baixada Maranhense, Estado do Maranhão, e na Ilha do Bananal, Estado de Goiás. (Serrão & Falesi, 1977), citado por Serrão, (1986a).

SISTEMAS DE PRODUÇÃO PECUÁRIA

São considerados três sistemas de produção, distintos principalmente pela natureza dos ecossistemas

Quadro 5. Composição física e química. Profundidade (0-20 cm) dos principais solos que ocorrem no ecossistema de pastagens de SMD da ilha do Marajó[1].

Solo	Argila Total	MG	N	pH (H_2O)	$Ca^{++} + Mg^{++}$	Na^{+}	Al^{+++}	K	P
	——— % ———				——— meq% ———			— ppm —	
Oxissolo									
Latossolo Amarelo (textura média)	14	224	0,09	4,7	0,32	0,03	2,03	16	2,0
Entissolo									
Areia Quartzosa Distrófica	8	1,96	0,07	4,9	0,20	0,03	1,42	23	1,4
Inceptissolo									
Laterita Hidromórfica	10	1,72	0,07	4,3	0,12	0,04	2,08	23	1,6
Laterita Hidromórfica (fase arenosa)	0	1,46	0,06	4,8	0,16	0,02	1,00	12	2,3
Laterita Hidromórfica (fase baixa)	4	2,25	0,11	4,3	0,32	0,04	1,82	19	5,7
Laterita Hidromórfica (fase húmica)	30	6,12	0,29	4,9	0,30	0,05	3,09	19	1,6
Laterita Hidromórfica (imperf. drenada)	8	1,36	0,08	4,5	0,13	0,05	1,41	8	2,3
Glei Pouco Húmico	67	2,33	0,13	4,2	10,32	1,08	10,19	59	1,1
Aluvial	19	1,62	0,12	4,9	13,40	0,52	0,62	70	47,0

[1] ***Fonte**: Organização dos Estados Americanos (1974).*

Digitized by Google

e pela interferência do homen para sua utilização. Portanto são conhecidos principalmente três sistemas de produção pecuária. 1) Sistema de produção pecuária em áreas de terra firme depois da derrubada da floresta. 2) Sistema de produção pecuária em áreas de campos naturais de savanas mal drenadas do arquipélago do Marajó. 3) Sistema de produção pecuária em áreas inundáveis de várzeas da região do baixo e médio Amazonas. (Serrão & Conto, 1987).

- **Sistema de produção pecuária em áreas de terra firme em substituição a floresta**

Nesse sistema praticam desde o manejo extensivo dos rebanhos até sistemas semi-intensivos, com bom manejo das pastagens e uso de suplementação nutricional. A maioria das pastagens dessas áreas são formadas por *Brachiaria humidicula* embora, ainda se encontre algumas pastagens de campim colonião (*Panicum maximum)* como no município de Paragominas, PA. A capacidade de suporte está em torno de 1 a 2 cabeças por hectare e é função das propriedades físico-químicas dos solos. O rebanho predominante é o bovino.

- **Produção pecuária em áreas de campos naturais do arquipélago do Marajó**

Embora já se tenha resultados de pesquisa indicando a viabilidade de melhoramento dessas pastagens através de cultivos como *Brachiaria humidicola* e *Andropogon gavanus*, a grande maioria de criatório ainda é feita extensivamente aproveitando os recursos naturais dessas áreas com pouco ou nenhum investimento de insumos. A capacidade de suporte é considerada baixa, sendo 3 a 5 hectares por unidade animal.

O rebanho predominante é o bovino em torno de 75 por cento embora já se tenha um rebanho razoável de bubalinos com uma taxa de crescimento maior que a do rebanho bovino, face a grande adaptabilidade dos bubalinos a esse ecossistema com um aproveitamento bem melhor das pastagens devido sua permanência maior durante o ano no campo, sendo um animal rústico, e em condições de pastejar nas áreas alagadas.

- **Produção pecuária em solos de várzeas de região do médio e baixo Amazonas**

Essas pastagens naturais são mais utilizadas com bovinos no período de estiagem e no início das chuvas (setembro a fevereiro), coincidindo com o período em que as pastagens nativas de terra firme adjacentes de baixo valor nutritivo, apresentam baixa disponibilidade de forragem. Essas pastagens são de uso comum pelos criadores, sem cercas ou outra qualquer forma de contenção dos rebanhos de forma extensiva, com raras exceções. No período das cheias em torno de seis meses, os rebanhos são retirados para as pastagens nativas de terra firme ou são confinados em "marombas", pequenos currais elevados sobre a água ou em pequenas restingas (terraços baixos com cotas mais elevadas, as quais somente são atingidas pelas enchentes num ano atípico). Os rebanhos são mantidos nessa situação através de forrageiros normalmente retirados de "ilhas" de gramíneas flutuantes que vaqueiam nas áreas inundadas e são deslocadas para o local de confinamento. Nesse período o rebanho tem perda de peso, mas consegue sobreviver, sendo isso encarado naturalmente pelo produtor (Serrão 1986a). Como acontece também no arquipélago do Marajó, os criadores gastam poucos insumos no criatório (medicamentos e sais minerais). No período de pastejo nas várzeas o rebanho bovino tem um ganho de peso entre 400 e 600 g por animal e por dia sem qualquer suplementação mineral, podendo ser ainda maior para os bubalinos (Serrão 1986 a).

LITERATURA CITADA

BASTOS, T. X. 1972. O estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia Brasileira. **In**: Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte, Belém, PA. Zoneamento Agrícola da Amazônia (1ª Aproximação). Belém, p. 62-122 (IPEAN Boletim Técnico 54).

BLACK, G. A. 1950. Os capins aquáticos da Amazônia. Belém, IAN. p. 53-94. (IAN. Boletim Técnico, 19).

BRASIL. 1975. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAM BRASIL. Folha NA - 20 Boa vista e parte das folhas NA - 21. NB 20 Roraima e NB. 21 geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro. V.8. 427 p.

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1981. Cali. Colombia. Programa de Pastos

Digitized by Google

Tropicais. Informe 1980. Cali. p. 5 a 9 (CIAT. Serie 02 STP2-81).

CORADIN, C. 1978. The grasses of the natural savanas of the Federal Territory of Roraima, Brazil. New York, Herbert H. Lehman College of the City University of New York. Tese de Mestrado.

DAY, T. H. & SANTOS, W. H. 1962. Levantamento de solos e classificação de terras. Fazenda São Salvador, Marajó, Soure, Pará. Belem, IAN. (Boletim Técnico 42).

INSTITUTO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO-SOCIAL DO PARÁ. 1974. Belém, PA. Estudos Integrados da Ilha de Marajó, Belém, 333 p.

SERRÃO, E. A. S. 1986a. Pastagens nativas do Trópico Úmido Brasileiro: Conhecimentos atuais. In: Simpósio do Trópico Úmido, 1, Belém, 1984. Belém, CPATU-EMBRAPA, v. 5.

SERRÃO, E. A. S. & DO COUTO, A. J. 1987. Aspectos Bio-socio-econômicos relacionados às pastagens do Trópico Úmido Amazônico Brasileiro. Belém. Relatório Técnico mimiografado.

SIOLI, H. 1951. Sobre a sedimentação na várzea do Baixo Amazonas. Belém, IAN a p. 46-65 (IAN. Boletim Técnico 24).

TEIXEIRA NETO, J. F. & SERRÃO, E. A. S. 1984. Produtividade estacional, melhoramento e manejo de pastagens na Ilha do Marajó. Belém, CPATU-EMBRAPA, 6p. (CPATU-EMBRAPA-Comunicado Técnico, 51).

SILVA, B. N. R.; SERRA FREIRE, E. M. & SILVA, L. G. T. 1984. Zoneamento Agrosilvopastoril da Amazônia Brasileira. Estado atual do conhecimento. In: 1º Simpósio do Trópico Úmido. Belém (No prelo).

Digitized by Google

Digitized by Google

Praderas Naturales de la Región Occidental o Chaco del Paraguay - Clasificación y Descripción

por Blas C. Aguilera y José E. Ramírez *

INTRODUCCIÓN

El Paraguay se halla situado entre los meridianos de 54° 19' y 62° 38' oeste y los paralelos de 19° 18' y 27° 30' sur, con una superficie de 406.752 km². Limita con Brasil, Argentina y Bolivia. Es un país mediterráneo, con salida al mar a través de los Ríos Paraguay, Paraná y de la Plata (1.600 km); por tierra a través del Brasil -Pto. Paranaguá- (1.200 km). No posee montañas, los picos más elevados no sobrepasan los 800 metros sobre el nivel del mar.

El sistema orográfico comprende las cordilleras de los Altos, de Caaguazú, Amambay y Mbaracayú en la Región Oriental.

El país está dividido por el Río Paraguay en dos regiones bien diferenciadas ambientalmente. La Región Oriental comprende parte de las cuencas de los Ríos Paraguay y Paraná. Tiene una superficie de 159.827 km², que representa el 39 por ciento del total del país. Es una región ondulada y en ella se encuentra el 98 por ciento de la población, lo que da una densidad demográfica de 18,6 habitantes por km².

La mayor parte de las actividades económicas del país se desarrollan en esta región, siendo la actividad principal la agropecuaria y la explotación forestal.

La Región Occidental posee una superficie de 246.925 km² y se denomina también Chaco, constituye una planicie aluvional con una topografía plana casi en toda su extensión. Esta región presenta condiciones de extrema humedad y sequedad y su subsuelo impermeable hace que sea inundable gran parte de la ribera del Río Paraguay y el Río Pilcomayo.

El Chaco tiene una población de 57.000 habitantes, que representa el 1,7 por ciento del total, lo que hace una densidad demográfica de 0,2 habitantes por km².

Su principal actividad económica es la ganadería extensiva, aunque también se han desarrollado explotaciones mixtas, agropecuarias, en las Colonias Mennonitas, en la parte central de la región.

CLIMA

El Paraguay cuenta con un clima tropical a subtropical y se caracteriza por temperaturas medias anuales que oscilan entre 20° y 25°C, con precipitaciones pluviales que van de altas a moderadas, principalmente durante los meses de verano. Sin embargo, se observa gran variabilidad climática, así el noroeste del Chaco es del tipo semiárido subhúmedo y megatermal, con vegetación de sabana en la cuenca chaqueña del Río Paraguay.

- Vientos

El país se encuentra bajo la influencia del anticiclón subtropical del Océano Atlántico. Este sistema básico, cuyo centro oscila estacionalmente entre 20° y 30°C, es el responsable del transporte de masas de aire húmedo y cálido desde latitudes bajas, como consecuencia de la circulación de vientos dominantes del noreste y del norte.

Esta situación se ve perturbada en los meses invernales por la entrada de frentes fríos, que transportan

* *Ingenieros Agrónomos, PRONIEGA, Asunción, Paraguay.*

Digitized by Google

masas de aire frío y seco a través de vientos del sur, siendo los del sureste de transición entre los dos sistemas que afectan al país.

- **Temperatura**

La temperatura media anual corresponde a 25°C en la región del Chaco, donde se registran las temperaturas máximas medias más elevadas, que superan los 31°C. En los meses de sol alto las máximas diarias, ocasionalmente, superan los 40°C, especialmente en esta parte del Chaco.

- **Precipitaciones**

La mayor parte de las precipitaciones del país son de tipo convectivo, producidas por tormentas aisladas o por líneas de turbonadas que son frecuentes desde la primavera hasta el otoño. La variación espacial de la precipitación media anual es muy fuerte; las isoyetas tienen sentido meridional y varían zonalmente desde un mínimo de 400 mm en el noroeste del Chaco hasta un máximo de 1.400 mm en el sureste del Chaco. Las precipitaciones también tienen gran variabilidad estacional. Son mínimas en los meses de julio y agosto y la media del mes menos lluvioso, normalmente, no alcanza el 5 por ciento del total anual.

Las precipitaciones son máximas en los meses de octubre a marzo y suelen registrarse en forma de tormentas o chaparrones, como consecuencia de la inestabilidad atmosférica, causada por el fuerte calentamiento de las capas bajas de la atmósfera.

- **Evapotranspiración**

La evapotranspiración potencial es máxima en el Chaco debido a las altas temperaturas que en él se producen y la precipitación es mínima, lo que ocasiona un constante déficit de humedad en el suelo.

SUELO

Los suelos de la Región Occidental o Chaco son de origen residual y aluvial. Las principales asociaciones y grandes campos de suelos son los siguientes:

Suelos salinos hidromórficos.

Suelos oscuros semiáridos.

Suelos relativos salinos alcalinos.

Suelos Chistnot - Asociación de suelos alcalinos-salinos.

En la descripción de zonas se irán delineando los suelos.

CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS PRADERAS NATURALES

En el Paraguay, en correlación con los factores ambientales predominantes como topografía, clima y suelo, existen grandes extensiones cubiertas de vegetación que caen dentro de la descripción o clasificación de pradera.

Se considera que 21.400.000 ha, 52 por ciento de la superficie del país, se encuentran ocupadas por diferentes asociaciones de praderas. Las mayores superficies ocupadas por praderas se encuentran localizadas en áreas adyacentes y paralelas al Río Paraguay, sobre suelos aluvionales y topografía deprimida, generalmente inundables.

Las praderas, comúnmente, se encuentran localizadas entre isolíneas de precipitación de 800 mm al noroeste (Chaco) y 1.500 mm al sureste (Misiones, Región Oriental) y las isolíneas de temperatura de 25° a 22°C.

En el Cuadro 1 se presenta la distribución de praderas por departamentos de la Región Occidental, superficies, población de ganado bovino y densidad de pastoreo.

La Región Occidental o Chaco posee una superficie de 24.692.500 ha, el 60,7 por ciento de la superficie del país. En esta región existen alrededor de 11.138.799 ha de tierras cubiertas por vegetación clasificada como pradera. Claro que de éstas, la gran mayoría se encuentra cubierta o invadida por vegetación leñosa, siendo las más frecuentes aquellas clasificadas como sabanas.

Digitized by Google

Cuadro 1. Superficies ocupadas por praderas naturales, población de ganado bovino y densidad de pastoreo por departamento de la Región Occidental. MAG. 1981.

Departamentos	Superficie ha	Población Ganado Bovino/Cab.	Densidad de Pastoreo kg/ha
Pte. Hayes	5.949.958	1.896.668	3,1
Alto Paraguay	3.318.894	240.915	14,0
Chaco	531.650	9.520	55,8
Nueva Asunción	141.700	6.408	22,0
Boquerón	1.425.546	229.508	6,4
Total Paraguay	***21.425.603***	***6.341.348***	***3,4***

De acuerdo a las características de los factores ambientales predominantes, el Chaco se encuentra dividido en grandes subregiones, las que a su vez tienen numerosas subdivisiones.

Las subregiones son:

1. Chaco Deprimido y Planicie de Derrame del Pilcomayo.

a) Praderas bajas.

- Esteros (pantanos).
- Bañados (pantanos).
- Sabana palmar.
- Praderas de pastos altos.

b) Praderas altas.

- Sabana espartillar.

2. Chaco Seco.

- Sabana semiárida.

A continuación se describen las subregiones con sus respectivas características.

- **Chaco Deprimido y Planicie de Derrame del Pilcomayo**

Tiene un régimen hipertérmico de temperatura.

Es una subregión del Sistema Chaqueño Tropical.

Se encuentra localizada en el cono sur de la región, a partir de la localidad de Pozo Colorado hacia el sur y una franja paralela al Río Paraguay y de amplitud variable entre 60 y 80 km entre el río y el oeste.

Esta subregión se encuentra afectada por clima subhúmedo, húmedo, megatermal, con un pequeño exceso de agua, con isoyetas de más de 1.300 mm anuales de lluvias en la zona este; y subhúmedo, seco, megatermal, entre isoyetas de 900 y 1.300 mm, con pequeño déficit de agua, en el límite de la planicie central.

La fisiografía se encuentra manifestada, preferentemente, como una inmensa planicie con altitud variable entre 100 y 150 metros sobre el nivel del mar. En estas planicies se diferencian depresiones o cauces de desagües, planicies y pequeñas lomadas. En conclusión, con estas manifestaciones fisiográficas existen vegetaciones y suelos diferentes. Las clases de praderas existentes en estas subregiones son las que siguen:

Digitized by Google

Praderas bajas

Esteros (pantanos)

Esta vegetación corresponde a la formación vegetal de pradera. Ocupan los lugares más deprimidos y se encuentran cubiertas por agua de mayor profundidad y por mayor período de tiempo. Son suelos aluvionales, Gley húmicos, Planosoles, poco profundos, oscuros, franco arcillosos, con subsuelo arcilloso impermeable. Tienen alto contenido de materia orgánica, calcio, fósforo y potasio. Están pobremente aireados y poseen un drenaje superficial muy lento.

La vegetación herbácea del estrato superior está compuesta, preferentemente por *Cyperus giganteus* (Pirí guazú), *Cyperus validus*, *Typha latifolia* (Totoba); y *Thalia geniculata* y *T. multiflora* (Peguajo). Por otro lado, la vegetación herbácea del estrato inferior está compuesta por gramíneas buenas forrajeras como *Leersia hexandra* (Camalotillo), *Panicum elephantipes* (Pasto camalote), *Diplachne universis* (Pasto arroz), *Hymenachne amplexicaulis* (Pasto i). Los esteros, generalmente, se encuentran bordeadeos por vegetación del tipo sabana, en la cual predomina la palma Caranday (*Copernicia australis*).

La productividad forrajera anual es de 7.000 kg/ha de materia seca, con una receptividad de 0,5 UA/ha.

Casi la totalidad de la superficie es dedicada a la ganadería bovina. Las explotaciones ganaderas son extensivas mixtas, con niveles de preñez variables entre 65 y 75 por ciento, y un tiempo de terminación de novillos entre 3,5 y 4 años.

Las principales limitaciones de esta formación son las dificultades en el manejo del ganado y la alta incidencia de enfermedades producidas por insectos, parásitos externos, así como también la alta incidencia de enfermedades infecciosas en los animales recién nacidos y la escasa cantidad forrajera en períodos invernales y secos. La raza de ganado predominante es la Criollo Chaqueño, ganado de tamaño mediano, de color rojo y cara blanca.

Bañados (pantanos).

Esta vegetación corresponde a la formación vegetal de pradera. Ocupa lugares deprimidos donde la profundidad del agua es superficial y donde existen alternativas de períodos secos e inundados, con predominancia de estos últimos.

Los suelos son hidromórficos, Planosoles o Gley húmicos, franco limosos con subsuelo arcilloso, arcilloso impermeable. El drenaje es superficial y lento. Tienen una alta capacidad de intercambio iónico, alto contenido en materia orgánica, fósforo, calcio y potasio, y están pobremente aireados.

La vegetación está compuesta por gramíneas forrajeras de excelente calidad, entre las que se destacan *Hermathria altissima* (Pasto clavel), *Paspalum alcalinum* (Pasto alcalino), *P. lividum*, *P. almum*, *Eriochloa punctata* (Falso clavel), *Leersia hexandra* (Camalotillo) y *Cynodon dactylon* (Cappi pei). Al igual que la vegetación de estero, los bañados se encuentran bordeados de vegetación del tipo sabana, en la cual predomina la *Copernicia australis* (Palma caranday) y *Acacia cavenia* (Aromita).

La productividad forrajera es de 4.400 kg/ha de materia seca, con una receptividad de 0,5 UA/ha.

La casi totalidad de la superficie es dedicada a la ganadería bovina con pequeña cantidad de ovinos y caprinos. Las explotaciones ganaderas son extensivas y mixtas, con niveles de preñez variables entre 65 y 75 por ciento y un tiempo de terminación de los novillos que oscila entre 3,5 y 4 años.

Las principales limitaciones de esta formación son las dificultades en el manejo del ganado y la alta incidencia de enfermedades producidas por insectos y parásitos externos, así como también la alta incidencia de enfermedades infecciosas en los animales recién nacidos y la escasa cantidad forrajera en períodos invernales y secos.

La raza de ganado predominante es Criollo Chaqueño, ganado de tamaño mediano, de color rojo y cara blanca.

Sabana palmar

Esta vegetación corresponde a la formación de sabana. Se presenta en los lugares planos de transición

Digitized by Google

entre la depresión ocupada por los esteros y bañados y las alturas ocupadas por sabanas espartillares o montes. Es afectada por inundaciones de corta duración, alternando período húmedos con períodos secos, con predominancia de humedad en el suelo.

Los suelos son hidromórficos, Planosoles, de color gris, franco limoso con subsuelo arcilloso impermeable. El drenaje es superficial lento y la permeabilidad es pobre. Son suelos de poca profundidad, pobremente aireados, bajos en materia orgánica y altos en fósforo, calcio y potasio. La vegetación herbácea está constituida por especies erectas matosas como el *Sorghastrum agrostoides* (Pasto indio), *Paspalum pauciciliatum* (Cappi jovy), *P. plicatulum*. Estas especies pierden o disminuyen su calidad forrajera rápidamente, conforme vayan desarrollándose las matas, llegando a niveles mínimos en los momentos de floración. También existen especies de pastos bajos, buenas forrajeras como el *Paspalum almum, Cynodon dactylon, Paspalum alcalinum.*

La vegetación leñosa está compuesta por *Prosopis campestri* (Espinillo), *P. nigra* (Algarrobo), *P. algarrobilla* (Algarrobillo), *Copernicia australis* (Palma Caranday), *Cathernia plyanthum* (Timbó).

La productividad forrajera es de 4.000 kg/ha de materia seca con una receptividad de 0,55 UA/ha.

La totalidad de la superficie es destinada a la ganadería extensiva mixta. Los porcentajes de preñez varían entre 60 y 70 por ciento, con edad de terminación de novillos entre 4 y 4,5 años.

Las principales limitaciones de esta formación son el enmalezamiento de las praderas por especies leñosas, la alternancia de períodos de sequías y de inundaciones, la predominancia de especies de escaso valor forrajero y la alta incidencia de insectos y parásitos externos en ciertas épocas del año.

El tipo de ganado predominante es el Criollo Chaqueño.

Praderas de pastos altos

Estas praderas ocupan áreas donde existen alternancias de períodos de sequías y períodos de inundaciones. Las especies de gramíneas son de porte alto y, en general, se comportan como buenas forrajeras. Se destacan *Paspalum lividum*, *P. Alcalinum*, *Eriochloa punctata*, *Sporobiolus argentinus*. Estas praderas, en su composición botánica, se asemejan a las vegetaciones de bañado. En los períodos de sequías, la vegetación es muy poco productiva y hasta aparenta estar ausente. Al llegar los períodos de inundación, la presencia de las gramíneas adquiere un carácter exuberante. En estas praderas existen diferentes grados de invasión de malezas como Viñal, Aromita, Algarrobillo, Algarrobo y Labón. Estas praderas son frecuentes en la región climática subhúmeda seca y corresponden a la transición del Chaco Deprimido al Chaco Seco (Pozo Colorado, Pirahú, Zona Gral. Díaz, Zalazar).

La productividad forrajera es de 2.700 kg/ha de materia seca, con una receptividad de 0,028 UA/ha. Casi la totalidad de la superficie está destinada a la producción ganadera, que, también, es de tipo extensivo mixto.

Los porcentajes de preñez varían entre 65 y 75 por ciento de preñez y la edad de terminación de los novillos es de 3,5 a 4 años.

Las principales limitaciones son: enmalezamiento de los potreros por especies arbustivas, alternancias de períodos de sequías y de inundaciones, alta incidencia de insectos externos en ciertas épocas del año.

El tipo de ganado existente es el Criollo Chaqueño.

Praderas altas

Dentro de la misma localización geográfica del Chaco Deprimido y Planicie de Derrame del Pilcomayo, existen vegetaciones que ocupan los lugares relativamente más altos y menos inundables húmedos que los descriptos o agrupados como Praderas bajas. Estas vegetaciones se encuentran diferenciadas como Sabana espartillar y Monte.

Sabana espartillar

Corresponde a la formación vegetal de sabanas. Ocupa lugares más altos y por consiguiente menos

Digitized by Google

inundables. Los suelos son hidromórficos, con horizonte superficial franco arenoso de profundidad variable (1-30 cm) sobre un subsuelo arcilloso impermeable. Poseen drenaje superficial bueno; y son bajos en materia orgánica y altos en capacidad de intercambio iónico, fósforo, potasio y calcio.

La vegetación leñosa está constituida por *Copernicia australis* (Palma), *Prosopis campestri* (Espinillo), *Prosopis nigra* (Algarrobo negro), *Prosopis algarrobilla* (Algarrobilla). La predominancia de algunas de estas especies varía según las áreas. Así, en la zona de influencia del Pilcomayo, predominan el Algarrobo y el Algarrobillo, mientras que en el Chaco Deprimido Oriental predominan la Palma y el Espinillo.

La vegetación herbácea está compuesta preferentemente por el *Elyonurus latiflorus* (Espartillo), *Cynodon dactylon* (Cappi pei), *Paspalum plicatulum*, *Spartina argentinensis*, *Trichloris pluriflora*, *Chloris polydactyla*, *Sporobolus pyramidatus*.

La productividad forrajera es de 3.000 kg/ha de materia seca, con una receptividad de 0,3 UA/ha. La totalidad de las tierras son ocupadas por explotaciones pecuarias con predominancia de ganado bovino, extensivo, mixto, con pequeñas cantidades de ovinos y caprinos. Los porcentajes de preñez varían entre 65 y 75 por ciento y la edad de terminación de los novillos entre 4 y 4,5 años.

Las principales limitaciones son: la invasión de malezas, escasez de forraje en períodos invernales y secos.

El tipo de ganado existente es el Criollo Chaqueño.

- **Chaco Seco**

Sabana semiárida

En el Chaco se diferencian dos subregiones, Planicie central y Planicie Oriental. El clima predominante varía entre subhúmedo seco, megatermal entre isoyetas de 900 y 1.300 mm, y semiárido megatermal, con déficit de humedad, entre isoyetas de 500 y 900 mm. En ambas subregiones la vegetación predominante corresponde a sabana y bosque seco, lo que significa la predominancia de la vegetación leñosa sobre la herbácea. Las especies más frecuentes son: *Schinopsis lorentzii* (Quebracho colorado), *Aspidosperma sp.* (Quebracho blanco), *Bulnesia sarmientoi* (Palo santo) y *Calycophyllum multiflorum* (Palo blanco).

La vegetación herbácea es sumamente rala y se encuentra localizada en cauces depresiones de desagües o en forma intersticial dentro del bosque. Las especies importantes son: *Elyonorus adustus, Aristida adscensionis, Herteropogon contortus, Trichloris arinita, Setaria leinsta.*

Las praderas clasificadas como esteros y bañados son frecuentes en el Chaco Deprimido (Bajo Chaco) y en el área de influencia del Pilcomayo, Estero Patiño, Estero Cambá, Monte Lindo, Aguaray Guazú y otros, con grandes áreas cubiertas por vegetaciones de bañados y esteros.

Las sabanas palmares se encuentran generalmente bordeadas de bañados y esteros, mientras que las praderas de pastos altos ya se encuentran más alejadas de los bañados. La sabana espartillar ocupa las pequeñas lomadas existentes entre o en áreas de praderas de pastos altos, sabanas palmares y bosques.

La productividad forrajera es de 800 kg/ha de materia seca, con una receptividad de 0,07 UA/ha.

En esta región el desarrollo ganadero se realiza sobre praderas cultivadas, especialmente de pasto buffell *(Cenchrus ciliaris)*. Esta especie manifiesta alta productividad forrajera, entre 6.000 y 8.000 kg/ha de materia seca, aprovechando la alta fertilidad del suelo y su adaptación a las alternancias de largos períodos de sequías y lluvias de verano. La receptividad del pasto buffell es de 1 UA/ha.

El tipo de ganadería predominante es el semi-intensivo, mixto. La tasa de preñez (en años normales) varía alrededor del 80 por ciento y la edad de terminación de los novillos alrededor de 30 meses.

Las prolongadas sequías, que ocurren en frecuencias aperiódicas, son la principal limitación de la zona.

Digitized by Google

El tipo de ganado es el Criollo Chaqueño, ganado Nelore, Brahman, Santa Gertrudis, Aberdeen Angus, y razas lecheras como Holando y Simental, en las zonas de las Colonias Mennonitas.

LITERATURA CONSULTADA

FRETES, R. y SAMUDIO, R. 1970. Las Praderas Naturales del Paraguay. Clasificación y Descripción. MAG.

RAMIREZ, J. R. 1952. Praderas Naturales del Paraguay.

SAMUDIO, R. y MEAURIO, P. 1982. Características y Potencialidad de Praderas Naturales del Paraguay. PRONIEGA.

SAMUDIO, R. MACCHI, L. y LANERI, L. 1983. Situación de la Ganadería Bovina en la Región Sub-húmeda - Semiárida del Chaco Paraguayo. PRONIEGA.

SECRETARIA TECNICA DE PLANIFICACION. 1984. Perfil Ambiental del Paraguay.

Cuadro 2. Superficies ocupadas por las praderas naturales, población de ganado bovino y densidad de pastoreo por departamento.

Departamento	Superficie ha	Población Ganado Bovino Cabezas	Densidad de Pastoreo ha/Cabeza
Región Oriental	9.941.854	3.958.365	2,5
Concepción	1.681.821	467.055	3,6
San Pedro	416.417	515.933	0,8
Cordillera	297.400	203.328	1,5
Guairá	255.870	158.736	1,6
Caaguazú	662.414	305.423	2,2
Caazapá	486.975	266.841	1,8
Itapúa	993.323	262.721	3,8
Misiones	654.859	391.444	1,7
Paraguarí	612.547	446.563	1,8
Alto Paraná	636.943	80.777	7,8
Central	165.749	116.992	1,4
Ñeembucú	818.470	402.528	2,0
Amambay	808.726	265.610	3,0
Canindeyú	516.335	74.414	6,9
Región Occidental	11.483.799	2.383.019	4,8
Pte. Hayes	5.949.958	1.896.668	3,1
Alto Paraguay	3.318.894	240.915	14,0
Chaco	531.650	9.520	55,8
Nueva Asunción	141.700	6.408	22,0
Boquerón	1.481.546	229.508	6,4
Total Paraguay	21.425.603	6.341.384	3,4

***Fuente:** Ministerio de Agricultura y Ganadería - 1981.*

Digitized by Google

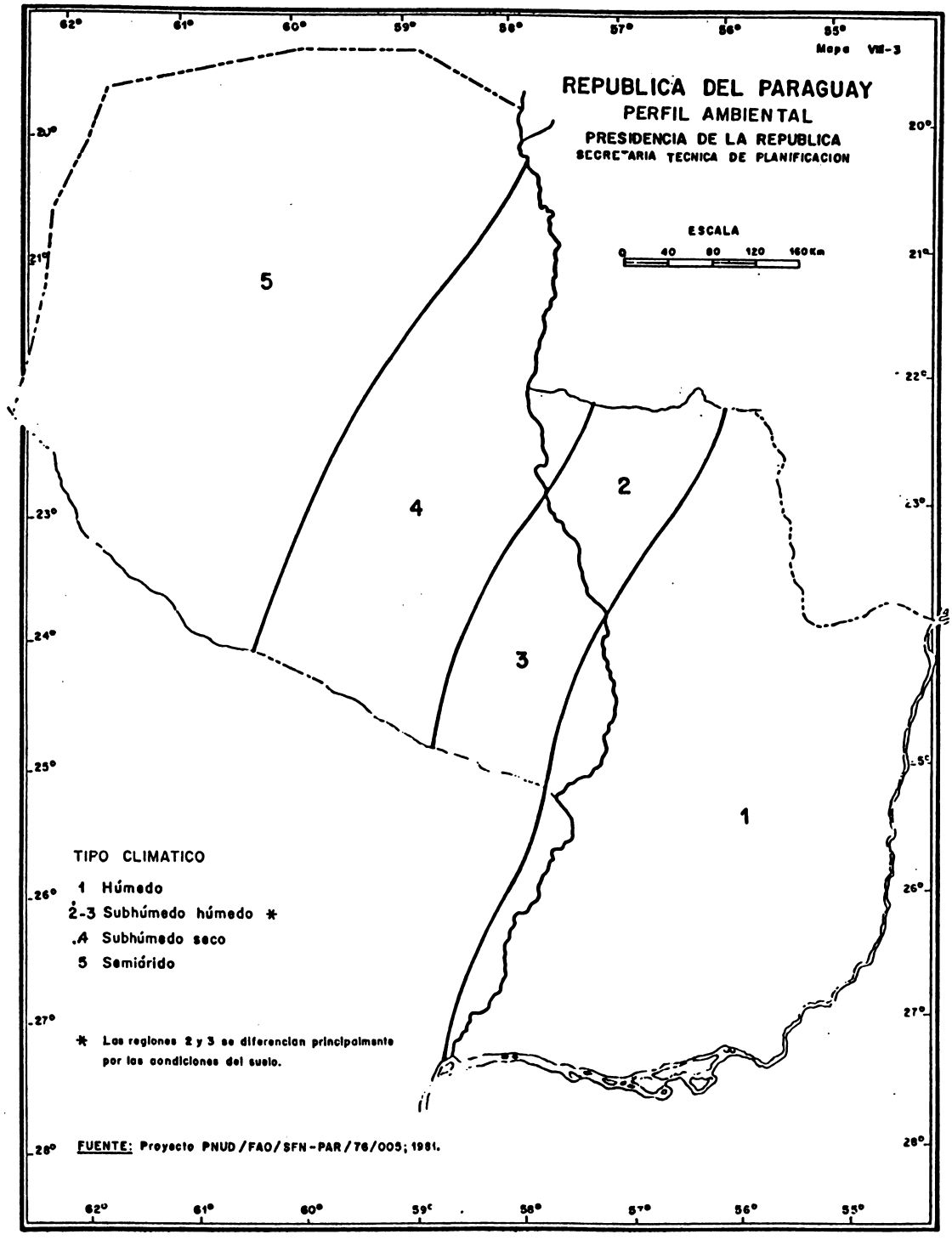


Figura 1. Subdivision climática según el índice hídrico de Thornthwaite.

Digitized by Google

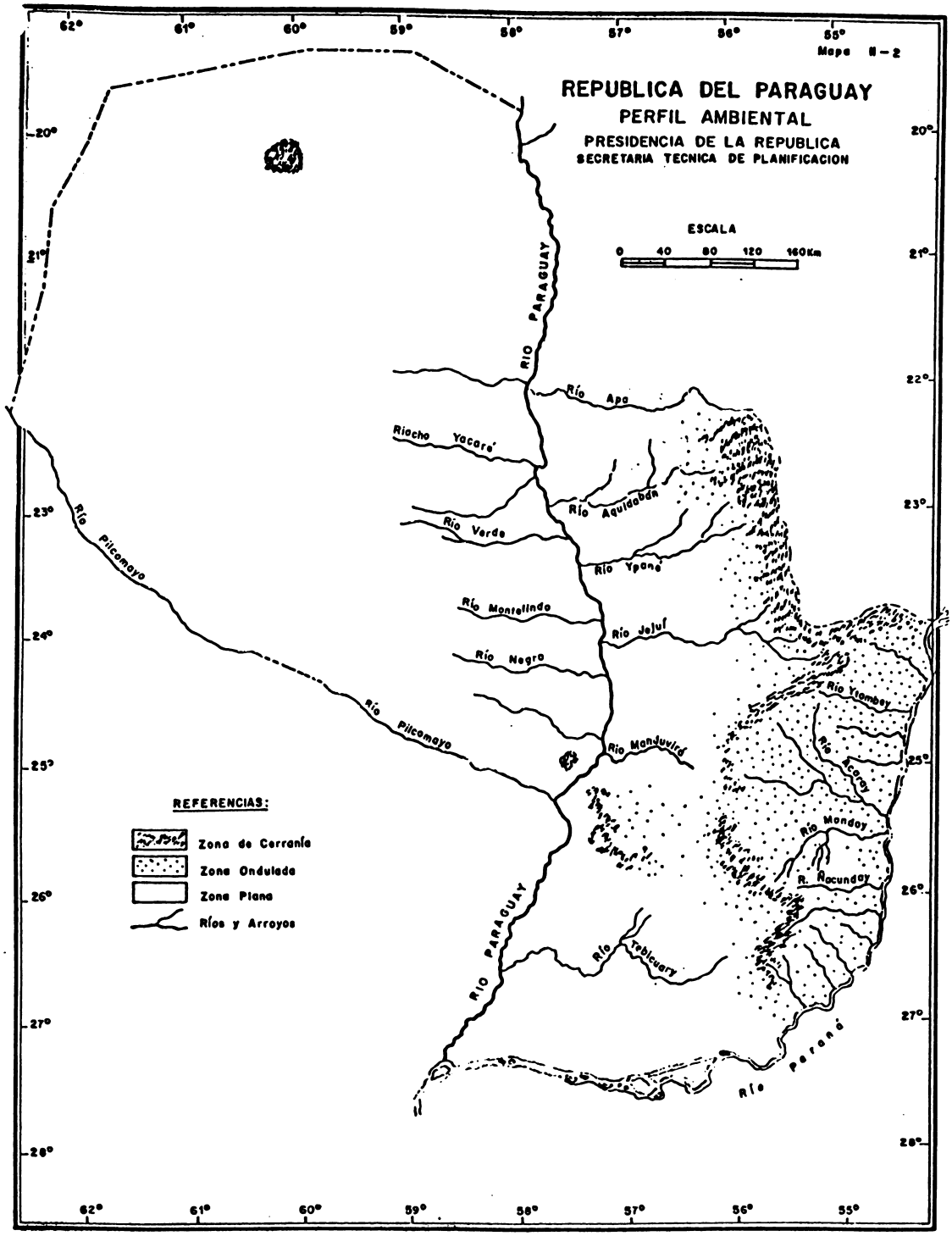


Figura 2.Mapa físico

Digitized by Google

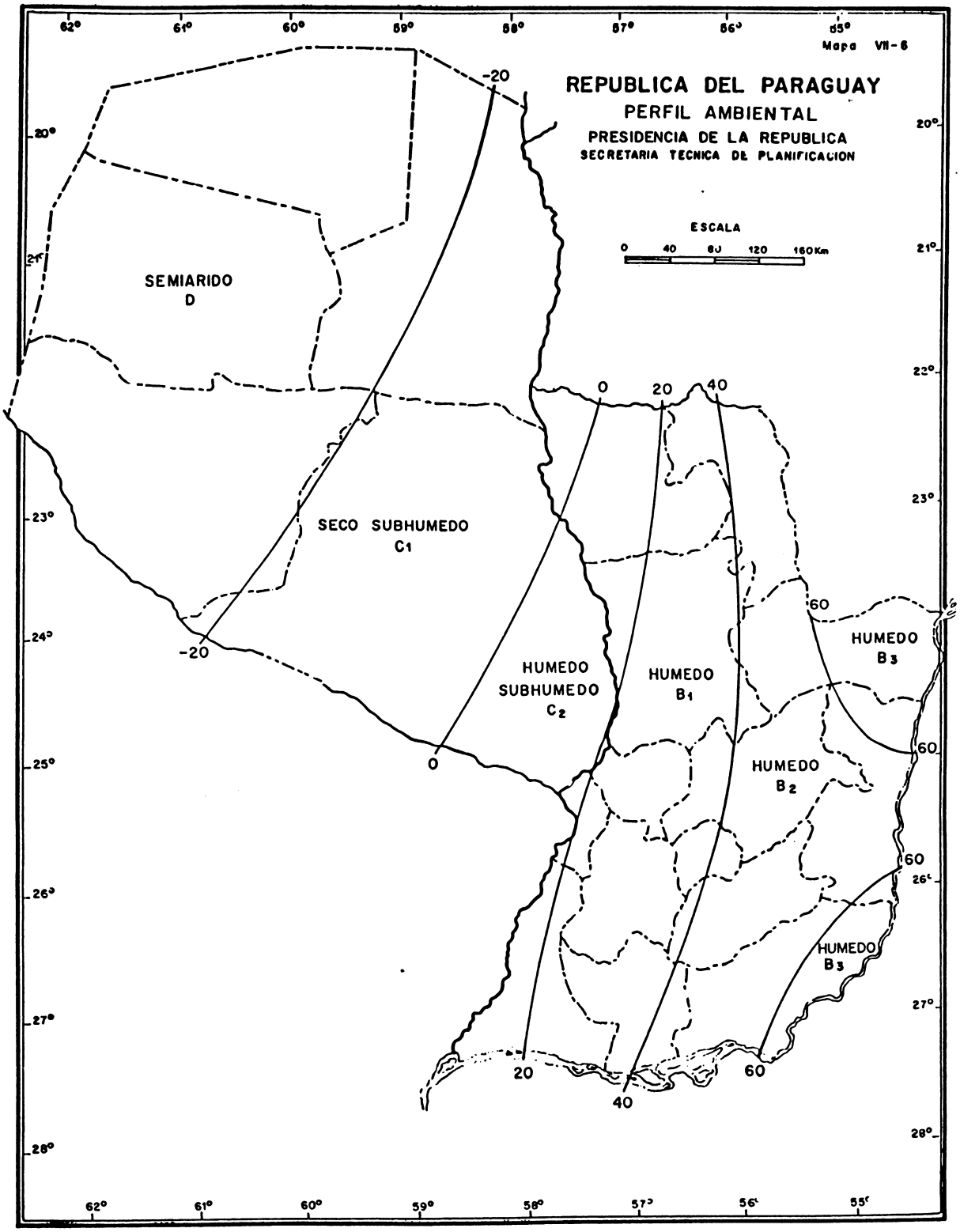


Figura 3. Indice de humedad de Thornthwaite.

Digitized by Google

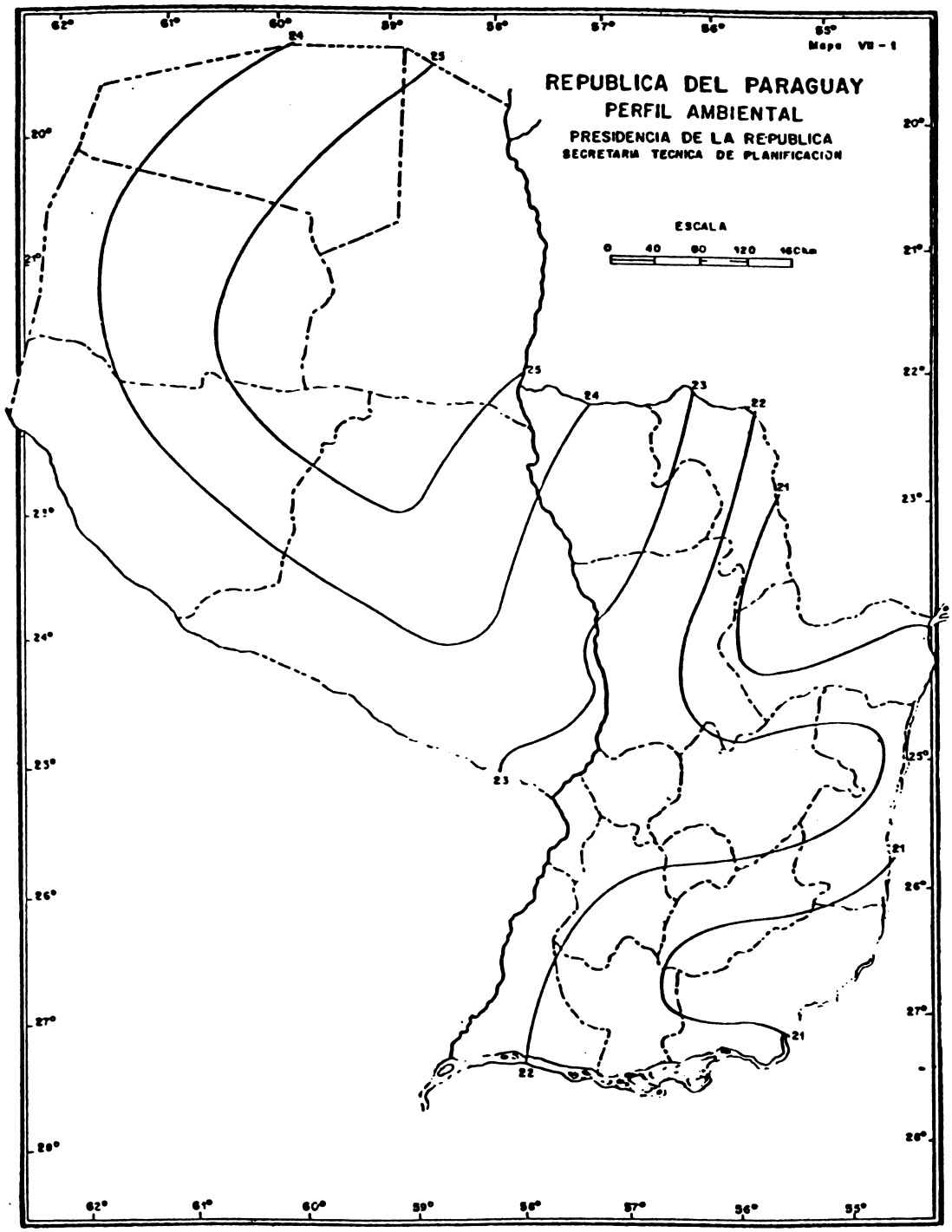


Figura 4. Temperatura media anual en °C período: 1951-80

Digitized by Google

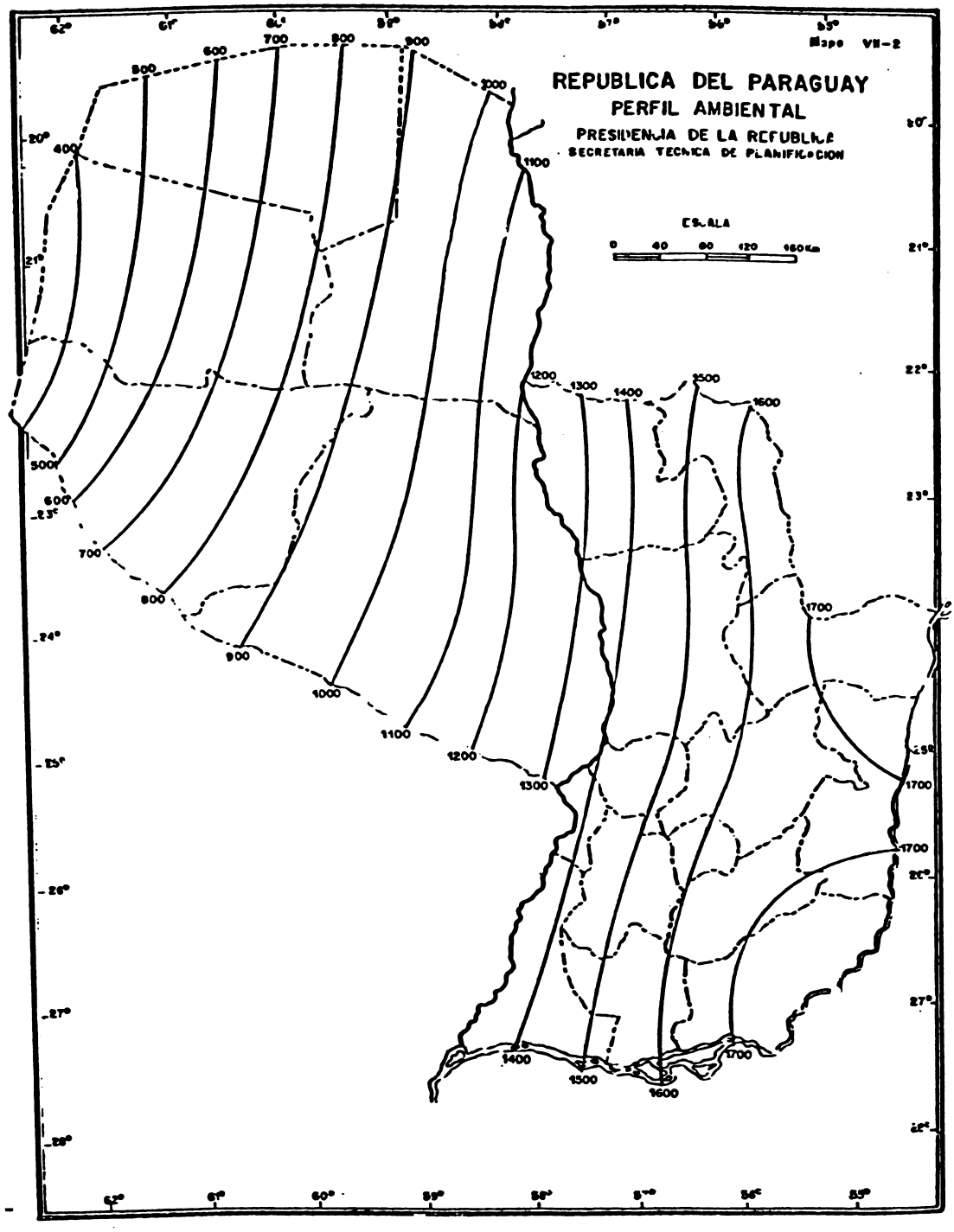


Figura 5. Precipitación media anual en mm. Período: 1941 - 83

Digitized by Google

Manejo y utilización de pastizales

Digitized by Google

Digitized by Google

Utilización y manejo de los pastizales del ecosistema Campos de Argentina

por Rafael M. Pizzio y Olegario Royo Pallarés *

INTRODUCCIÓN

El ecosistema denominado Campos Subtropicales está localizado entre los paralelos 27 y 31 latitud sur, abarcando la provincia de Corrientes y el norte de Entre Ríos, con una superficie aproximada de 11 millones de ha (Figura 1).

La producción ganadera extensiva ocupa la mayor parte de esta región, la misma se desarrolla fundamentalmente sobre pastizales naturales con pastoreo continuo sin suministro de forraje ni pasturas cultivadas.

La existencia de vacunos en este ecosistema en 1983 era de 5,3 millones de cabezas, de 3,5 millones de ovinos y 480.000 equinos.

Los índices de producción de los establecimientos de esta región, tanto para los vacunos como para los ovinos, son considerados bajos en relación al potencial de producción que el ecosistema Campos sería capaz de producir económicamente y en forma sostenida.

Existe hoy en día buena tecnología disponible en el campo de la producción animal. Lo realizado en selección, cruzamiento y sanidad animal han representado aportes de importancia para aumentar la productividad ganadera; no es menos importante lo hecho en suplementación mineral, manejo de rodeos y pasturas cultivadas.

Sin embargo, ninguno de estos factores aplicados en forma aislada sirve de mucho para mejorar la producción animal. Teniendo en cuenta que la base de la alimentación de los rodeos y majadas de esta región es el pastizal, existe coincidencia entre los que se ocupan del tema, en que es necesario mejorar el manejo y utilización de los recursos naturales para poder alcanzar niveles de producción acorde con el potencial de la zona, esto significa aplicar la tecnología disponible como un todo y no en forma aislada.

El intento de aumentar la producción animal de los pastizales, muchas veces puede provocar el deterioro de los mismos, por eso es necesario la evaluación permanente del recurso natural que es renovable pero que podría dejar de serlo con un uso irracional. Para esto va a ser necesario un más profundo conocimiento de los recursos a nivel de especie y cómo afectan distintos factores de uso la producción y estabilidad de los mismos.

En este trabajo se trata de hacer una descripción de las áreas más importantes del ecosistema, de los sistemas de producción dominantes, producción y utilización forrajera, estado de conocimiento y finalmente sugerencias de investigación en la búsqueda de una máxima producción animal perpetuable en el tiempo.

AREAS ECOLÓGICAS

- Caracterización de la Región

El clima es subtropical, la duración del día oscila entre 14 horas en verano y 10 horas 15 minutos en invierno. Las temperaturas disminuyen de norte a sur, oscilando la media anual entre 20 y 22°C; la media del mes más cálido entre 26 y 28°C y la media del mes más frío alrededor de 13°C. La amplitud es moderada, por lo que el clima tiene una variación suave en el curso del año y hay una evolución lenta y poco definida del

* *Ingenieros Agrónomos, EEA Mercedes/INTA, Mercedes, Corrientes, Argentina.*

Digitized by Google

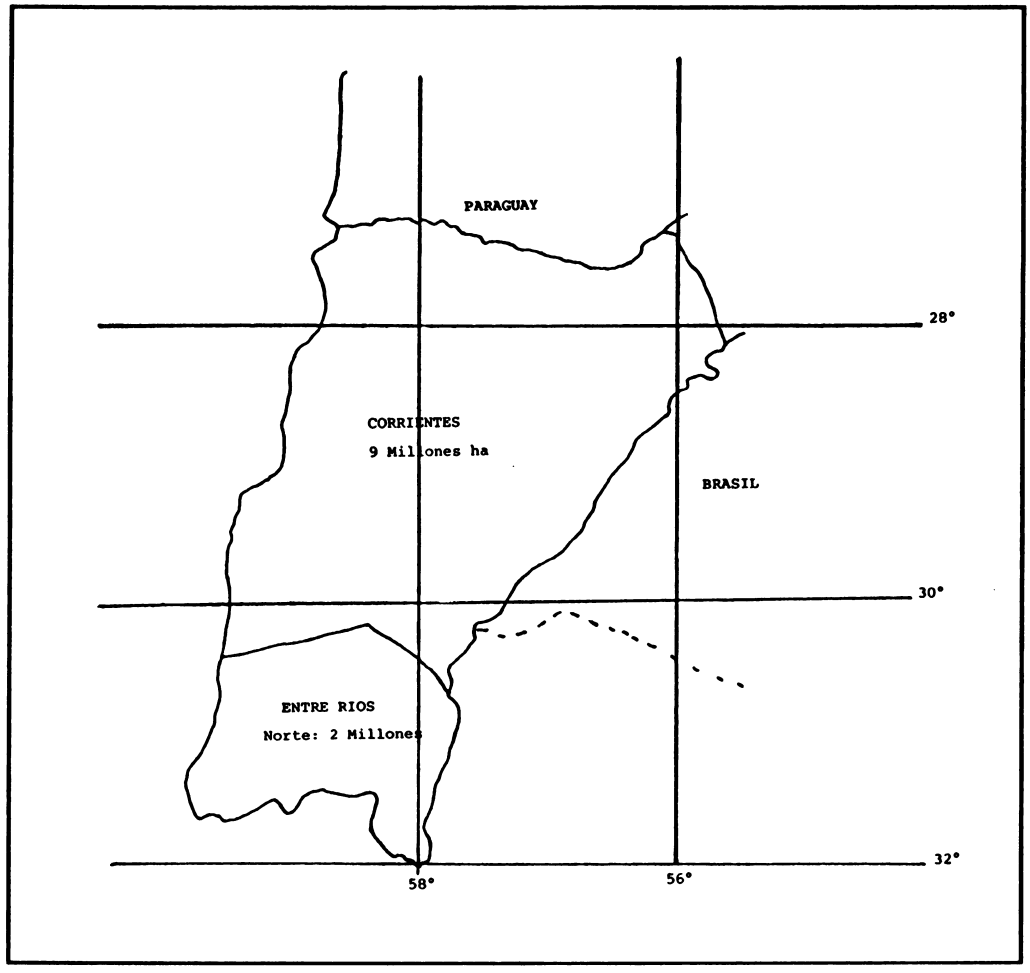


Figura 1. Localización y superficies del ecosistema Campos de la Argentina.

invierno al verano y del verano al invierno. Los inviernos son benignos, pero con un largo período con peligro de heladas que va de mayo a setiembre en el norte, y de abril a octubre en el sur.

Las lluvias más abundantes se producen en el este, con una media de alrededor de 1.500 mm y va disminuyendo hacia el oeste, donde podemos encontrar la isoyeta de los 1.100 mm (Figura 2). En general la evapotranspiración no alcanza a igualar estos valores, por lo que el balance hídrico anual resulta positivo. No obstante, es de esperar sequías en los meses de mayor evapotranspiración (diciembre, enero, febrero).

Con respecto a suelos, existen una gran variedad de ellos, producto de la interacción de elementos climáticos, biológicos, relieve, etc. sobre los materiales originales.

En la provincia de Corrientes los suelos son heterogéneos, van desde arenosos en el norte hasta arcillosos en el sur, los principales órdenes son Entisoles, Alfisoles, Molisoles y Vertisoles, todos son ácidos y con marcada deficiencia de fósforo. En el norte de Entre Ríos el principal orden es el Vertisol.

El relieve es una planicie, por lo que se puede clasificar a esta región dentro de lo que se denomina llanuras.

- **Regiones Ecológicas**

Las más importantes se presentan en la Figura 3.

Digitized by Google

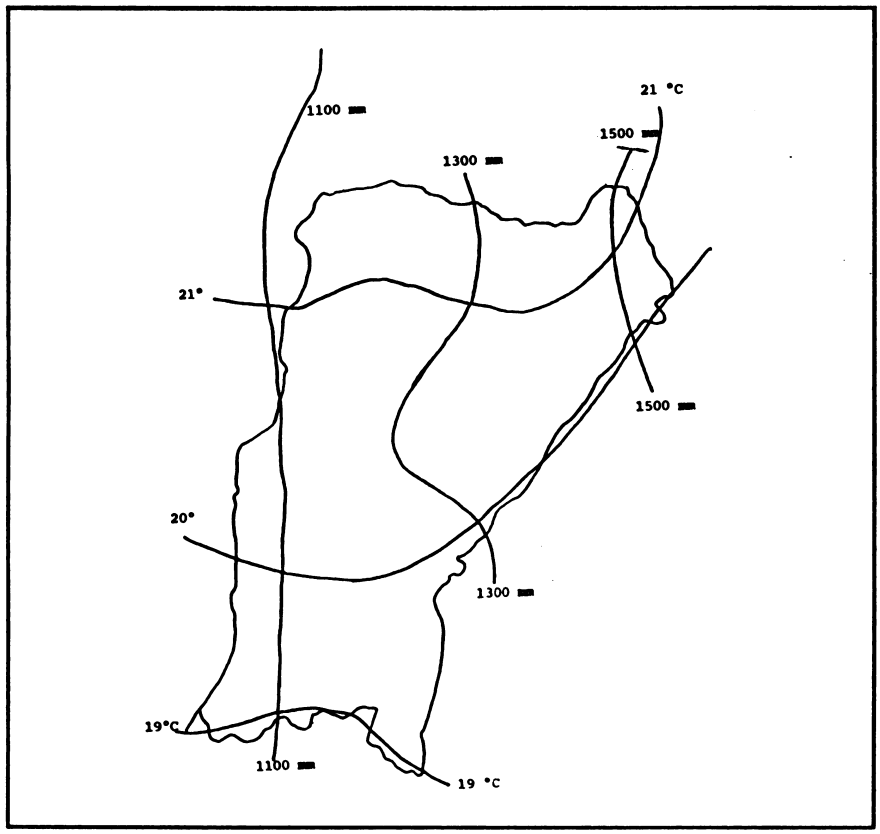


Figura 2.
Isotermas e isoyetas del ecosistema Campos.

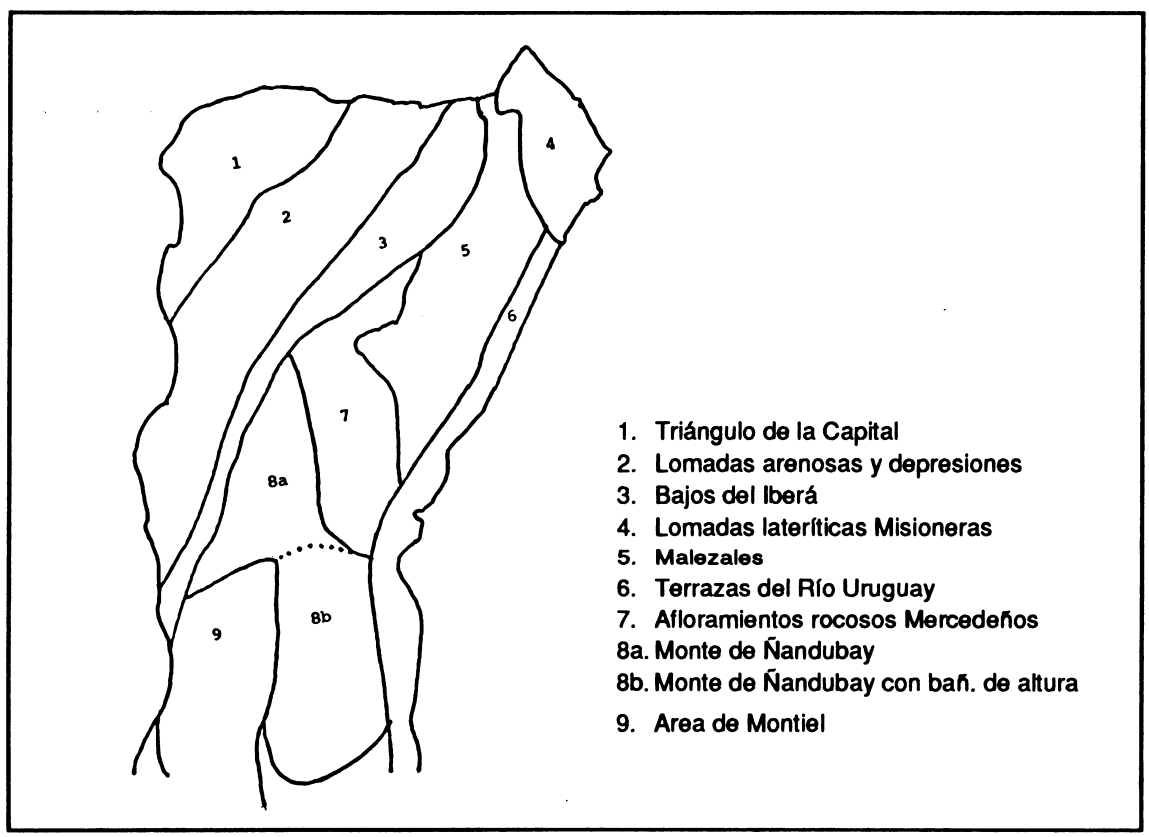


Figura 3. Regiones ecológicas del ecosistema Campos de Argentina.

Digitized by Google

Provincia de Corrientes:

- *Triángulo de la capital*

Cuenca sedimentaria con drenaje poco eficiente y con depresiones donde se forman extensos bañados, cañadas, malezales y esteros.

Entre las comunidades herbáceas se destacan los pastizales de *Andropogon lateralis*, *Sorghastrum agrostoides*, *Paspalum notatum* y *Axonopus affinis*. En relieves negativos hay praderas hidrófilas y anegadas de ciperáceas y gramíneas. En esta zona el hombre ha modificado bastante la vegetación natural.

- *Lomadas arenosas y depresiones*

Se nota la presencia de amplios cordones arenosos, paralelos, que corren en dirección a los principales cursos de agua.

En las lomadas y planicies arenosas hay pastizales de *Andropogon lateralis*, *Paspalum notatum* y *Axonopus affinis*, acompañados por una sabana parque de *Syagron yatay* y espartillares de *Elyonurus muticus*. En las depresiones de los antiguos cauces y en suelos salinos abundan *Copernicia alba* y praderas alcalinófilas.

- *Bajos del Iberá*

La característica principal es la presencia de ríos, lagunas, riachos, esteros, bañados e islotes de tierra firme predominando suelos hidromórficos gley húmicos con pastizales de *Cyperus giganteus*, *Rhynchospora scutelata*, *Tipha do minguensis*, *Panicum grumosum*, *Luziola leiocarpa*, *Aeschynomene montevidensis* y vegetación acuática formada por especies flotantes (Camalotes).

- *Lomadas lateríticas Misioneras*

Los suelos han tenido una fuerte meteorización siendo de un color rojo oscuro o pardo oscuro, clasificados como Oxisoles. El pH es ácido, son erosionables y con vegetación tipo sabana o parque alternando con islotes boscosos selváticos. El tapiz herbáceo está formado por *Andropogon lateralis*, *Aristida jubata*, *Axonopus compressus*, *Paspalum notatum*, *Elyonurus muticus* y *Desmodium incanum*, alternando los porcentajes de aporte según la ubicación en el terreno.

- *Malezales*

Se trata de una depresión de relieve casi plano, surcada por una red hidrográfica pobre y de escasa pendiente que origina cursos pocos definidos y extensos bañados y cañadas. Los suelos son hidromórficos, formados en condiciones de drenaje deficiente y compuestos por sedimentos arcillosos oscuros, esto hace que en gran parte del año haya acumulación de agua en esta región. La especie dominante es *Andropogon lateralis* (Paja colorada), acompañada por *Schyzachyrium paniculatum*, *Eragrostis airoides*, *Rhynchosporas tenuis*, *Rhynchosporas scutellata*, *Luziola leiocarpa*, *Leersia hexandra*, e *Indigofera bongardiana*, en distintas proporciones de acuerdo al grado de humedad.

- *Terrazas del Río Uruguay*

Suelos de naturaleza diversa, algunos arenosos profundos (Entisoles), otros asentados sobre canto rodado. En el sur hay suelos oscuros, pesados y arcillosos. Se encuentra en esta región una selva ribereña con pastizales de *Andropogon lateralis*, *Aristida jubata*, *Axonopus argentinus*, *Sorghastrum agrostoides*, *Panicum prionitis* y *Desmodium incanum*, entre otras.

- *Afloramientos rocosos Mercedeños*

Paisajes suavemente ondulados con presencia de afloramientos rocosos, formando terrazas, con pasturas naturales tipo mosaico (pastos altos y cortos en manchones), dominando *Andropogon lateralis*, *Paspalum notatum*, *Sporobolus indicus*, *Paspalum almum*, *Schyzachyrium paniculatum* y *Desmodium incanum*.

- *Monte de Ñandubay*

La región presenta una planicie ondulada con suelos Vertisoles con microrrelieve gilgai y hay monte tipo parque, constituido por *Prosopis affinis* (Ñandubay) y *Acacia caven* (Espinillo), con un estrato herbáceo

Digitized by Google

compuesto por Paspalum notatum, *Sporobolus indicus*, *Paspalum almum*, *Aristida venustulas*, *Axonopus argentinus* y *Desmodium incanum*.

Provincia de Entre Ríos

- *Monte de Ñandubay con bañados de alturas*

La región es suavemente ondulada con crestas planas con bañados de altura o moderadas pendientes con suelos Vertisoles hidromórficos. La vegetación la compone con bosques abiertos de *Prosopis affinis*, *Acacia caven* y *Acacia atramentaria*, con un pastizal constituido por *Paspalum notatum*, *Axonopus affinis*, *Coelorhachis selloana*, *Bothriochloa laguroides*, *Schyzachyrium paniculatum* y *Desmodium incanum*.

- *Area de Montiel*

La superficie es suavemente ondulada con interfluviales planos amplios, horizontes superficiales densos compactos, con escaso drenaje interno. El estrato superior está constituido por *Trithrinase campestris* (Palma caranday), *Prosopis alba* y *Acacia caven*, con un estrato herbáceo compuesto por *Bouteloua megapotámica*, *Stipa neesiana*, *Paspalum plicatulum*, *Chloris retusa* y *Galactia marginalis*.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Los principales sistemas de producción del área (Figura 4) son:

- Ganadería vacuna extensiva.
- Ganadería vacuna-ovina.
- Agrícola ganadero.

En la provincia de Corrientes, que tiene una superficie de 9 millones de hectáreas, el sistema de producción ganadera extensiva es el más importante, con una existencia de alrededor de 4 millones de cabezas. Existen 25.000 explotaciones en toda la provincia, pero existen 300 establecimientos con más de 5.000 ha cada una, lo que hace un 40 por ciento del total de la superficie. Algunas áreas cuentan con minifundio, donde se realiza un monocultivo de tabaco en las cercanías de Goya. Otro cultivo de importancia es el arroz, que se encuentra difundido por toda la provincia. En el NE existen plantaciones de yerba mate, té y forestales. La actividad forestal también está presente en el sur de la provincia, en las zonas de Paso de los Libres, Monte Caseros y Bella Vista, con especies de Pinus y Eucalyptus.

En la parte noroeste de la provincia hay una ganadería vacuna extensiva con una carga de alrededor de 0,5 EV/ha y una producción de carne de 30 kg/ha/año, siendo el porcentaje de marcación del orden del 45 por ciento en promedio. En el centro-sur de la provincia la ganadería es mixta, ovino-bovino. Debido principalmente a la capacidad de uso de los suelos, la ganadería es la actividad casi exclusiva de estos campos. La carga animal es alrededor del 0,6 EV/ha y la producción de carne anual es de 40 kg/ha/año, mientras que el promedio de porcentaje de marcación es del 50 por ciento. Los indicadores de producción ovina son: Parición 80-85 por ciento, de señaladas 55-70 por ciento, mortandad 5-10 por ciento y una producción de lana de 2-3,5 kg/ha/año. Existen en la provincia unos dos millones de ovinos y también unos 300.000 equinos.

La zona norte de la provincia de Entre Ríos cubre un área de alrededor de dos millones de ha, utilizada principalmente en una producción ganadera donde la cría mixta vacuno-lanar aparece como un componente principal, acompañada, a veces, por agricultura extensiva de lino, sorgo y maíz, y también ha comenzado a desarrollarse la actividad tambera, con establecimientos de menor superficie, en general, que los de la provincia de Corrientes. En el este hay áreas citrícolas y forestales con *Eucalyptus* y, en menor medida, con *Pinus*. La existencia de ganado era, según el censo de 1983, de 1,5 millones de cabezas con una carga de 0,75 ug/ha, porcentajes de parición del 50-55 por ciento y una producción de 45-50 kg/ha/año. Los 850 mil ovinos que existen en la zona se destinan, generalmente, para consumo interno del establecimiento y para la producción de lana, la que oscila alrededor de los 2,7 kg/ha/año. También se encuentran en la zona unos 82 mil equinos.

Digitized by Google

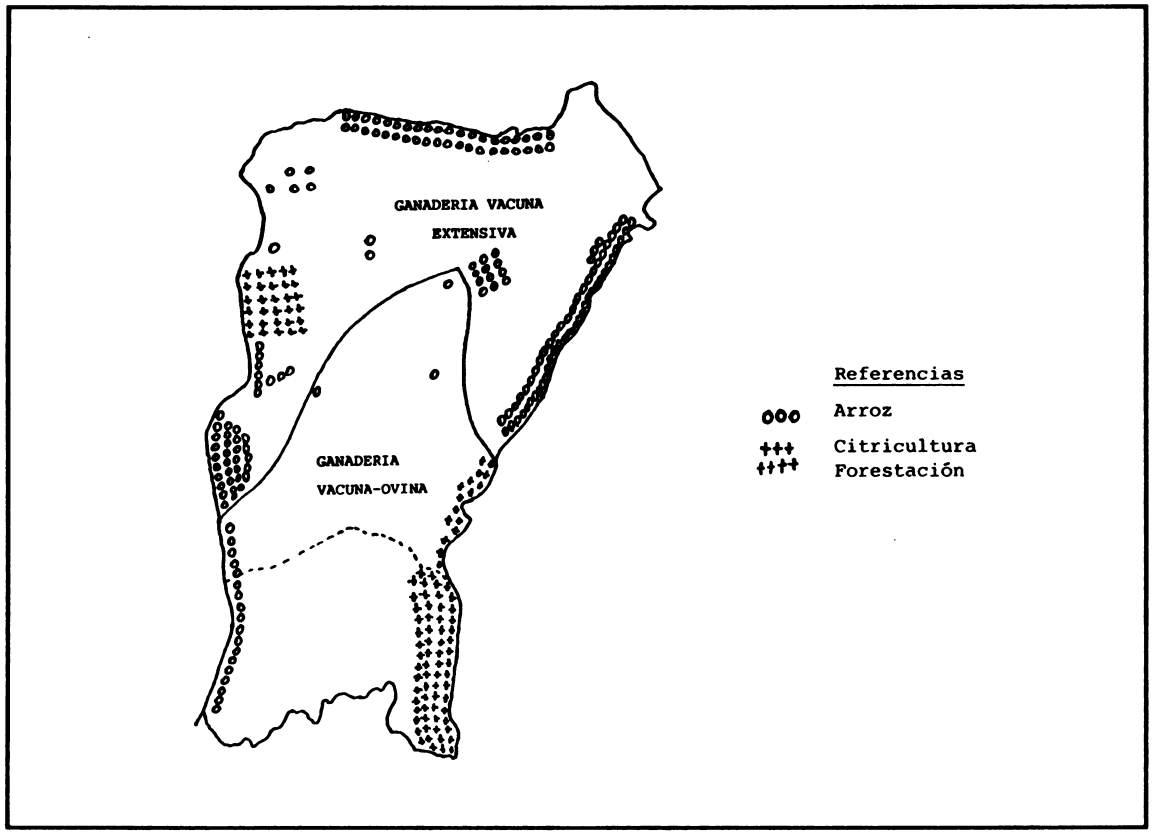


Figura 4. Sistemas de producción del ecosistema Campos de la Argentina.

PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN FORRAJERA

Dentro de los factores que determinan la producción forrajera y su posterior utilización debemos considerar los físicos, ambientales o intrínsecos, tecnológicos o extrínsecos y socioeconómicos o estructurales. Los primeros están más relacionados a la producción de forraje y los últimos a la utilización del mismo.

Las variables climáticas tienen una marcada influencia en el tipo de producción forrajera. La temperatura media mensual es el factor climático que más se relaciona con la curva de crecimiento de los pastizales, que presenta agudas variaciones estacionales con importantes consecuencias en la producción ganadera.

Las diferentes velocidades de crecimiento, en las distintas estaciones del año, causan grandes fluctuaciones en la cantidad y calidad del pasto ofrecido. En la Figura 5 se muestra la curva de rebrote de un campo natural de pastos cortos, fuertes, en el centro-sur de Corrientes. Hay un crecimiento rápido de los pastos en primavera con valores proteicos aceptables, ligera disminución en verano debido a la deficiencia ocasional de humedad del suelo, un nuevo período de crecimiento y maduración en el otoño, con una caída en la calidad, y un período invernal donde hay escaso crecimiento debido a la falta de temperatura y efecto de las heladas.

La variabilidad de la temperatura invernal constituye uno de los principales factores limitantes de la producción, ya que la falta de resistencia al frío de la vegetación natural afecta seriamente su productividad durante el invierno.

El tipo de vegetación predominante en el ecosistema Campos son praderas típicas, formando un tapiz graminoso con montes en galerías, en los cauces de

Digitized by Google

agua en la parte más norte, o praderas con montes abiertos tipo parque en el sur de Corrientes y norte de Entre Ríos. Las gramíneas dominantes en los suelos rojos lateríticos de la región nordeste de la provincia de Corrientes son de los géneros *Aristidas*, *Elyonurus*, *Paspalum*, *Axonopus* y *Andropogon*; en los malezales de la región noroeste dominan *Andropogon*, *Sorghastrum*, *Paspalum*, *Axonopus* y un alto porcentaje de ciperáceas; en el centro-sur de Corrientes y norte de Entre Ríos dominan *Paspalum*, *Andropogon*, *Bochtiochloa*, *Sporobolus*, *Axonopus* y se encuentran especies del ciclo invernal como *Stipa*, *Piptochaetium* y *Trifolium*, que no se encuentran en el norte de Corrientes.

La producción de forraje en los distintos tipos de pastizales y regiones del ecosistema Campos no escapa al patrón de crecimiento estacional presentado en la Figura 5, lo que sí varía es la producción de MS/ha/año (Cuadro 1), dependiendo ésta del tipo de pastizal y región. Esta producción puede ir de 1.000 kg de MS/ha/año en los pastizales cortos duros degradados del sur de Corrientes hasta cerca de 5.000 kg/ha/año en el norte. En la mayoría de los casos la producción es aceptable, el problema es la utilización del forraje que está afectada por la distribución de ese forraje a través del año.

Entre los factores tecnológicos cabe señalar que el ordenamiento en el manejo de los rodeos es uno de los factores principales para mejorar la eficiencia de utilización, al hacer coincidir los requerimientos de los animales con la curva de crecimiento de los pastizales (Royo Pallarés, 1985).

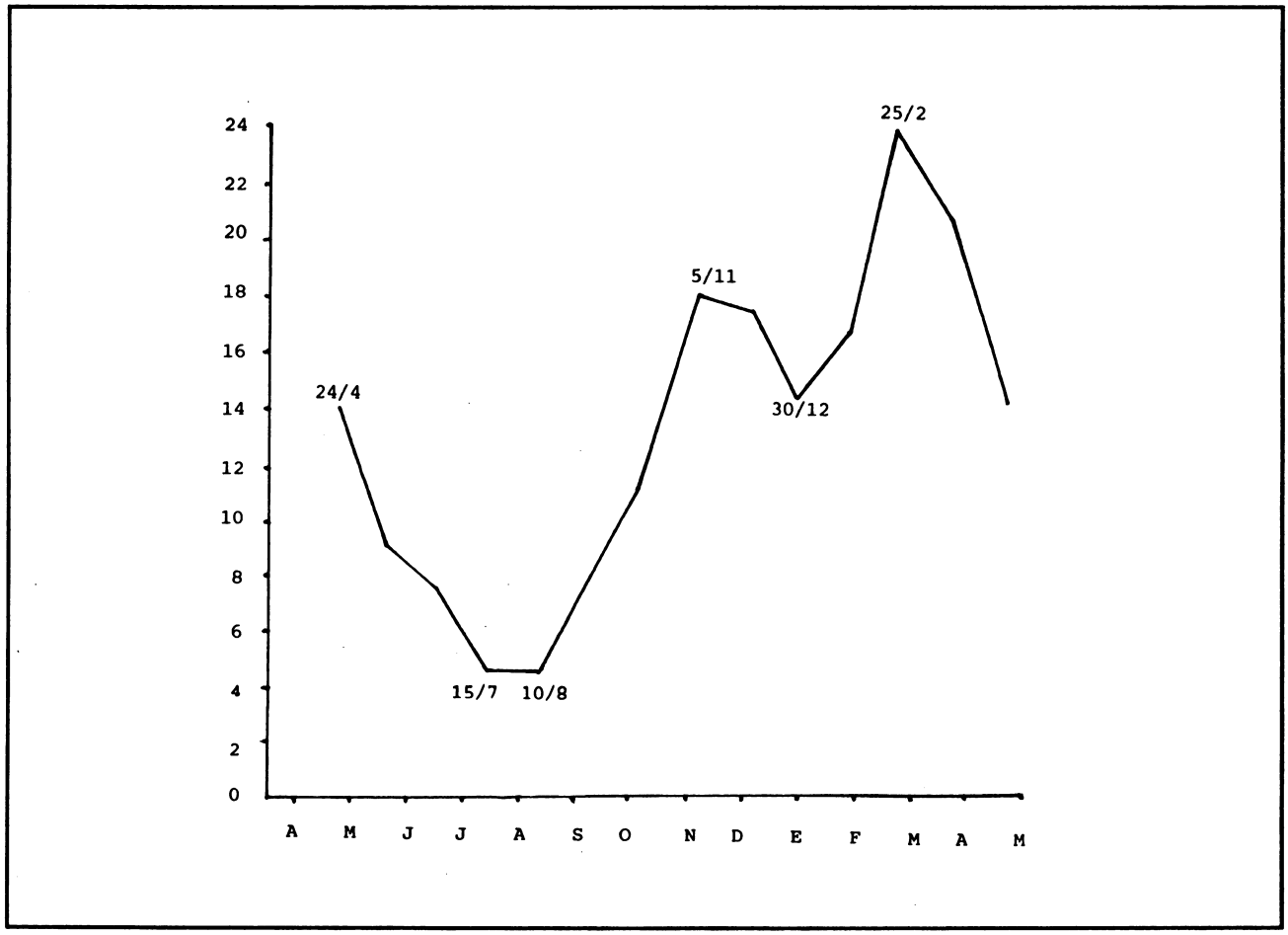


Figura 5. Rebrote mensual promedio de un pastizal del Centro de Corrientes (Promedio de siete años y dos tipos de pastizales).

Digitized by Google

Cuadro 1. Crecimiento estacional y anual de distintos pastizales en diferentes regiones del ecosistema Campos de Argentina.

Tipo de Pastizal	kg/MS/ha				
	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Anual
Flechillar (Sur Ctes.)	270	39	250	362	921
Pastos Cortos (Sur Ctes.)	1.000	180	724	1.027	2.931
Mosaico (Centro-sur Ctes.)	739	188	912	1.253	3.092
Espartillar (Centro-oeste Ctes.)	789	259	575	1.156	2.779
Pajonal (Sureste Ctes.)	635	163	472	946	2.216
Mosaico (Norte Ctes.)	1.203	163	533	2.401	4.300
Entre Ríos	538	198	468	1.336	2.540

En la Figura 6 se muestra la curva de oferta bimestral de forraje de un pastizal "Mosaico" (*Andropogon, Paspalum*), utilizado bajo pastoreo continuo a tres cargas. La mínima disponibilidad se registra normalmente a fines de setiembre-principios de octubre y la máxima en abril-mayo. También se muestra cómo con la aplicación de dos factores de manejo (apotreramiento y carga animal) se puede lograr diferentes grados de utilización, desde una situación donde sobra mucho pasto, pasando por un término medio, hasta una situación donde la disponibilidad de pasto es escasa y la utilización ha sido casi total.

El crecimiento de los animales en las pasturas naturales, a una carga media 1,06 Nov/ha/año en potreros chicos y con suplementación mineral, se muestra en la Figura 7. Los novillos pierden peso en el período invernal y tienen aceptable ganancia de peso a partir de octubre hasta abril, lográndose incrementos entre 100 y 120 kg/Nov/año. En general, las ganancias de pesos de los animales logradas en los pastizales del ecosistema Campos tienen un patrón similar de comportamiento, variando, en algunos casos, como en el norte de Corrientes, que sólo llegan a 75 kg/an/año, con adecuados apotreramientos y suplementos minerales.

Dentro de la problemática forrajera cabe destacar el efecto de la topografía en la vegetación. La provincia de Corrientes es una gran planicie con desagües limitados por la cantidad de lluvia que recibe. Escobar y otros (1982) han estimado que existen aproximadamente 5,7 millones de ha en Corrientes con problemas de anegamiento temporario y permanente, constituyendo uno de los principales factores limitantes de la productividad. Esta situación determina que existan grandes superficies con bajo nivel de infraestructura y que en el tapiz graminoso exista una componente importante de ciperáceas que disminuyen marcadamente la calidad forrajera de los pastizales.

Digitized by Google

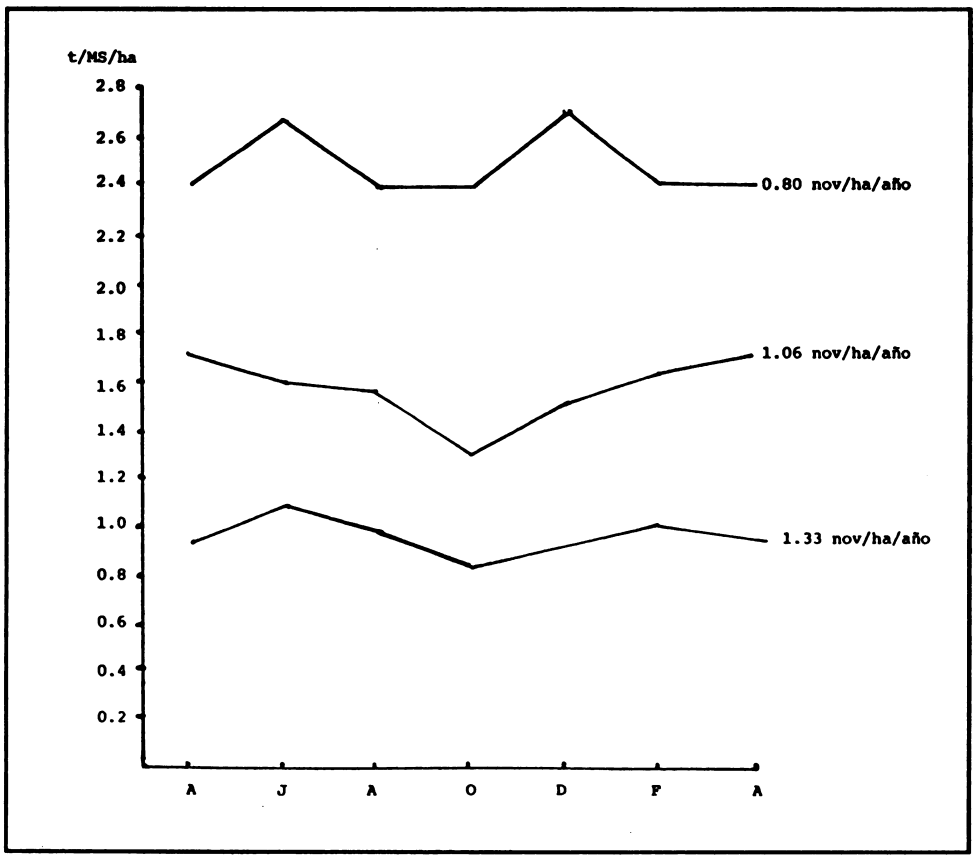


Figura 6.
Disponibilidad mensual de materia seca de una pradera natural "Mosaico" del centro de Corrientes (Promedio siete años y tres repeticiones).

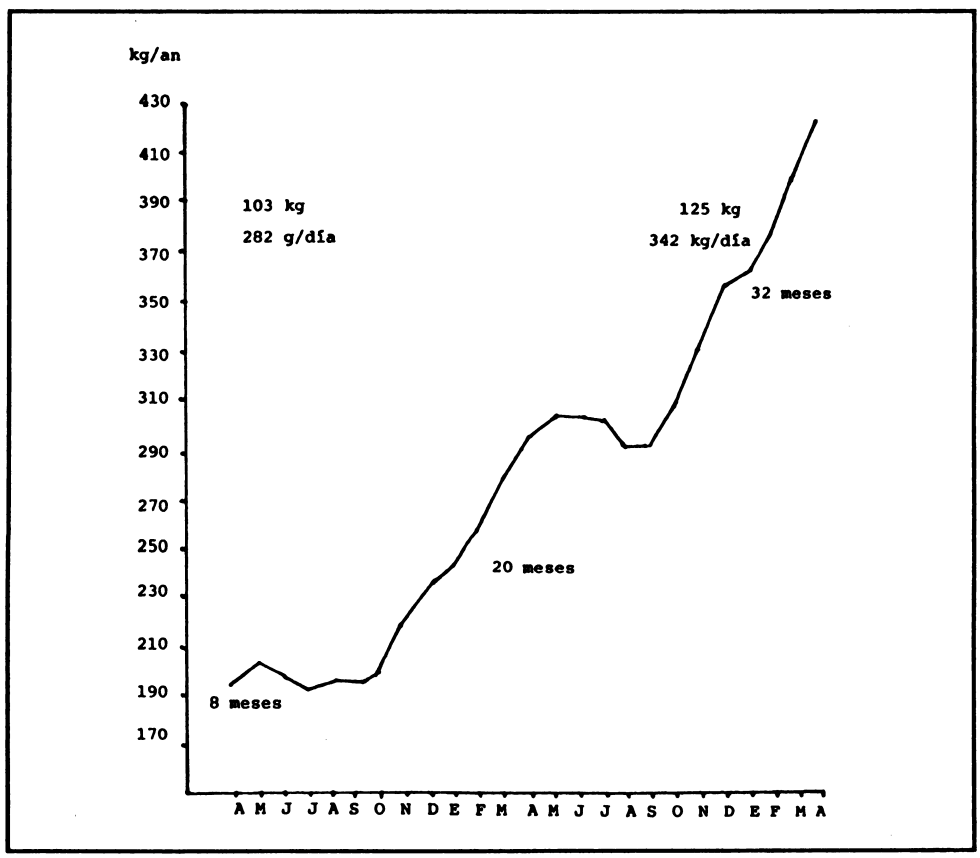


Figura 7.
Crecimiento de novillos en un pastizal tipo "Mosaico" del centro de Corrientes a una carga de 1,06 nov/ha/año (promedio cinco años y tres repeticiones).

Digitized by Google

Los suelos del ecosistema Campos se caracterizan por su heterogeneidad y por su bajo nivel de fertilidad. Hay suelos muy arenosos en la región noroccidental, muy superficiales y pedregosos en el centro-sur. Todos ellos son marcadamente deficientes en fósforo, nitrógeno y en algunas zonas hay deficiencias de potasio. Estas deficiencias tienen una influencia marcada en el tipo de vegetación dominante, en la calidad forrajera de la misma y, en consecuencia, en la performance de los animales que pastorean esas pasturas.

ESTADO ACTUAL DE CONOCIMIENTO

El primer paso para manejar pastizales comienza cuando se aprende a distinguir las diferentes especies forrajeras que lo componen. Esta primera etapa ha sido satisfecha, en general, por los técnicos de organismos oficiales. Se conocen las distintas regiones ecológicas del ecosistema Campos, los principales tipos de pastizales y su composición química, sobre todo en la provincia de Corrientes. También se tienen registrados los datos de producción anual y estacional de materia seca.

Los trabajos comenzaron en el año 1962, cuando se estudió el rebrote del pastizal y se concluyó que, en promedio, se obtuvieron 25 kg MV/ha/día de rebrote con máximo de 50-60 kg/MV/ha/día entre noviembre y febrero y mínimo de 10 kg MV/ha/día en junio-agosto. En el año 1965 se inició un trabajo cuyo objetivo fue determinar, en condiciones de clausura, el tiempo en que ocurren los distintos estados evolutivos y la respuesta a distinta frecuencia e intensidad de corte sobre la producción de materia seca de 19 gramíneas y 11 leguminosas, consideradas las más importantes del sur de Corrientes.

La gran estacionalidad de los pastizales del ecosistema Campos, provocado por la dominancia de especies estivales, llevó a que se inicie un ensayo de reserva otoñal **in situ** para ser utilizado en invierno. Se concluyó, entre otras cosas, que la época límite para iniciar las reservas es la primera semana de marzo y que se pueden empezar a utilizar a partir de la tercera semana de julio.

La utilización de los pastizales dominados por *Andropogon lateralis* (Paja colorada) se ve seriamente afectada, debido a la cantidad de cañas que forma y a la dureza de la misma; entonces se ha tratado de controlar el encañado de la paja colorada por medio de cortes mecánicos y, luego, pastoreo a cargas elevadas en la época de máxima velocidad de formación de cañas. Se determinó que la época de corte es febrero y que es necesario utilizar el pastizal a una carga alta a partir del mes de setiembre, para controlar el encañado de la paja colorada.

Los ensayos con fertilizantes también comenzaron hace muchos años en la EEA Mercedes/INTA. Al principio a nivel de parcelas, para luego evaluar con animales el efecto de la fertilización sobre el pastizal y la producción animal. Royo Pallarés y Mufarrege (1969) encontraron que la producción de carne del pastizal fue un 78,5 por ciento mayor en las áreas fertilizadas con N-P-K.

En otro ensayo realizado en la Estancia Rincón de Yeguas (Depto. Mercedes) se evaluó el efecto de la fertilización fosfórica en campo natural utilizando vacas de cría, en promedio de tres años y de tres cargas; la producción de carne/ha/año fue de 111 y 154 para campo natural y campo natural fertilizado, respectivamente, lo que representó un aumento del 38 por ciento en la producción.

En otro ensayo se encontró que la fertilización nitrogenada incrementó la receptividad del pastizal en un 56 por ciento y la producción de carne en un 53 por ciento, aunque la eficiencia del N para producir carne fue de solamente 1,6 kg de carne/kg N aplicado.

Royo Pallarés y otros (1986) también compararon, durante tres años, tres cargas en pastizales con y sin fertilizante fosfórico y llegaron a las siguientes conclusiones:

1) El efecto año podría hacer variar hasta un 40 por ciento la ganancia de peso de los novillos debido a las condiciones climáticas adversas.

2) La ganancia anual de peso disminuye linealmente con los incrementos de cargas, siendo mayor el efecto en los pastizales sin fertilización fosfórica.

Digitized by Google

3) La fertilización incrementó la producción de carne en un 29 por ciento, sin embargo, ese aumento sería del 80 por ciento si consideramos ganancias de pesos similares entre los dos pastizales.

Pizzio y otros (1986), en este mismo ensayo, concluyeron que:

1) Se encontró una relación lineal y negativa entre la disponibilidad de MS y carga en todas las fechas de muestreo.
2) La fertilización incrementó la disponibilidad de MS/ha en todos los años; en promedio se registró un 25% de aumento evaluado en abril. La disponibilidad de MS promedio anual se mantuvo constante a través de los años en la carga media, en cambio, disminuyó en la carga alta y aumentó en las bajas; ese parámetro se tomó como una estimación de la estabilidad forrajera.

En un ensayo de pastoreo se evaluó la utilización de una leguminosa como banco de proteína, para solucionar el problema de la baja calidad de los pastizales. Durante tres años se comparó tres niveles de *Leucaena leucocephala* (0, 10 y 20 por ciento), obteniéndose incrementos del 20 y 40 por ciento en la ganancia de peso para los niveles de 10 y 20 por ciento, respectivamente, usando una carga de 1,33 nov/ha/año en los tres tratamientos.

La subdivisión es probablemente una de las técnicas que más puede contribuir a mejorar el manejo y la utilización de los pastizales del ecosistema Campos, porque no se puede hablar de ninguna técnica de manejo si no existe un mínimo de apotreramiento en el establecimiento. No existe ningún ensayo crítico en la zona donde se haya evaluado el efecto del apotreramiento, pero sí existen datos a nivel de estancia donde se logró aumentar la carga un 20 por ciento e incrementar la producción de carne en un 89 por ciento al dividir en cinco un potrero de 437 ha. También las altas producciones, que se consiguen a nivel experimental en pastizales, hacen pensar que la subdivisión es un factor de importancia para aumentar la producción ganadera.

A partir del año 1982 se evaluó la dinámica y tendencia de distintos tipos de pastizales sometidos a diferentes tratamientos. Para tal fin se utiliza un índice denominado INTECO (Anderson D. no publicado). Se evaluaron distintos tipos de suelos, obteniéndose valores del índice INTECO de 74, 68 y 64 para un suelo profundo, poco profundo y con afloramientos rocosos, respectivamente.

También se evaluaron situaciones de ex-arroceras, obteniéndose valores de INTECO de 12, 45 y 68 para el primer año de abandono, cuarto y sexto, respectivamente.

El índice INTECO nos permitió comparar distintos tipos de pastizales; por ejemplo, un pastizal del sur del ecosistema Campos tiene un índice INTECO de 84, en cambio uno del centro de la provincia de Corrientes es de 65 o uno del área ecológica malezal es de 58. Dada la gran estabilidad de nuestros pastizales y las variaciones climáticas entre años, los estudios realizados sobre los mismos deben ser programados con una duración de por lo menos tres años para que los resultados sean confiables.

PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN

El ecosistema Campos en Argentina abarca regiones con diferencias ecológicas y grado de conocimiento sobre manejo y utilización de pastizales; es por eso que las prioridades también son diferentes de acuerdo a la región ecológica.

Para la región sur del ecosistema con monte de Ñandubay se propone:

a) Fertilización fosfórica.
b) Efecto del monte en el pastizal.
c) Intersiembra de especies invernales.
d) Pastoreo mixto vacuno-ovino.

Para la región Afloramientos rocosos Mercedeños:

a) Circulación de elementos minerales en sistema de pastoreo.
b) Intersiembra y manejo de especies estivales e invernales.
c) Pastoreo mixto ovino-bovino.

Digitized by Google

Para la región Malezal:

a) Uso del fuego.

b) Manejo del agua superficial.

Para la región Occidental de la provincia de Corrientes:

a) Uso del fuego.

b) Fertilización de pastizales.

c) Intersiembra de especies invernales y estivales.

La carga animal es, posiblemente, el factor determinante de la producción de los pastizales y también de su estabilidad a través del tiempo. Es por eso que se propone, para todo el ecosistema Campos, ensayos para determinar la capacidad de la carga de las principales comunidades vegetales y la evaluación del sistema de pastoreo.

Los datos de producción obtenidos muestran el gran potencial del ecosistema Campos, pero es necesario crear tecnología que nos permita incrementar estas producciones a través del tiempo en forma estable, por eso creemos necesario realizar estudios de dinámica y tendencia de los distintos pastizales sometidos a diversos factores de manejo.

LITERATURA CITADA

BENITEZ, C. A. y FERNANDEZ, J. G. 1977. Especies forrajeras de la Pradera Natural, Fenología y Respuesta a la frecuencia y severidad de corte. EEA Mercedes/ INTA, Corrientes, Argentina. Serie técnica No. 10.

_____ y FERNANDEZ, J. G. 1978. Fenología y Respuesta a la frecuencia e intensidad de corte, Andropogon lateralis Ness, n.v. Paja colorada. EEA Mercedes/INTA, Corrientes, Argentina. Serie Técnica No. 11.

CAPURRO, R. A.; ESCOBAR, E. H. y CARNEVALI, R. 1983. Regiones Naturales de Corrientes. IDIA - 309-10, 69-76.

ESCOBAR, E. H.; CARNEVALI, R. y CAPURRO R. A. 1982. Suelos afectados por anegamiento en la Provincia de Corrientes. 2 cont. INTA, Mapa de suelo de la Provincia de Corrientes. Argentina. 19 p.

INTA. 1980. Alambrado Eléctrico, Noticias y Comentarios No. 151. EEA Mercedes/INTA, Corrientes, Argentina. 8 p.

LANDI, H. y GALLI, I. 1984. Introducción al manejo del campo natural en la Provincia de Entre Ríos. EEA Concepción del Uruguay/INTA, Entre Ríos, Argentina. Boletín Técnico No. 24, Serie Producción Vegetal. 20 p.

MUFARREGE, D. J.; ROYO PALLARES, O. y OCAMPO, E. P. 1977. Reserva otoñal de pasturas naturales **in situ** para utilizar en invierno. EEA Mercedes/INTA, Corrientes, Argentina. Serie Técnica No. 13. 24 p.

_____; ROYO PALLARES, O. y OCAMPO, E. P. 1981. Recría de vaquillas en campo natural fertilizado con N en el Depto. de Mercedes (Ctes.). EEA Mercedes/INTA, Corrientes, Argentina. Serie Técnica No. 22. 15 p.

PIZZIO, R. M.; BENITEZ, C. A.; FERNANDEZ, J. G. y ROYO PALLARES, O. 1986. Mejoramiento y carga animal en una pradera natural del centro de la Provincia de Corrientes. 1. Disponibilidad de forraje. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 6 No. 7-8 : 437-449.

_____ y ROYO PALLARES, O. 1987. Manejo de los pastizales del centro-sur de la Provincia de Corrientes (I). EEA Mercedes/INTA, Corrientes, Argentina. Noticias y Comentarios No. 229. 6 p.

_____ y ROYO PALLARES, O. 1987. Manejo de los pastizales del centro-sur de Corrientes (II). EEA Mercedes/ INTA, Corrientes, Argentina. Noticias y Comentarios No. 230. 6 p.

ROYO PALLARES, O. y MUFARREGE, D. J. 1969. Respuesta de la pradera natural a la incorporación de Nitrógeno, Fósforo y Potasio. EEA Mercedes/INTA, Corrientes, Argentina. Serie Técnica No. 5.

_____ y BENITEZ, C. A. 1975. Carga animal y época de corte en encañado de la paja colorada. EEA Mercedes/ INTA, Corrientes, Argentina. Serie Técnica No. 12.

_____. 1985. Posibilidades de intensificación de la ganadería del NEA. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 4 Sup. 2: 73-101.

_____; MUFARREGE, D. J.; PIZZIO, R. M.; OCAMPO, E. P.; BENITEZ, C. A. y FERNANDEZ, J. G. 1986. Mejoramiento y carga animal en una pradera natural del centro de la Provincia de Corrientes. 2- Prod. Anim. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 6 No. 7-8: 451-459.

TASI, H. A. 1981. Agrupamiento de suelos de la Provincia de Entre Ríos a nivel de orden. EEA Paraná/INTA, Entre Ríos, Argentina. Publicación Técnica No. 5.

Digitized by Google

Utilização das pastagens nativas do Amapá

por Silas Mochiutti * e
Paulo Roberto de Lima Meirelles **

INTRODUÇÃO

A pecuária amapaense caracteriza-se pela utilização de pastagens nativas como base alimentar do rebanho bovino e bubalino. O atual plantel bovino é de aproximadamente 45.000 animais, concentrados nas regiões dos cerrados e dos lagos (campos inundáveis), apresentando reduzidos índices de produtividade, devido principalmente ao baixo rendimento e qualidade das pastagens dos cerrados. Já as pastagens dos campos inundáveis, que apresentam excelentes qualidades, têm sua utilização pelos bovinos restrita ao período seco do ano.

No período de 1970 a 1985, o efetivo bovino local sofreu uma redução em torno de 30 por cento, passando de 64.990 cabeças para 46.079. Uma das principais causas dessa redução tem sido a substituição gradual dos bovinos por bubalinos, mais adaptados ao ambiente dos campos inundáveis.

Atualmente, a bubalinocultura apresenta melhores perspectivas de desenvolvimento, estando com um rebanho de aproximadamente 62.000 animais, com taxa de crescimento anual de 10 por cento.

As pastagens nativas do Amapá são pouco conhecidas em termos de composição botânica, existindo apenas levantamentos realizados pelo projeto RADAM (Leite **et al.**, 1974) e por expedições de alguns botânicos (Black, 1950; Azevedo, 1967; Rabelo & Berg, 1981; Dantas **et al.**, 1983). Também não existem informações sobre produtividade, valor nutritivo, estacionalidade e espécies consumidas pelos animais.

Este trabalho descreve os ecossistemas de pastagens nativas do Amapá, bem como sua utilização pelos criadores locais.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO AMAPÁ

O Estado do Amapá situa-se na porção setentrional do Brasil, entre os paralelos 01º 13'S e 04º 21'N e os meridianos 49º 54' e 54º 47' a Oeste de Greenwich. Ocupa uma extensão territorial de 140.276 Km² que representa cerca de 1,65 por cento da superfície geográfica do Brasil (Aspectos...1986).

O clima caracteriza-se pelo tipo equatorial úmido, com uma elevada taixa pluviométrica anual (2.000 a 3.000 mm), temperatura média em torno de 26ºC, baixa amplitude térmica e elevada umidade relativa do ar com média anual superior a 80 por cento.

O regime pluviométrico determina duas estações distintas: a chuvosa, chamada regionalmente de "inverno", que se estende de janeiro a julho, onde ocorrem cerca de 80 por cento das precipitações anuais; e a estação seca, denominada de "verão", que corresponde ao período de agosto a dezembro (Quadro 1).

Os solos predominantes são de baixa fertilidade e elevada acidez. Os tipos mais representativos (Figura 1) são os Latossolos Vermelhos-Amarelos, Latossolos Amarelos, Concrecionários Lateríticos, Lateritas Hidromórficas, Hidromórficos Gleyzados, Indiscriminados de Mangues e Litólicos Distróficos (Peres **et al.**, 1974; Brasil, 1979).

* *Engenheiro Agrônomo, Unidade de Excecução de Pesquisa de Âmbito Territorial/EMBRAPA (UEPAT de Macapá). Macapá, AP, Brasil.*

** *Zootecnista, Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Territorial/EMBRAPA (UEPAT de Macapá). Macapá, AP, Brasil.*

Digitized by Google

Quadro 1. Dados climatológicos da Estação Meteorológica de Macapá (1976 a 1986). Latitude: 0º02'S Longitude: 51º03' Altitude: 14m.

Meses	Temperatura		Umidade	Precipitação
	Máxima	Mínima	Relativa (%)	(mm)
Janeiro	29,4	23,1	87	316,3
Fevereiro	29,2	23,3	88	339,9
Março	29,4	23,4	88	396,1
Abril	29,8	23,7	88	387,4
Maio	30,2	23,8	88	314,8
Junho	30,4	23,5	87	237,1
Julho	30,6	23,0	85	185,9
Agosto	31,5	23,4	82	112,7
Setembro	32,2	23,5	76	40,7
Outubro	32,7	23,7	74	37,2
Novembro	32,4	23,7	75	47,7
Dezembro	31,5	23,7	81	133,3
Médias	30,8	23,5	83	Total= 2.549,1

***Fonte**: Anuário Estatístico do Amapá 1982/87*

A cobertura vegetal do Amapá (Figura 2) permite dividí-la em quatro regiões ecológicas (Azevedo, 1967; Leite **et al.**, 1979; Boaventura & Narita, 1974; Brasil, 1979).

1. **Floresta Densa**: é a mais extensa das quatro regiões. Originária principalmente no Pré-Cambriano, cobre uma área de 106.303 km², equivalente a 75,78 por cento da superfície do Amapá.

2. **Formações Pioneiras**: compreende áreas sedimentares de formação recente, ocupando uma faixa litorânea desde a foz do rio Oiapoque até o Estuário do Rio Amazonas. Abrange uma superfície de 17.445 km², equivalente a 12,44 por cento do Amapá. É representada por duas sub-regiões: mangues e campos inundáveis. A sub-região dos mangues comprende uma faixa contínua de terrenos quaternários com sedimentação flúvio-marinha, onde a salinidade funciona como fator seletivo de vegetação existente. A sub-região dos campos inundáveis estende-se pelos terrenos aluviais na faixa costeira, onde não há influência salina.

3. **Cerrados**: ocupa uma faixa sedimentar terciária que se estende em direção Norte-Sul, entre os campos inundáveis e a floresta densa. Abrange uma área de 12.979 km², correspondendo a 9,25 por cento da superfície do estado.

4. **Faixa de Contacto**: pequena faixa quase contínua, entre a floresta densa (Pré-Cambriano) e o cerrado (Terciário), com vegetação de transição. Abrange uma área de 2.342 km² de superfície do Amapá.

Digitized by Google

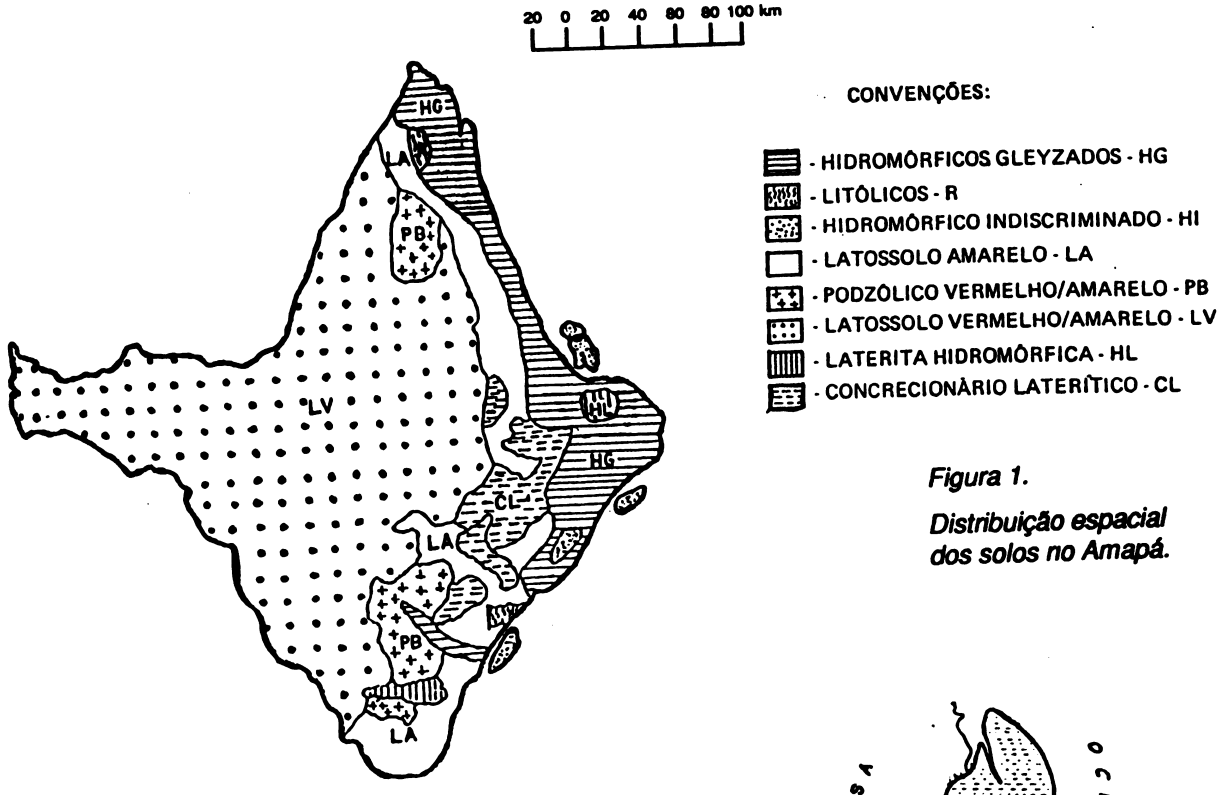


Figura 1.

Distribuição espacial dos solos no Amapá.

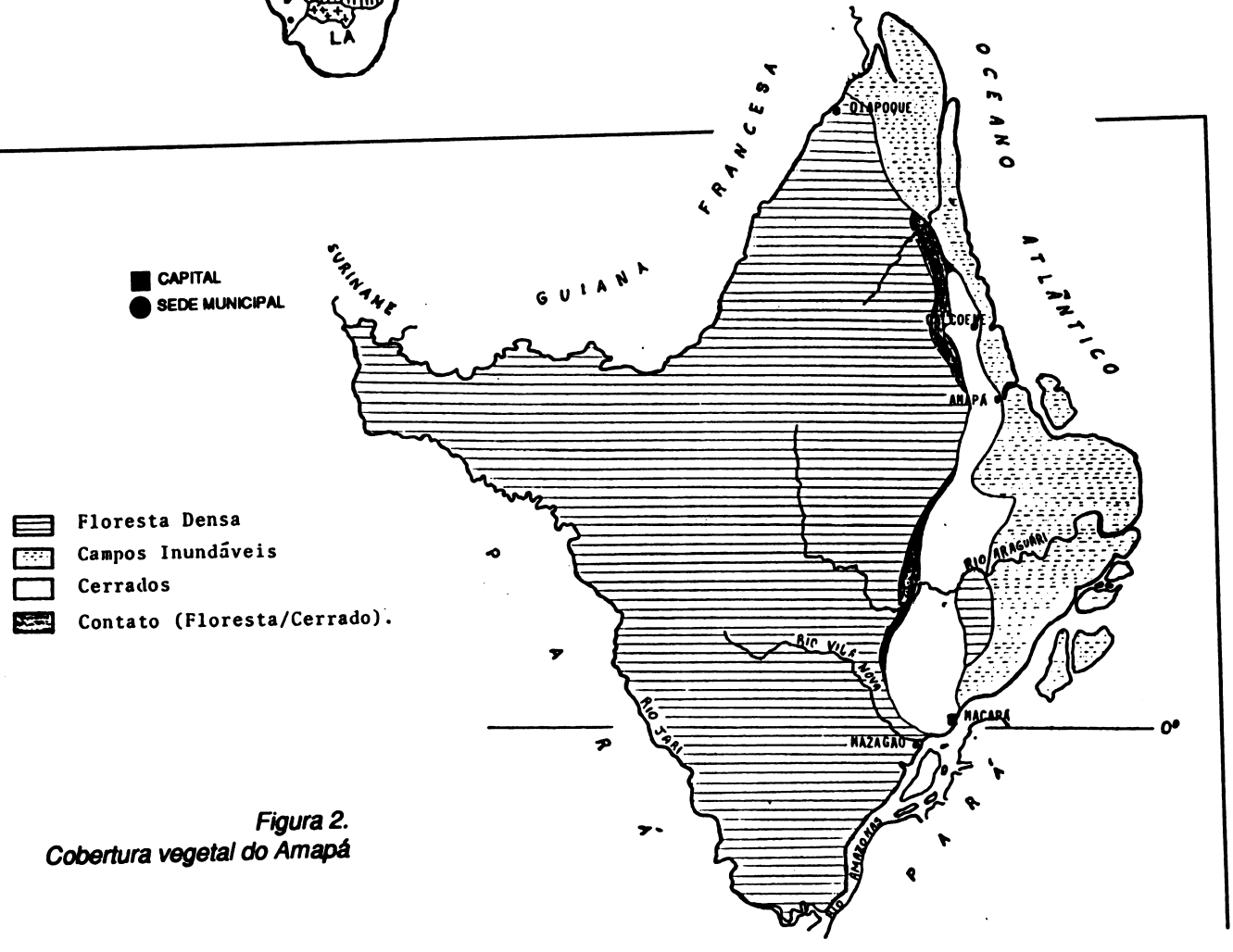


Figura 2.
Cobertura vegetal do Amapá

Digitized by Google

Um corte transversal na direção Leste-Oeste (Figura 3), define as unidades fisionômicas existentes no Amapá.

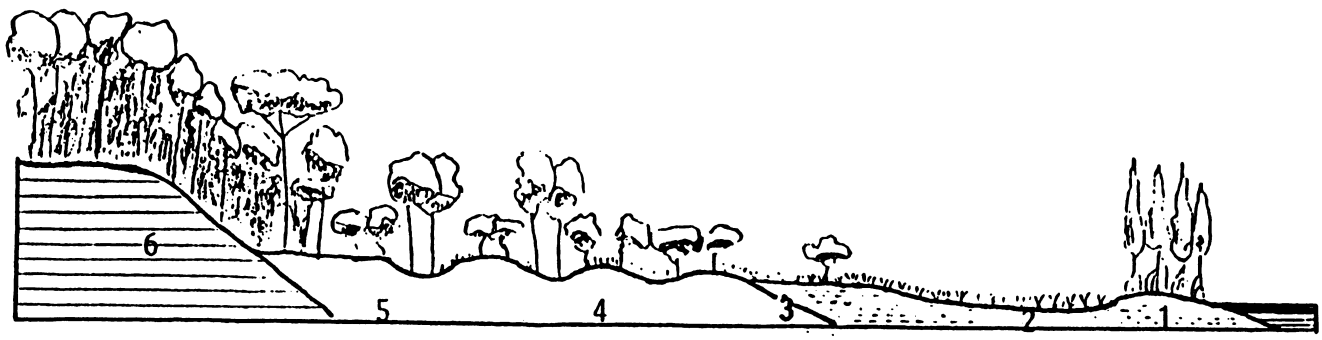


Figura 3. Perfil esquemático na direção Leste-Oeste mostrando os tipos de cobertura vegetal do Amapá: 1- Mangue; 2-Campo Inundável; 3 - Campo Limpo; 4 - Campo Cerrado; 5 - Contato (Floresta/Cerrado) e 6 - Floresta Densa.

ECOSSISTEMA DOS CERRADOS

Os solos predominantes nos cerrados são os Latossolos Amarelos e Concrecionários Lateríticos (Brasil 1979), que geralmente apresentam textura de franco arenoso a franco-argilo-arenoso, mal estruturados e de drenagem lenta. Possuem uma camada superficial compactada devido às fortes precipitações que ocorrem na estação chuvosa. Estes solos são de baixa fertilidade e elevada acidez, contendo em média 1 ppm de fósforo, teores muito baixos de potássio, cálcio e magnésio. A quantidade de matéria orgânica presente nestes solos fica em torno de um por cento.

A variação na composição, estrutura e distribuição espacial da vegetação, observadas nos cerrados, define três unidades fitoecológicas (Azevedo, 1967; Leite **et al.**, 1974; Rabelo & Berg, 1981):

1. **Cerradão**: formado por vegetação de aproximadamente 5 m de altura, densamente disposta, sem que as copas se toquem. Apresenta um estrato graminoso ralo e em tufos. Ocorre em algumas áreas do norte e centro da faixa de cerrados, cobrindo relevo ondulado e vales largos e rasos. As espécies mais frequentes nos topos e encostas são as enviras (*Xilopia* spp.), Paus-terra (*Qualea* spp.) e mangaba (*Hancornia speciosa*). Nos vales dominam umiri (*Humiria* sp.), inajá (*Maximiliana regia*), Tucumã (*Astrocarium vulgare*) e o açaí (*Euterpe oleracea*).

2. **Campo Cerrado**: apresenta arbustos de 2 a 5m de altura, esparsos, esgalhados e bastante tortuosos com camada de súber grossa, dando-lhes certa resistência aos efeitos do fogo. Posui estrato herbáceo denso com predominância de gramíneas e ciperáceas.

   O Caimbé (*Curatella americana*), os muricis (*Byrsonima* spp.) e o bate-caixa (*Palicourea rigida*) são as espécies arbóreas mais freqüentes. Ocupa a maior parte da faixa norte-sul da região dos cerrados.

3. **Campo Limpo**: formação campestre caracterizada por grandes extensões graminosas, ocorrendo muito esparsamente pequenas árvores isoladas. São encontradas na zona de transição entre os cerrados e os campos inundáveis e no extremo norte da faixa de cerrado. Muito comum nestes campos é o murici

Digitized by Google

rasteiro (*Byrsonima verbacifolia*), arbusto de caule subterrâneo com pequenos ramos suberificados.

Uma característica marcante nos campos cerrados e campos limpos é a presença das matas de galeria (veredas) ocupando os vales com cursos d'água perenes ou mais úmidos. Dominam estes vales os buritis (*Mauritia flexuosa*), ucuúbas (*Virola* spp.) e o açaí (*Euterpe oleracea*).

Entre as gramíneas que compõem as pastagens dos cerrados predominam *Trachypogon* sp, *Axonopus pulcher*, *A. purpusii*, *A. amapaensis*, *Elyonurus* sp., *Mesosetum cayenense*, *M. loliiforme*, *Paspalum carinatum*, *P. gardnerianum*, *Panicum guianensis* e *P. nervosum*.

No estrato herbáceo dos campos cerrados e campos limpos, destaca-se a alta freqüência da ciperácea "barba de bode" (*Bulbostylis spadicens*). Em menor escala aparecem *Rhynchospora* spp., *Cyperus* sp e *Scleria* sp.

Ao norte do Amapá, próximo à cidade de Oiapoque encontram-se pequenas campinas encravadas no meio da mata em solos de areia pura. Caracterizam-se pela ausência de árvores, sendo cobertas por gramíneas e ciperáceas, principalmente *Axonopus purpusii*, *Panicum* spp., *Echinolaena inflexa*, *Aristida torta*, *Cyperus* e *Scleria* (Black, 1950). Destaca-se ainda, a presença de *Stylosanthes hispida* que apresenta características de potencial forrageiro.

ECOSSISTEMA DOS CAMPOS INUNDÁVEIS

Também denominada de região dos lagos ou campos do Amapá.

Os solos desta região são principalmente os Hidromórficos Gleyzados e em pequena escala as Lateritas Hidromórficas (Brasil 1979). Os Gleyzados desenvolveram-se sobre sedimentos recentes, com textura de franco-árgilo-siltoso e argila siltosa, mal drenados, de boa fertilidade e moderada acidez. As Lateritas são formadas por sedimentos do terciário e quaternário, aparecendo nos "tesos" e em áreas baixas inundáveis. Apresentam fertilidade natural baixa e elevada acidez com drenagem imperfeita (Peres **et al.** 1974).

Esta região sofre regime de inundações conseqüentes tanto das elevadas precipitações como pelo represamento provocado pelas marés. A inundação ocorre nos meses de fevereiro a junho, iniciando pelos "baixios" e depois alagando o restante do campo, ficando apenas os "tesos" fora do alcance das águas.

Estes campos caracterizam-se por uma paisagem uniforme com uma cobertura herbácea formada principalmente por gramíneas, apresentando também ciperáceas e melastomatáceas. A uniformidade destas áreas é interrompida por ligeiras elevações (tesos) de poucos metros de altura ou pelos diques marginais dos coletores de águas.

Os "tesos" podem ser cobertos por vegetação arbórea ou por espécies dos campos limpos. Na parte oeste dos campos inundáveis na transição com os cerrados são freqüentes os "tesos" com formação de campo.

As pastagens dos campos do Amapá são de excelente qualidade, onde se destacam a presença de *Leersia hexandra*, *Hymenachne donacifolia*, *H. amplexicaulis*, *Echinochloa polystachia* e *Oryza perenis*. Em locais com influência marinha observa-se a ocorrência da grama preta, *Eriochloa* sp. (Black, 1950; Dantas **et al.**, 1983).

Nas partes baixas destes campos, em locais permanentemente alagados, a vegetação tem maior porte e é composta por aninga (*Montrichardia arborescens*), tiriricão (*Scleria* sp.), buriti (*Mauritia flexuosa*) e o pirí (*Cyperus giganteus*) (Leite **et al.**, 1974).

SISTEMA DE UTILIZAÇÃO DAS PASTAGENS

Os criadores do Amapá adotam sistema ultra-extensivo deixando os animais sujeitos às variações estacionais das pastagens nativas. As propriedades caracterizam-se pela inexistência de cercas de contorno e piquetes, não havendo controle da taxa de lotação e manejo destas pastagens.

Digitized by Google

A criação de bovinos caracteriza-se por um sistema migratório. Durante a estação chuvosa, os animais permanecem nas pastagens nativas dos cerrados. Neste período ocorre significativa perda de peso nos animais, devido a baixa capacidade nutricional destas pastagens.

No início do período de estiagem, os campos inundáveis começam a secar dando lugar a extensas áreas de pastagens nativas de bom valor nutritivo, para onde os bovinos são transferidos. Nestas pastagens, os animais apresentam rápida recuperação obtendo ótimos índices de ganho de peso. Neste sistema migratório, obtêm-se baixos índices de produtividade.

Os bubalinos utilizam principalmente as pastagens da região dos lagos. No período das enchentes os "tesos" são usados como refúgio pelo rebanho. A criação de búfalo vem obtendo melhores índices de produtividade, devido a adaptação destes animais ao pastejo em áreas alagadas, consumindo durante todo o ano pastagens de boa qualidade.

O fogo é anualmente utilizado no período de estiagem nas pastagens dos cerrados, visando eliminar a pastagem seca e melhorar a qualidade da forragem produzida com o rebrote. No entanto, esta prática aliada ao pastejo intenso durante o rebrote, pode estar reduzindo a potencialidade destas pastagens, diminuindo a presença de espécies desejáveis.

Souza Filho **et al.** (1986), estudando a freqüência do uso de fogo nestas pastagens, sem pastejo, em seis anos de utilização, não observaram diferenças na produção das gramíneas nas freqüências de queima anual, bienal e trienal. Como esta vegetação é adaptada ao fogo, seis anos são muito pouco tempo para se esperar diferenças significativas. O fogo em interação com o pastejo pode trazer mudanças na composição e produção destas pastagens.

No campo cerrado o pastejo intenso modifica completamente a composição botânica da pastagem. Em experimento conduzido pela Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Territorial de Macapá/UEPAT de Macapá, em campo que predominava *Trachypogon* sp, após pastejo intenso durante quatro anos, esta gramínea desapareceu quase que completamente, passando a dominar *Elyonurus* sp.

Nos campos inundáveis a falta de um manejo adequado tem aumentado a ocorrência de invasoras, principalmente do algodão bravo (*Ipomoea fistulosa*) e da salsa (*Ipomoea asarifolia*). Estas invasoras ocorrem e áreas intensamente pastejadas, geralmente próximas dos currais.

Para um melhor aproveitamento das pastagens nativas do Amapá é essencial a realização de levantamentos sobre composição botânica, produtividade, valor nutritivo, estacionalidade e dinâmica destas pastagens. Estas informações são básicas para trabalhos de manejo e melhoramento destas pastagens.

LITERATURA CITADA

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO AMAPÁ. 1982/1987. 30: 35. Aspectos geográficos. **In**: AMAPÁ. Secretaria de Planejamento e Coordenação do Amapá. Articulação sócio-econômica do Amapá. 1985; versão preliminar. Macapá, 1985. p. 23-31.

AZEVEDO, L. G. de. 1967. Tipos ecofisionômicos de vegetação do Território Federal do Amapá. Rev. Bras. Geog. 29 (2): 25-50.

BLACK, G. A. 1950. Notas sobre os tipos de vegetação de Oiapoque. Arq. Soc. Agron. Veter. Pará. Belém, Brasil, 2 (4): 15-24.

BOAVENTURA, F. M. C. & NARITA, C. 1974. Geomorfologia. **In**: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM. Folha NA/NB. 22. Macapá; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, Brasil. p. 3-27.

BRASIL. 1979. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola. Aptidão agrícola das terras do Amapá. Brasília, BINAGRI, 80 p. (Estudos básicos para o planejamento agrícola; Aptidão agrícola da terra, 14).

DANTAS, M.; RODRIGUES, J. A. & CONCEIÇÃO, M. C. A. 1983. Avaliação do potencial dos campos do Amapá e Marajó para fins agropecuários. Belém, Brasil. EMBRAPA-CPATU, 3p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 99).

Digitized by Google

FIBGE. 1985. Censo Agropecuário - Amapá, sinopse preliminar. Macapá, sd. 41p.

LEITE, P.; VELOSO, H. P. & GOES FILHO, L. 1974. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos; estudo fitogeográfico. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM. Folha NA/NB. 22. Macapá; geologia, geomorfologia, solos; vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro. p. 3-83.

PERES, R. N.; SERRUYA, N. M. & VIEIRA, L. S. 1974. Levantamento exploratório de solos. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM. Folha NA/NB. 22. Macapá; geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro. p. 1-120.

RABELO, B. V. & BERG, M. E. Van den. 1981. Nota prévia sobre o estudo dos cerrados do Amapá. Separata dos anais do XXXII Congresso Nacional de Botânica, Teresina, Brasil. p. 134-140.

SOUZA FILHO, A. P. da S.; PIMENTEL, D. M. & MEIRELLES, P. R. de L. 1986. Manejo de pastagens nativas da áreas de cerrado do Amapá com o uso de fogo. Macapá, EMBRAPA-UEPAT de Macapá, 4 p. (EMBRAPA-UEPAT de Macapá, Brasil. Pesquisa em Andamento, 49).

Digitized by Google

Digitized by Google

Estratégia de ocupação e uso das pastagens nativas do Pantanal do Nabileque em Mato Grosso do Sul*

por Araê Boock [1], Maria Ribeiro Araujo [2], Arnildo Pott [3], José Ernesto Pessoti [4], Marta Pereira da Silva [5], Vali Joana Pott [6] e Osni Corrêa de Souza [7].

INTRODUÇÃO AO PROBLEMA

Boa parte das áreas de pastagens nativas do Brasil são subaproveitadas para a produção de carne. Isto ocorre a despeito da importância que tais extensões assumen no contexto da pecuária bovina de corte e do potencial de aproveitamento ecossustentado do recurso natural forrageiro nativo existente no País. Segundo o Censo Agropecuário de 1980 (Fundação IBGE, 1984), mais de 65 por cento das pastagens disponíveis, naquele ano, eram nativas, sendo responsáveis pelo sustento de menos da metade do rebanho bovino nacional. O aproveitamento mais eficiente dessas pastagens pode ser alcançado através da aquisição de conhecimentos e desenvolvimento de técnicas ecológicas ainda pouco adotadas em nosso meio.

Por outro lado, o programa de pesquisa de pastagens nativas no Brasil tem se desenvolvido pouco, até o presente. A maioria dos trabalhos tem sido feitos através do esforço de poucos pesquisadores que atuam quase sempre isoladamente, em algumas instituições de ensino e/ou pesquisa.

O Pantanal Matogrossense é uma das regiões brasileiras que secularmente vem sendo explorada para produção de bovinos de corte em pastagens nativas. Dadas as suas características de relevo plano e regime hidrológico marcado por inundações estacionais de intensidade variável, o manejo dos animais nessas pastagens é feito de maneira empírica e extensiva.

A SUB-REGIÃO DO NABILEQUE

A sub-região do Nabileque, com área de aproximadamente 13.000 km² (9,4 por cento da área total do Pantanal), está situada na porção sul do Pantanal Matogrossense entre os paralelos 19º30' e 22º10' de latitude sul e 57º e 58º de longitude oeste (Figura 1).

A parte nordeste do Pantanal do Nabileque está situada no eixo Miranda-Corumbá e é cortada tanto por Estrada de Ferro (RFFSA) quanto pela Rodovia BR-262, que são os meios exclusivos de acceso terrestre a Corumbá, MS.

As atividades econômicas mais importantes nesta região são a pecuária de corte, em primeiro lugar, e o turismo.

A SITUAÇÃO ATUAL

- Clima

O macroclima desta sub-região é profundamente influenciado por sua localização. Por situar-se na faixa tropical e distante aproximadamente 1.500 quilômetros a oeste da costa atlântica brasileira, a região do Pantanal apresenta clima que se caracteriza pela

---

* *Trabalho em execução pela EMBRAPA (CPAP e CNPGC) e Fazenda Bodoquena S.A.*

1 *Engenheiro Agrônomo, MSc, Centro Nacional de Pesquisa do Gado de Corte - CNPGC/EMBRAPA - Campo Grande, MS, Brasil.*

2 *Engenheiro Agrônomo, MSc, PhD., - CNPGC/EMBRAPA.*

3 *Engenheiro Agrônomo, MSc, PhD., - Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal - CPAP/EMBRAPA - 79300 Corumbá, MS, Brasil.*

4 *Engenheiro Agrônomo, Fazenda Bodoquena S. A. Estação Gauicurus. NOB. Miranda, Brasil.*

5 *Engenheiro Agrônomo, MSc, - CPAP/EMBRAPA.*

6 *Bióloga - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - Corumbá-MS, Brasil.*

7 *Engenheiro Agrônomo, MSc, - CNPGC/EMBRAPA.*

Digitized by Google

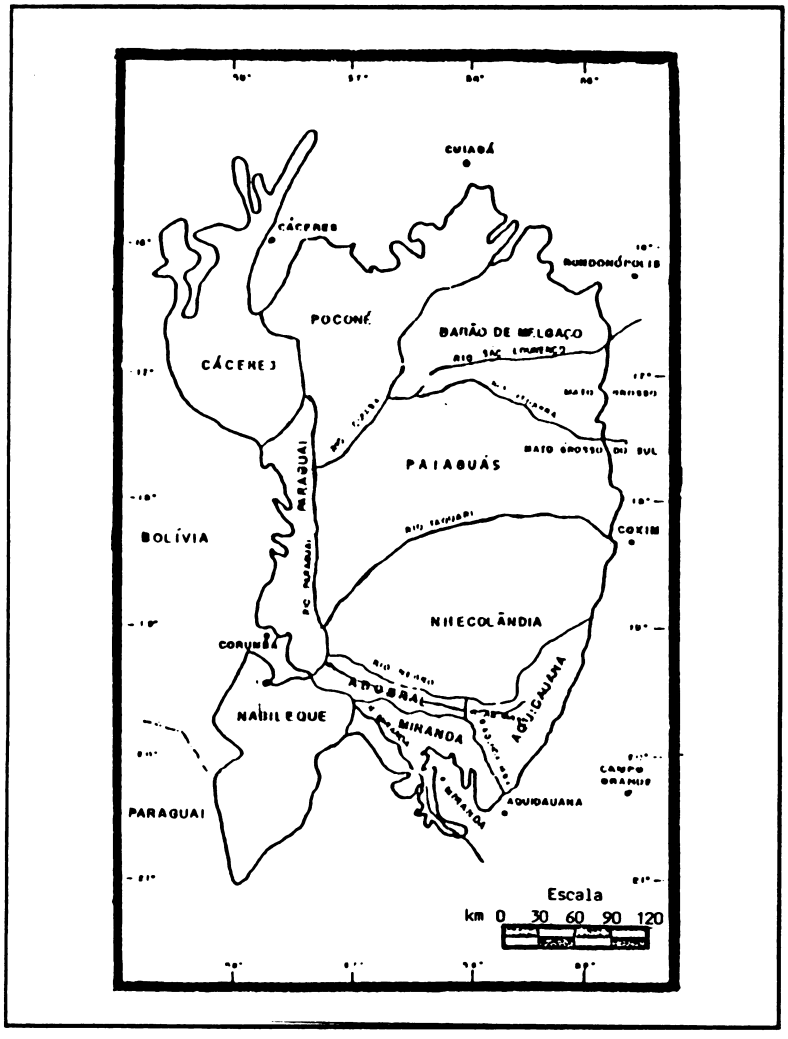


Figura 1. O Pantanal Matogrossense e suas sub-regiões. Baseado em Adámoli, 1981.

ocorrência de altas temperaturas, bem como das maiores amplitudes térmicas anuais do território brasileiro. Alia-se a isso, sua condição topográfica deprimida e baixa, culminando por determinar um carácter megatérmico ao Nabileque (Tarifa, 1984). Segundo este mesmo autor, temperaturas abaixo de 10ºC, a partir de abril até setembro, são comuns quase todos os anos no Pantanal, embora com duração de poucos dias. Tais resfriamentos episódicos, produzidos pela rápida passagem dos anticiclones polares continentais, podem fazer a temperatura cair abaixo de zero nesta porção sul do Pantanal. As temperaturas máximas absolutas ultrapassam 40ºC, especialmente na primavera, que coincide com o período em que a superfície inundada é bastante reduzida e a umidade relativa do ar atinge os níveis mais baixos do ano.

Cadavid García e Rodrigues (1986) analisaram a distribuição de chuvas no Pantanal e definiram quatro zonas distintas de pluviosidade. A sub-região do Nabileque foi classificada como subúmida megatérmica, com concentração de precipitação nos meses de outubro a abril, sendo porém as chuvas melhor distribuidas ao longo do ano que nas demais regiões pantaneiras. As precipitações médias anuais situam-se ao redor de 1.100 a 1.200 mm.

- **Pastagens**

As pastagens nativas aí existentes, sob o aspecto nutricional, são as melhores de todo o Pantanal. Os teores médios de proteína bruta (PB) das espécies forrageiras são normalmente elevados, conforme pode ser visto no Quadro 1.

Com excessão de *Paspalum oteroi* e *P. plicatulum*, as demais espécies listadas no

Quadro 1. Teores médios de PB (%) em algumas das principais espécies forrageiras das sub-regiões de Miranda e Nabileque, em amostras colhidas em dez/85*.

Espécies	PB (%)
Discolobium pulchellum	28,4
Hymenachne amplexicaulis	20,4
Paspalidium paludivagum	19,5
Leersia hexandra	18,0
Thevetia amazonica	15,9
Oryza latifolia	14,6
Paspalum oteroi	14,5
P. hydrophilum	11,4
P. plicatulum	9,5
Hemarthria altissima	8,0

* *Pott, E. B.; Pott, A. & Boock, A. (1989)*

Digitized by Google

Quadro 1 são de terreno muito alagável. Conforme Pott (1988), de modo geral, as gramíneas aquáticas e de áreas muito alagáveis e/ou argilosas são de valor forrageiro (qualidade) superior às das áreas secas e pouco alagáveis e/ou arenosas.

Hemarthria altissima, apesar do teor apenas satisfatório de proteína bruta encontrado quando da amostragem, é considerada como espécie de excelentes características forrageiras. *Paspalum hydrophilum* por outro lado, apesar de dominar extensas áreas de campo (campos graminosos) e de paratudal (savana arbórea com presença marcante de *Tabebuia caraiba*), é pouco apetecível para os bovinos, sendo consumido mais intensamente quando da rebrota de pós-queimada.

- **Solos**

Esta sub-região caracteriza-se por solos de textura variável, predominando, nos horizontes superficiais, a arenosa em sua porção meridional e, argilosa na porção setentrional. A granulometria dos horizontes subsuperficiais é predominantemente argilosa a média (Amaral Filho, 1986).

Os solos predominantes são os Vertissolos, os Planossolos e os Planossolos Solódicos (Amaral, 1985; Amaral Filho, 1986).

Os Vertissolos compreendem solos minerais, argilosos que têm em sua composição alto conteúdo de argila do tipo 2:1 (smectita) do grupo da montmorilonita. Químicamente, são eutróficos (saturação de bases > 50%), têm atividade de argila muito alta, assim como relação molecular Ki elevada. Geralmente são alcalinos (Amaral Filho, 1986).

Os Planossolos têm textura predominantemente arenosa-média, também sendo encontrados solos com textura areno-argilosa, média-argilosa e muito argilosa. Apresentam-se com argilas de atividade alta ou baixa, álicos, distróficos ou eutróficos. Os Planossolos Solódicos possuem as mesmas características dos Planossolos anteriormente descritos, tendo, no entanto, saturação de sódio entre 6 e 15 por cento. São em sua maioria, eutróficos, com textura arenosa/média (Amaral Filho, 1986).

- **Manejo do Rebanho Bovino e Dinâmica das Inundações**

O sistema tradicional de cria e recria de bovinos no Pantanal, com a subseqüente engorda em pastagens cultivadas de outras regiões, encontra no Nabileque condições especialmente vantajosas. Esta sub-região possui pastagens nativas de elevado potencial produtivo e estende-se por uma faixa estreita rumo ao Sul, entre o Rio Paraguai a Leste e a Serra da Bodoquena a Oeste, não havendo necessidade de transporte do gado por longas distâncias. As pastagens cultivadas com capim colonião (*Panicum maximum*) na Serra da Bodoquena, por su vez viabilizam a engorda do gado já nas bordas do Nabileque. Entretanto, trata-se de uma área sujeita a inundações prolongadas, recebendo a influência direta das inundações dos Rios Paraguai e Miranda. Estas inundações periódicas, muitas vezes severas, limitam o aproveitamento de suas pastagens nativas, pela necessidade de se retirar o gado das áreas devido aos riscos de ilhamento e morte dos animais (Adámoli, 1986).

Há, portanto, necessidade de se desenvolver estratégias de ocupação e uso dessas áreas, tendo por base (a) a caracterização do potencial produtivo de suas pastagens, (b) o conhecimento da dinâmica de suas inundações, e (c) a adaptabilidade dos bovinos às pastagens nativas e às inundações.

As enchentes no Nabileque decorrem principalmente da inundação provocada pelo Rio Paraguai. Em decorrência da baixa declividade do Rio Paraguai no sentido norte-sul (2 a 5 cm/km), as inundações decorrentes das chuvas de verão, na porção meridional da bacia, somente são sentidas no Nabileque após cerca de três meses. Assim, abaixo de Corumbá, em Porto Esperança e Porto Murtinho, o período de inundação se dá normalmente nos meses de março a agosto e abril a setembro, respectivamente.

O complexo sistema fluvial Miranda-Aquidauana-Negro, também exerce influência marcante na porção norte do Nabileque, na zona de transição com o Pantanal do Miranda (Figura 2). Dada a maior proximidade das bacias desses rios com o Nabileque, as primeiras inundações já se fazem sentir a partir de

Digitized by Google

dezembro-janeiro, formando um quadro de enchentes que pode persistir e se agravar até a vazão posterior do Rio Paraguai (agosto-setembro).

A dinâmica de inundações dessa área pode ser entendida através de estudos sobre os canais onde se produzem os "pontos de fuga" dos rios. As informações diárias de precipitação pluviométrica e vazão dos rios, medidas nas estações do Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS) situadas no Pantanal, associadas ás previsões de enchentes do Rio Paraguai (Carvalho, 1976) e o estudo das características morfológicas da área de estudo, permitem prever os deslocamentos das massas de água. Segundo Adámoli (1986), com elas é possível organizar os movimentos dos rebanhos, e se for necessário, promover a retirada dos mesmos das áreas críticas, evitando-se que fiquem ilhados. Para isto, devem ser previstas vias de escape garantidas.

A caracterização da qualidade e disponibilidade de forragem das pastagens nativas ali existentes, associada às características de solo, relevo e regime hidrológico, é essencial, neste contexto, para orientar o estabelecimento das vias de acceso e escape dos rebanhos bovinos em função das inundações.

Cabe salientar que o período mais apropriado de utilização do Nabileque para a pecuária de corte inicia-se nos messes de maio-junho, nas partes mais próximas

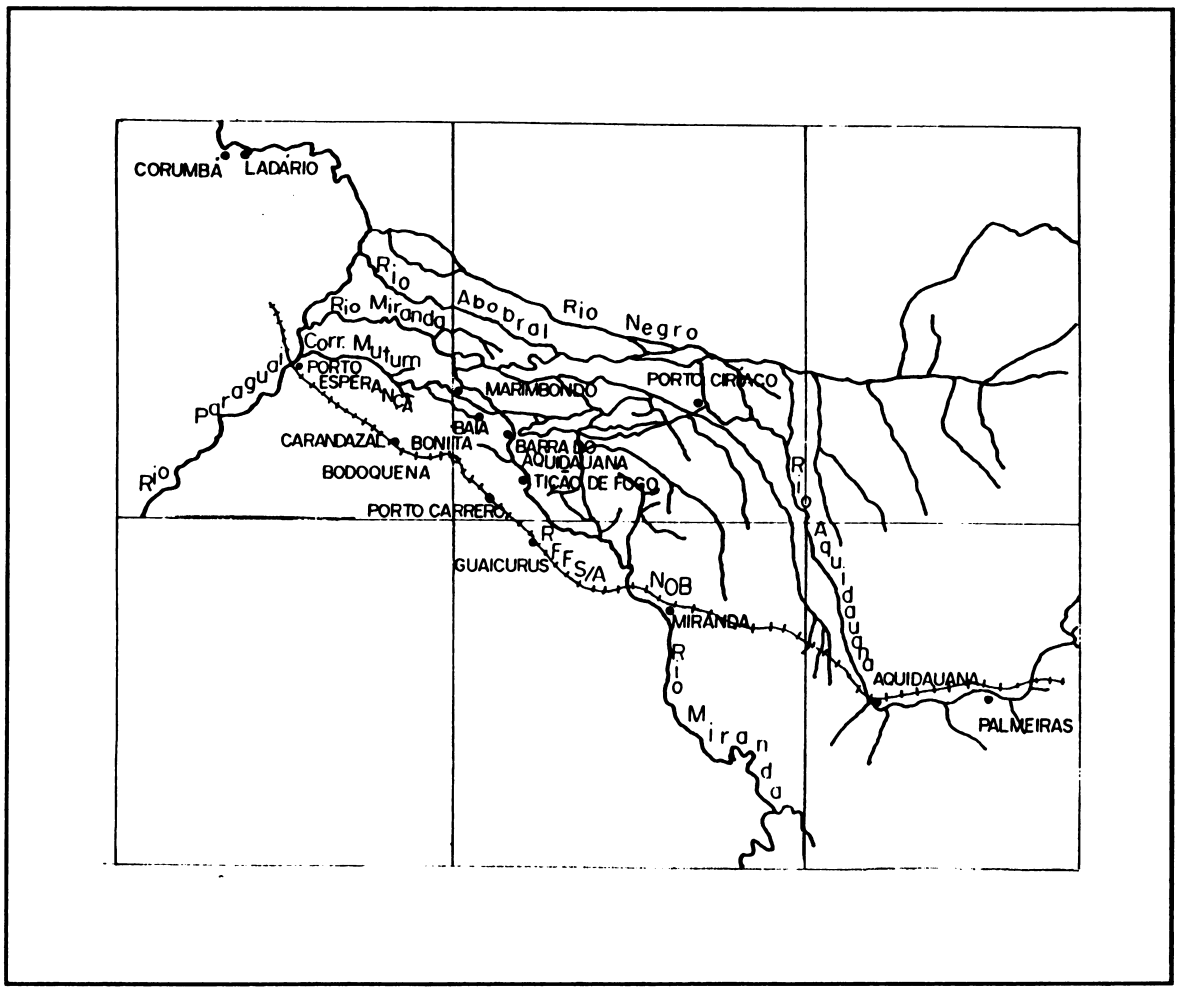


Figura 2. Sistema fluvial Miranda-Aquidauana-Negro. Conforme Adámoli, 1986

Digitized by Google

à Serra da Bodoquena, e estende-se até dezembro, período caracterizado pela carência de forragem nas demais áreas do Brasil Central.

PROJETO DE PESQUISA

- Objetivos

Em 1987 iniciou-se na porção norte do Pantanal do Nabileque um projeto de pesquisa que tem por objetivo geral, estabelecer estratégias de ocupação e uso eficientes das pastagens nativas pela pecuária de corte, a partir do levantamento e compatibilização de informações relativas aos principais componentes do sistema: vegetação, solos, fisiografia, hidrologia e características de adaptabilidade e uso das pastagens pelas diversas categorias animais do rebanho bovino.

Como objetivos específicos, busca-se:

a) Mapear os padrões de vegetação da área de estudo, caracterizando-os quanto à composição florística e potencial forrageiro.

b) Mapear os tipos de solos e caracterizar o regime hidrológico da área, associando-os à vegetação e procurando-se estabelecer o potencial de utilização das pastagens.

c) Determinar as frentes de propagação das inundações associando-as aos principais componentes hidrológicos (chuva, cota e/ou vazões dos rios), procurando-se definir períodos de utilização e vias de acesso e escape do rebanho.

d) Estabelecer estratégias de ocupação das pastagens pelas diversas categorias animais, compatibilizando a capacidade produtiva das mesmas às necessidades nutricionais e adaptabilidade do rebanho.

- Metodologia

O projeto está sendo realizado em áreas de aproximadamente 160 mil hectares das Fazendas Acurizal e Bodoquena, respectivamente nos municípios de Corumbá e Miranda, MS (Figura 3).

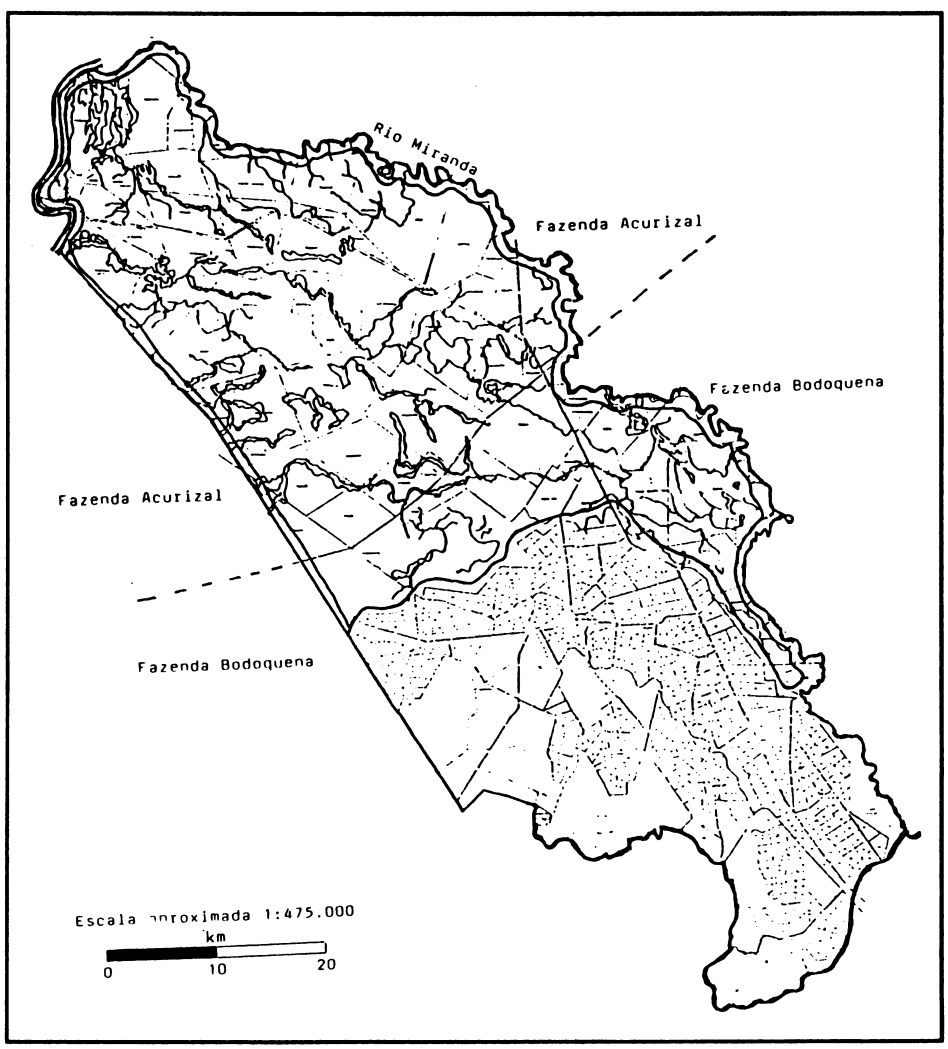


Figura 3.

Mapa das Fazendas Acurizal e Bodoquena com destaque para a área de pantanal.

Digitized by Google

Vegetação

A área experimental foi visitada inicialmente em maio de 1987, quando se fez o reconhecimento dos padrões de vegetação mais evidentes ao longo das vias de acceso, como o auxílio de mosaicos aerofotogramétricos na escala de 1:20.000. Nesta mesma etapa, fez-se um sobrevôo a baixa altitude por toda área para melhor visualização fitofisiônomica.

Em seguida, ainda com o auxílio dos mosaicos e de fotografias aéreas, foi feita a delimitação e mapeamento preliminar das áreas aparentemente homogêneas quanto à vegetação e fisiografia.

Estabeleceu-se, a seguir, no mapa preliminar, a posição de cercas e marcos de interesse, bem como foram traçadas linhas ao longo dos gradientes fisiográficos e de vegetação mais evidentes. Ao longo das linhas de gradiente foram estabelecidos 98 pontos denominados estações de amostragem, procurando-se distribuí-las de modo a bem representar toda a área experimental e os vários padrões de vegetação. No decorrer do trabalho alguns pontos foram acrescidos em áreas peculiares e outros substituídos ou suprimidos.

Em cada estação pré-determinada, foi feito o reconhecimento e anotação da flora (lista exaustiva das espécies presentes), seguido da coleta e herborização de exemplares dessas espécies. O material coletado compõe coleções armazenadas nos herbários do CPAP e do CNPGC. Os exemplares não identificados são enviados a especialistas das respectivas famílias e/ou gênero, para reconhecimento.

Seguiu-se uma amostragem para freqüência das espécies, feita em 15 retângulos de 40 x 30 cm sistematicamente posicionados ao longo de uma linha (transect) situada em local considerado representativo e homogêneo quanto ao estrato herbáceo. Nestes mesmos pontos (retângulos) foram anotados sinais e grau aparente de pastejo por espécie.

Onde havia estrato arbóreo, delimitou-se também uma área de 400 m² onde foi anotada a densidade das espécies presentes, altura e diâmetro à altura do peito de cada indivíduo.

Por fim, em cada estação, estimou-se a altura da lâmina d'agua nos últimos anos (através das marcas deixadas no tronco da vegetação arbórea e/ou nas cercas), período normal de inundação (em meses, conforme informações de um prático da região), sinais de queima, intensidade de pastejo e pisoteio no ano e em anos anteriores, quando possível.

Os dados de vegetação coletados serão analisados por um método fitossociológico subjetivo, similar ao usado por Braun-Blanquet (1932), conforme descrito por Goldsmith (1974). Consiste na ordenação das espécies em grupos ecologicamente similares e, então, no rearranjo das estações (estandes) em classes relativamente homogêneas. O processo é repetido até que se possa identificar espécies características de agrupamentos naturais de estandes. Também serão feitas análises de associação (Williams & Lambert, 1959, 1960). O método envolve o cálculo de uma medida de associação entre todos os pares de espécies possíveis. As espécies com os maiores valores são então usadas para dividir as estações em dois grupos: os que contêm as espécies e os que não as contêm. O processo é repetido nas classes resultantes até que se atinja um valor arbitrário de heterogeneidade. Poderão também ser usados outros métodos classificatórios se necessário (Barbour **et al**:, 1980; Dale, 1978; Kershaw, 1975).

Solos

As mesmas estações estabelecidas para levantamento da vegetação foram usadas para levantamento de solos. Nelas foi aberta uma trincheira pra descrição dos perfis do solo e coleta de amostras para análises químicas e físicas de cada horizonte. Foi feita também a tradagem de pontos adicionais nas zonas de transição fisiográfica para auxiliar no estabelecimento dos seus limites.

A classificação dos solos será feita posteriormente seguindo-se os conceitos e normas estabelecidos pelo Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos e pelo Serviço de Classificação de Solos - EUA, 7ª aproximação.

De acordo com os níveis de necessidades nutricionais de plantas forrageiras em geral, serão

Digitized by Google

estabelecidos índices de fertilidade e textura do solo em cada estação para posterior associação com as comunidades vegetais presentes.

Hidrologia

Além das informações de cada estação quanto ao período, época e altura das inundações, serão analisadas por imagens LANDSAT 5, TM, canais 2, 3 e 4, em épocas distintas do ano. Pretende-se estabelecer as seqüências de avanço e recuo das águas na área experimental, conforme sejam decorrentes das enchentes dos Rios Miranda ou Paraguai.

Os pontos críticos de drenagem serão também analisados com o auxílio de fotografias aéreas branco e preto, na escala aproximada de 1:20.000.

Estabelecida a seqüência das inundações, áreas de refúgio para os bovinos de corte e os "corredores" de entrada e saída dos mesmos, procurar-se-á estabelecer as correspondências entre as cotas e previsões de cotas dos Rios Paraguai e Miranda com os níveis de alagamento mapeados.

Parâmetros para o manejo dos bovinos

Para se estabelecer as melhores estratégias de ocupação das áreas inundáveis pela pecuária de corte, o rebanho será subdividido em categorias, de acordo com (a) o grau aparente de tolerância ou resistência física aos níveis crescentes de inundação e caminhadas por longas distâncias e (b) o nível estimado de exigência nutricional e de tolerância a períodos de baixa oferta de forragem.

Compatibilização dos dados levantados

Os dados de vegetação levantados serão submetidos a Análises de Componentes Principais, através de coeficientes de similaridade ponderados (Orloci, 1966). Esta técnica produz eixos de variação da vegetação que podem ser usados para arranjo de estandes em um diagrama, de modo que aqueles similares são colocados próximos entre si, e os dissimilares posicionados à parte. A ordenação das variações observadas podem ser comparadas com aquelas dos fatores ambientais (Goldsmith, 1974). Também serão testados outros métodos de ordenação e classificação, conforme o caso (Dale, 1978).

Elaboração das estratégias

As estratégias de uso das pastagens durante os períodos livres de inundação serão descritas esquematicamente, através de modelos simplificados que especificarão a ordem e seqüência e ocupação, em função das cotas e previsões de inundação, do potencial forrageiro das mesmas e de sua adeaquação às diversas categorias animais estabelecidas.

- Resultados parciais

Durante os períodos livres de inundação de 1987 e 1988 foram realizadas dez expedições à área de estudo. Foi realizado o levantamento florístico em 111 estações de amostragem, sendo que em 65 delas foram abertas trincheiras para levantamento e classificação de solos.

A flora identificada até o momento consta de 433 espécies distribuidas em 251 gêneros e 84 famílias (Quadro 2).

Várias subunidades de vegetação do Pantanal são reconhecidas regionalmente segundo as características do estrato arbóreo e as variações de fisionomia dominantes. Tais subunidades foram adotadas como classes para o mapeamento preliminar da vegetação. Foram também estabelecidas classes adicionais, constituídas por subunidades caracterizadas por padrões fitofisionômicos, estruturais e florísticos particulares, ou ainda constituídas por conjuntos mixtos de duas ou mais das subunidades regionalmente reconhecidas e que dominan porções representativas da área do estudo. Deste modo as classes mapeadas são:

Paratudal

Subunidade de vegetação constituida por um estrato arbóreo dominado quase exclusivamente pelo paratudo

Digitized by Google

Quadro 2. Flora da Fazenda Acurizal, pantanais do Nabileque e Miranda, em Mato Grosso do Sul.

Família	Gênero e espécie	Ambiente
Acanthaceae	*Hygrophila* sp.	Aquático, Paratudal e Canjiqueiral
	Ruellia sp.	Canjiqueiral
	R. tweediana Gris.	Paratudal
	R. higrophila	Paratudal
Alismataceae	*Echinodorus* cf. *bracteatus*	Paratudal
	E. glaucus Rataj	Paratudal e Canjiqueiral
	E. grandiflorus Mitch.	Paratudal e Canjiqueiral
	E. paniculatus Micheli	Paratudal, Carandazal, Campina, Vazante, Espinheiral e Canjiqueiral
	E. tenellus (Mart.) Buch.	Canjiqueiral
Amaranthaceae	*Alternanthera aquatica*	Aquático, Vazante
	A. paronychioides St. Hil.	Vazante
	A. philoxeroides (Mart.) Griseb.	Carandazal
	A. tenella Colla	Carandazal
	Amaranthus spinosus L.	Ruderal
	Froelichia sp.	Caronal
	Gomphrena elegans Mart.	Espinheiral
	Pfaffia glomerata (Spreng.) Pedersen	Carandazal
Amaryllidaceae	*Hippeartrum beladona* L.	Mata
Anacardiaceae	*Astronium fraxinifolim* Schott	Mata, Caapão e Paratudal
	A. urundeuva (Fr. All.) Engl.	Mata
	Spondias lutea L.	Mata e Caapão
Annonaceae	*Annona* sp.	Paratudal, Canjiqueiral e Mata ciliar
	Annona dioica St. Hil.	Caronal
	Rollinia emarginata Schlecht.	Caapão
	Unonopsis lindmanii Fries	Mata e Caapão
Apocynaceae	*Anacampta* sp.	Mata ciliar e Caapão
	Aspidosperma subincanum Mart. ex DC.	Caapão e Mata
	Prestonia sp.	Espinheiral e Mata Ciliar
	Rauwolfia mollis Moore	Mata e Carandazal
	Rhabdenia pohlii Muell. Arg.	Espinheiral, Paratudal e Carandazal
	R. sp.	Caapão
	Thevetia amazonica Ducke	Carandazal, Paratudal e Espinheiral
Araceae	*Pistia stratiotes* L.	Aquático

Digitized by Google

Quadro 2 (continuação)

Família	Gênero e espécie	Ambiente
Aristolochiaceae	*Aristolochia* sp.	Caapão
Asclepiadaceae	*Asclepias mellodora* St. Hil.	Paratudal
	Funastrum clausum (Jacq.) Schlech.	Carandazal e Paratudal
	Marsdenia sp.	Carandazal c/mata
	Schubertia grandiflora Mart. & Zucc.	Carandazal c/mata
Bignoniaceae	*Arrabidae* sp.	Caapão
	Jacaranda cuspidifolia Mart.	Caapão e Mata
	Macfadyena sp.	Carandazal
	Phyryganocydia sp.	Caapão
	Tabebuia avellanedae Lor.	Mata, Mata ciliar e Caapão
	T. caraiba (Mart.) Bur.	Paratudal, Mata e Carandazal
	T. nodosa Gris.	Carandazal c/mata
	T. roseo-alba (Ridl.) Sandw.	Mata
	T. impetiginosa (Mart.) Standl.	Mata
Boraginaceae	*Cordia glabrata* (Mart.) DC.	Mata
	C. sp.	Carandazal
	Heliotropium procurens Miller	Paratudal e Campina
Bromeliaceae	*Bromelia balansae* Mez	Mata
	Tillandsia sp.	Mata
Cambombaceae	*Cabomba* cf. *piauhyensis* Gardn.	Aquático
	C. sp.	Aquático
Cactaceae	*Cerus* sp.	Mata
Cannaceae	*Canna glauca* L.	Carandazal
	C. sp.	Carandazal
Capparaceae	*Capparis tweediana* Eichl.	Carandazal c/mata
	Cleome sp.	Carandazal
	Crateaca tapia L.	Mata ciliar
Chenopodiaceae	*Chenopodium ambrosioides* L.	Carandazal
Chrysobalanaceae	*Couepia uiti* (Mart. & Zucc) Benth.	Canjiqueiral
	Licania parvifolia Hub.	Mata ciliar
Combretaceae	*Combretum lanceolatum* Pohl.	Espinheiral e Mata Ciliar
	C. laxum Jacq.	Mata ciliar e Caapão
	C. leprosum Mart.	Mata

Digitized by Google

Quadro 2 (continuação)

Família	Gênero e espécie	Ambiente
Commelinaceae	*Commelina* cf. *nudiflora* L.	Paratudal, Carandazal, Campina e Canjiqueiral
Compositae (Asteraceae)	cf. *Aspilia* sp.	Paratudal e Canjiqueiral
	cf. *Bidens* sp.	Vazante
	Conyza bonatiensis (L.) Cronquist	Paratudal
	Enhydra anagallis	Aquático
	Erechtites hieracifolia (L.) Rafin	Carandazal
	Eupatorium sp.	Carandazal, Paratudal e Canjiqueiral
	E. hecatanthum (DC.) Baker	Carandazal
	E. macrocephalum Less.	Canjiqueiral
	Mikania sp.	Paratudal e Canjiqueiral
	Oyedaea trachyphylla Blake ex Descr.	Aquático
	Pacourina edulis Aubl.	Aquático
	Pluchea sagittalis (Lam.) Cabrera	Carandazal
	Solidago chilensis Meyen	Paratudal
	Trixis antimenirrhoea (Schrank.) Mart.	Carandazal c/mata
	Vernonia rubricaulis H. & B	Carandazal
	V. scabra Pers.	Paratudal
Convolvulaceae	*Aniseia argentina* (N. E. Brow) O'Donell	Carandazal
	Ipomea carnea spp. *fistulosa*	Campina, Espinheiral, Mata e Aquático
	I. chiliantha Hall.	Carandazal
	I. rubens Choisy	Paratudal e Espinheiral
	I. alba L.	Mata ciliar
	I. tenera Meissn.	Paratudal
	Merremia umbellata (L.) Hall.	Paratudal e Espinheiral
Cucurbitaceae	*Cayaponia citrulifolia* (Gris.) Cogn.	Espinheiral, Paratudal e Carandazal
	Melothria sp.	Carandazal
Cyperacea	*Carex* sp.	Paratudal
	Claudium jamaicense Crtz	Vazante
	Cyperus brevifolius (Rottb.) Hassk	Canjiqueiral
	C. cornelli-ostenii Kükth.	Caronal
	C. corymbosus var. subnodosus (Ness & Meyen) Kükth.	Campo, Carandazal e Paratudal
	C. esculentus L. var. leptostachyus Bcklr.	Carandazal
	C. giganteus Vahl	Vazante
	C. haspan ssp. juncoides (Lam.) Kükth.	Paratudal
	C. ligularis L.	Carandazal
	C. cf. *luzulae* (L.) Retz.	Canjiqueiral
	C. ochraceus Vahl.	Carandazal

Digitized by Google

Quadro 2 (continuação)

Família	Gênero e espécie	Ambiente
	C. odoratus L.	Paratudal
	C. prolixus H. B. K.	Canjiqueiral
	C. surinamensis Ruttb.	Canjiqueiral
	C. virens Mx.	Paratudal e Campo
	C. sp.	Canjiqueiral, Paratudal e Campina
	Eleocharis elegans (Vahl) R. & S.	Carandazal e Canjiqueiral
	E. cf. *fistulosa* Schult.	Canjiqueiral
	E. sp.	Canjiqueiral
	E. barrosii Svens	Paratudal e Aquático
	E. nudipes (Kth.) Palla	Caronal
	Fimbristylis complanata (Rtz.) LK	Carandazal
	Fuirena sp.	Paratudal
	Lipocarpha sphacelata (Vahl) Kunth	Canjiqueiral
	Rhynchospora ciliata (Vahl)	Paratudal
	R. corymbosa (L.) Britt.	Paratudal e Vazante
	R. holoschoenoides (L. C. Rich.) Herter	Paratudal
	R. velutina (Kth.) Bcklr.	Canjiqueiral
	Scleria cf. *pterota* Presl.	Paratudal
	S. muhlenbergii St.	Paratudal
	S. sp.	Carandazal e Mata ciliar
	Scirpus supinus L.	Canjiqueiral
Ebenaceae	*Macgratia obovata*	Caapão
Equisetaceae	*Equisetum giganteum* L.	Carandazal
Erithroxylaceae	*Erythroxylum anguifugum* Mart.	Mata ciliar e Paratudal
Euphorbiaceae	*Acalypha* sp.	Canjiqueiral, Paratudal e Carandazal
	A. sp.	Caapão
	Alchornea casteneifolia Juss.	Mata ciliar
	Caperonia casteneifolia (L.) Hil.	Paratudal e Aquático
	C. palustris (L.) St. Hil.	Carandazal
	Croton sp.	Paratudal, Carandazal e Campina
	C. sarcopetaloides Moore	Caapão
	Cnidosculus cnicodendron Griseb.	Mata
	Dalechmpia sp.	Mata ciliar
	Euphorbia hyssopifolia L.	Paratudal e Campina
	E. thymifolia L.	Campina e Paratudal
	E. sp.	Carandazal
	Phyllanthus orbiculatus L. C. Rich.	Canjiqueiral
	P. amarus Schum. & Thon.	Campo
	P. lindbergii Muell. Arg.	Paratudal, Canjiqueiral e Aquático

Digitized by Google

Quadro 2 (continuação)

Família	Gênero e espécie	Ambiente
	Sapium haematospermum Muell. Arg.	Caapão
	S. longifolium (Muell. Arg.) Huber	Canjiqueiral, Paratudal e Carandazal
	Sebastiania hispida (mart.) Pax.	Canjiqueiral e Campina
Flacourtiaceae	*Banara arguta* Briq.	Mata ciliar
	Caseria cf. *decandra* Jacq.	Mata ciliar
	C. aculeata Jacq.	Carandazal
	Ryania sp.	Espinheiral
	Xylosma benthamii (Tul.) Tr. & Pl.	Mata e Carandazal
Gramineae (Poaceae)	*Andropogon bicornis* L.	Carandazal
	A. hypogynus Hackel	Paratudal e Canjiqueiral
	A. selloanus (Hack.) Hack.	Caronal e Canjiqueiral
	Axonopus compressus (Sw.) Beauv.	Mata
	A. leptostachyus (Flueg.) Hitch.	Canjiqueiral
	A. paraguayensis Black.	Paratudal e Canjiqueiral
	A. purpusii (Mez) Chase	Canjiqueiral
	Bothriochloa saccharoides (Sw.) Rydb.	Paratudal
	B. exaristata (Nash) Henr.	Carandazal
	Cynodon affinis Caro & Sanchez	Carandazal
	Digitaria sp.	Canjiqueiral
	Echinochloa colona (L.) Link	Carandazal c/mata
	E. polystachya (H. B. K.) Hitch.	Vazante
	Eleusine indica (L.) Gaertn.	Caapão
	Elyonurus muticus (Spr.) Kunth	Caronal
	E. cf. *tripsacoides* Willd.	Carandazal
	Eragrostis bahiensis Schultes	Canjiqueiral e Campina
	E. glomerata (Walt.) Dewey	Mata ciliar
	E. hypnoides (Lamb.) B. S. P.	Mata ciliar
	Eriochloa punctata (L.) Desv.	Carandazal e Paratudal
	Gouinia paraguayensis (Kuntze) Parodi	Carandazal c/mata
	Gynerium sagittatum (Aubl.) Beauv.	Mata ciliar
	Hemarthria altissima (Poir.) Stapf & Hubb.	Canjiqueiral, Paratudal e Campina
	Hymenachne amplexicaulis (Rudge) Ness	Carandazal e Aquático
	H. donacifolia (Raddi) Chase	Mata ciliar
	Hyparrhenia rufa (Ness) Stapf	Carandazal
	Ichnanthus procurrens (Nees) Swallen	Canjiqueiral e Paratudal
	Imperata contracta (HBK) Hitchc.	Paratudal
	I. tenuis Hackel	Paratudal
	Lasiacis sorghoidea (Desv.) Hitchc.	Mata
	Leersia hexandra Swartz	Paratudal, Carandazal, Vazante e Canjiqueiral
	Leptochloa virgata (L.) Beauv.	Carandazal e Paratudal
	L. filiformis (Lam.) Beauv.	Carandazal
	Mesosetum chaseae Luces	Caronal

Digitized by Google

Quadro 2 (continuação)

Família	Gênero e espécie	Ambiente
	Oplismenus setarius (Lam.) Roem. e Schult.	Mata
	Oryza latifolia Desv.	Mata
	Panicum boliviense Hack.	Carandazal
	P. hylaeicum Mez	Paratudal e Mata ciliar
	P. aff. *laxum*	Carandazal e Paratudal
	P. laxum Swartz	Carandazal e Paratudal
	P. elephanthipes Nees	Aquático
	P. chloroticum Nees	Aquático
	P. mertensii Roth	Mata ciliar
	P. repens L.	Paratudal
	P. rivulare Trin.	Mata ciliar
	P. trichanthum Nees	Mata
	P. tricholaenoides Steudel	Canjiqueiral e Paratudal
	Pappopphorum pappiferum (Lam.) Kuntze	Carandazal c/mata
	Paratheria prostrata Griseb.	Canjiqueiral
	Paspalidium paludivagum (Hitchc. & Chase) Parodi	Carandazal e Aquático
	Paspalum acuminatum Raddi	Aquático
	P. almum Chase	Campina e Mata ciliar
	P. conugatum Berg.	Carandazal
	P. corypheum Trin.	Carandazal
	P. fasciculatum Willd.	Mata ciliar
	P. hartwegianum	Carandazal c/mata
	P. hyfrophilum Henrard	Paratudal, Campina, Vazante e Carandazal
	P. intermedium Munro	Carandazal e Paratudal
	P. oteroi Swallen	Canjiqueiral
	P. paspalodes (Mx.) Scrib.	Ruderal
	P. plicatulum Michaux	Carandazal e Paratudal
	P. pontanalis Swallen	Canjiqueiral e Paratudal
	P. repens Berg.	Aquático
	P. simplex Morong	Carandazal
	P. sp. grupo virgata	Carandazal e Espinheiral
	P. virgatum L.	Carandazal
	Pennisetum cf. *frutescens* Leeke	Carandazal, Mata e Caapão
	P. nervosum Trin.	Carandazal
	Reimarochloa acuta (Fluegg.) Hitchc.	Canjiqueiral
	R. brasiliensis (Spr.) Hitchc.	Canjiqueiral
	Schizachyrium microstachyum (Desv.) Roseng.	Canjiqueiral
	Setaria geniculata (Lam.) Beauv.	Carandazal, Canjiqueiral, Paratudal e Campina
	S. cf. *setosa* (Stwartz) Beauv.	Mata
	S. vulpiseta (Lam.) Roem & Schult.	Mata
	Sorghastrum setosum (Gris.) Hitchc.	Paratudal

Digitized by Google

Quadro 2 (continuação)

Família	Gênero e espécie	Ambiente
Guttiferae	*Rheedia* cf. *brasiliensis* (Mart.) Pl. & Tr.	Mata ciliar
(Hepaticeae)	*Ricciocarpus natans*	Aquático
Hippocrateaceae	*Hippocratea volubilis* L.	Caapão
	Salacia elliptica (Mart.) Don	Mata ciliar
Hydrophyllaceae	*Hydrolea spinosa* L.	Vazante e Aquático
Labiateae	*Hyptis* sp.	Paratudal
	H. spicigera Lam.	Carandazal
	H. cf. *suaveolens*	Carandazal
	H. lappacea Benth.	Canjiqueiral
Lauraceae	*Cassytha filiformis* Jacq.	Paratudal
	Ocotea suaveolens Hassl.	Mata ciliar
Leguminosae (Caesalpinoideae)	*Bauhinia mollis* (Bong.) Dietr.	Caapão
	B. microphylla Vog.	Espinheiral e Paratudal
	Cassia aculeata Pohl	Campina
	C. alata L.	Paratudal
	C. grandis L. f.	Mata e Mata ciliar
	C. tora L.	Carandazal
	C. sp.	Mata
	C. sp.	Canjiqueiral
	C. sp.	Carandazal
	Caesalpinia paraguariensis (Parodi) Burkart	Carandazal c/mata
	Pterogyne nitens Tul.	Mata
Leguminosae (Mimosoidae)	*Acacia farnesiana* L.	Mata
	Albizzia polyantha (Spreng. f.) G. P. Lewis	Carandazal e Mata ciliar
	Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenam var. cebil	Mata
	Desmanthus virgatus (L.) Willd.	Caapão
	Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong	Mata
	Goldmannia paragüensis (Benth.) Brenam	Carandazal c/mata
	Inga edulis Mart.	Caapão, Carandazal e Mata ciliar
	Mimosa vellosiella Herter	Carandazal
	M. sp.	Espinheiral
	M. pigra L.	Mata ciliar
	M. sp.	Carandazal c/mata
	Neptunia oleraceae Lour.	Aquático
	N. pubescens Benth.	Carandazal c/mata

Digitized by Google

Quadro 2 (continuação)

Família	Gênero e espécie	Ambiente
	Pithecellobium scallare Griseb.	Carandazal c/mata
	P. edwallii Hoehne	Mata
	Prosopis ruscifolia Griseb	Mata
	Samanea saman (Jacq.) Merr.	Mata
Leguminosae (Faboideae)	*Aeschynomene americana* L.	Paratudal e Carandazal
	A. hystrix Poir.	Canjiqueiral
	A. rudis Benth.	Carandazal
	A. sensitiva Swartz	Carandazal e Aquático
	Andira inermis H. B. K.	Paratudal, Caapão, Mata, Carandazal e Canjiqueiral
	Calopogonium coeruleum (Benth.) Sauv.	Mata ciliar, Caapão e Carandazal
	Canavalia aff. *brasiliensis* Mart. ex Benth.	Caapão
	Centrosema brasilianum (L.) Benth.	Canjiqueiral
	C. vexillatum Benth.	Carandazal
	C. sp.	Carandazal
	C. sp.	Paratudal
	Crotalaria stipularia Desv.	Carandazal
	C. maypurensis H. B. K.	Paratudal e Carandazal
	C. sp.	Campina
	Desmodium barbatum (L.) Benth.	Canjiqueiral e Caronal
	Discolobium pulchellum Benth.	Vazante e Aquático
	Dolichopsis paraguariensis (Benth.) Hassl.	Carandazal
	Galactia glaucescens Kunth.	Caronal
	G. scartina (Benth.) Taub.	Caronal
	G. sp.	Paratudal e Carandazal
	G. sp.	Carandazal c/mata
	Indigofera lespedezioides H. B. K.	Paratudal e Carandazal
	Machaerium hirtum (Vell) Stellfeld	Carandazal c/mata
	Macroptillium lathyroides (L.) Urban	Paratudal e Canjiqueiral
	M. sp.	Carandazal
	Pterocarpus rohril Vahl	Mata ciliar
	Rhynchosia minima (L.) DC.	Carandazal e Mata
	R. edulis Gris.	Caapão
	Sesbania virgata (Cav.) Pers.	Vazante, Paratudal e Carandazal
	S. exasperata Kunt.	Campina e Aquático
	Swartzia sp.	Mata
	Teramnus volubilis Swartz	Carandazal
	Tephrosia adunca DC.	Caronal
	Vigna luteola (Jacq.) Benth.	Carandazal e Aquático
	V. adenantha (Meyer) Marechal	Paratudal e Carandazal
	V. sp.	Paratudal

Digitized by Google

Quadro 2 (continuação)

Família	Gênero e espécie	Ambiente
Lemnaceae	*Wolffiella* sp.	Aquático
Lentibulariaceae	*Utricularia* sp.	Canjiqueiral e Aquático
Limnocharitaceae	*Hydrocleis modesta* Ped.	Aquático
	H. nymphoides (Willd.) Bucke	Aquático
	Limnocharis flava (L.) Buch.	Aquático
Loganiaceae	*Strychnos* cf. *brasiliensis* (Spreng.) Mart.	Mata ciliar
Loranthaceae	*Phoradendron* sp.	Carandazal e Paratudal
	Psittacanthus cordatus (Hoffm.) Blume	Mata ciliar
Lythraceae	*Adenaria* sp.	Carandazal e Paratudal
	Cuphea racemosa (L. f.) Spreng.	Carandazal
	C. speciosa (Anders.) Kuntze	Mata ciliar
	Rotala mexicana Cham. & Schl.	Paratudal e Canjiqueiral
	R. ramosior (L.) Koehne	Paratudal e Vazante
Malpighiaceae	*Byrsonima orbignyana* Juss.	Canjiqueiral e Paratudal
	B. sp.	Mata ciliar
	Mascagnia spp. (3 espécies)	Mata
	Stigmatophyllum sp.	Paratudal, Espinheiral e Vazante
	Heteropteris sp.	Caapão e Mata
Malvaceae	*Malvstrum coromandelianum* (L.) Gurck.	Caapão
	Pavonia sp.	Mata ciliar
	P. angustifolia Benth.	Carandazal
	Sida cf. *santaremensis* Mont.	Campina
	S. spp. (2 espécies)	Carandazal
Marantaceae	*Thalia geniculata* L.	Espinheiral, Vazante e Aquático
Meliaceae	*Trichilia elegans* Juss.	Mata
Menispermaceae	*Cissampelus pareira* L.	Carandazal
	Odontocarya sp.	Mata ciliar
Molluginaceae	*Mollugo verticillata* L.	Campina
Menyanthaceae	*Nymphoides* sp.	Aquático
Moraceae	*Cecropia pachystachya* Trec.	Caapão, Mata e Mata ciliar

Digitized by Google

Quadro 2 (continuação)

Família	Gênero e espécie	Ambiente
	Dorstenia sp.	Caapão
	Ficus spp. (2 espécies)	Mata e Caapão
	F. pertusa L. f.	Caapão
	Maclura tinctoria (L.) Engler	Mata
	Sorocea sprucei spp. *saxicola* (Hassl.) Berg.	Mata e Mata ciliar
Musaceae	*Heliconia* sp.	Mata ciliar
Myrtaceae	*Eugenia egensis* DC.	Mata ciliar
	E. florida DC.	Caapão
	E. reparida Berg.	Carandazal c/mata
	Psidium guineense Sw.	Paratudal e Canjiqueiral
	P. kennedyanum Morong	Paratudal
Nyctaginaceae	*Neea* sp.	Caapão, Mata e Mata ciliar
Nymphaeaceae	*Nymphaea* cf. *amazonum* Mart. & Zucc.	Aquático
Ochnaceae	*Ouratea castaneifolia* Engl.	Mata, Mata ciliar e Espinheiral
Olacaceae	*Liriosma egleri* A. Rangel	Mata
Oleaceae	*Linociera hassleriana* (Chod.) Hassler	Mata
Onagraceae	*Ludwigia octoneura* Lam.	Carandazal e Paratudal
	L. spp. (2 espécies)	Paratudal
	L. sp.	Paratudal e Canjiqueiral
	L. sp.	Mata ciliar, Canjiqueiral e Aquático
	L. natans	Aquático
Orchidaceae	*Catasetum saccatum* Lindl.	Carandazal
	Campylocentrum sp.	Mata
	Habenaria sp.	Paratudal
	Vanilla palmarum Lindl.	Mata
Oxalidaceae	*Oxalis* sp.	Caapão
Palmae	*Allagoptera leucocalyx* (Drude) Kuntze	Mata
	Attalea phalerata Mart.	Mata, Caapão e Mata ciliar
	Copernicia australis Becc.	Carandazal e Mata
	Desmoncus sp.	Caapão e Mata ciliar
	Bactris glaucescens Drude	Espinheiral

Digitized by Google

Quadro 2 (continuação)

Família	Gênero e espécie	Ambiente
Parkeriaceae	*Ceratopteris pteridoides* (Hook.) Hieron.	Aquático
Passifloraceae	*Passiflora gardneri*	Carandazal e Mata ciliar
	P. misera H. B. K.	Espinheiral e Paratudal
	P. foetida L.	Paratudal
Phytolaccaceae	*Petiveria alliacea* L.	Mata
	Rivina humilis L.	Caapão
Polygalaceae	*Polygala brasiliensis* L.	Canjiqueiral
	P. molluginifolia St. Hil.	Paratudal
	P. timoutoides Chodat	Canjiqueiral
	P. leptocaulis (Torrey) Gray	Canjiqueiral
Polygonaceae	*Coccoloba* sp.	Caapão
	Polygonum acuminatum H. B. K.	Carandazal
	P. spectabile	Aquático
	Triplaris cf. *formicosa* Moore	Mata ciliar
	T. cf. *schomburgkiana* Benth.	Espinheiral e Carandazal
Polypodiaceae	*Polypodium* sp.	Mata
	Adiantum sp.	Mata ciliar
Pontederiaceae	*Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth.	Aquático
	E. crassipes (Mart.) Solms	Aquático
	Ponderia cordata L.	Aquático
	P. Lanceolata f. lanceolata	Paratudal e Canjiqueiral
	Reussia subvota (Seub.) Solms	Aquático
	R. rotundifolia (L. f.) Castell.	Aquático
Portulacaceae	*Portulaca* cf. *fluvialis* Legr.	Campina e Canjiqueiral
	Talinum crassifolium Willd.	Carandazal e Caapão
Psilotaceae	*Psilotum nodum* (L.) Beauv.	Mata e Caapão
Rhamnaceae	*Gouania lupuloides* (L.) Urban	Caronal
	Rhamnidium elaeocarpum Reiss.	Mata e Caapão
	Zizphus mistol Gris.	Mata e Carandazal c/mata
Rubiaceae	*Borreria verticillata* (L.) Meyer	Paratudal
	B. sp.	Campina e Carandazal
	B. sp.	Carandazal
	Calycophyllum multiflorum Griseb.	Mata
	Diodia sp.	Canjiqueiral e Paratudal

Digitized by Google

Quadro 2 (continuação)

Família	Gênero e espécie	Ambiente
	Genipa americana L.	Mata, Mata ciliar e Caapão
	Psychotria sp.	Mata ciliar e Caapão
	Randia armata (Sw.) DC.	Caapão e Mata ciliar
	Richardia grandiflora Cham. & Schl.	Campina e Canjiqueiral
	R. sp.	Canjiqueiral
	Spermacoceodes glabrum (Michr.) O. K.	Paratudal e Carandazal
	Sphinctanthus microphyllus K. Schum.	Mata ciliar
	Staëlia vestita Schum.	Canjiqueiral e Paratudal
	Tocoyena formosa (Cham. & Schl.) Schum.	Caapão
Rutaceae	*Fagara chiloperone* (Mart.) Engl.	Mata
	F. cf. *hassleriana* Chod.	Canjiqueiral
Salviniaceae	*Salvinia auriculata* Aubl.	Aquático
	Azzola sp.	Aquático
Sapindaceae	*Cardiosperumum halicacabum* L.	Mata ciliar
	Dilodendron bipinnatum Radlk.	Mata e Caapão
	Diplokeleba floribunda Brown.	Carandazal c/mata
	Melicoccus lepidopetalus Radlk.	Caapão
	Paullinia pinnata L.	Paratudal, Canjiqueiral
		Caapão e Mata
	P. elegans Camb.	Caapão e Mata
	Sapindus saponiaria L.	Mata e Caapão
	Serjania sp.	Carandazal c/mata
Sapotaceae	*Bumelia obtusifolium* (R. & S.) Conq.	Caapão
	Chrysopyllum sp.	Mata ciliar
Scrophulariaceae	*Angelonia blanchetti* Benth.	Caronal
	Bacopa sp.	Canjiqueiral
	B. elongata (Benth.) Penn.	Paratudal
	Buchnera sp.	Paratudal
	Scoparia dulcis L.	Canjiqueiral
	S. flava Cham & Schl.	Canjiqueiral e Campina
	Stemodia palustris St. Hil.	Carandazal e Paratudal
Smilacaceae	*Smilax* sp.	Paratudal
	S. sp.	Mata, Mata Ciliar e Caapão
Solanaceae	*Cestrum strigillatum* R. & P.	Caapão
	Physalis angulata L.	Carandazal
	Solanum glaucophyllum Desf.	Carandazal
	S. spp. (2 espécies)	Paratudal
	S. sp.	Carandazal
	S. amygdalifolium Steud.	Mata ciliar

Digitized by Google

Quadro 2 (continuação)

Família	Gênero e espécie	Ambiente
Sterculiaceae	*Byttneria dentata* Pohl	Paratudal
	B. divaricata Benth.	Mata ciliar
	B. filipes Mart. & Schum.	Espinheiral
	B. palustris Cristob.	Paratudal, Canjiqueiral e Carandazal
	Guazuma tomentosa H. B. K.	Mata, Carandazal, Mata ciliar e Caapão
	Helicteres guazumaefolia H. B. K.	Carandazal, Espinheiral e Caapão
	Melochia arenosa Benth.	Canjiqueiral e Vazante
	M. parvifolia H. B. K.	Carandazal
	M. pilosa (Mill.) Fawc. & Rendl.	Carandazal
	M. pyramidata L.	Carandazal
	M. simplex St. Hil.	Canjiqueiral e Paratudal
	Sterculia striata (St. Hil.) Naud.	Mata e Caapão
Tiliaceae	*Corchorus* sp.	Paratudal
	Luehea sp.	Mata
Teophrastaceae	*Clavija* sp.	Mata e Caapão
Turneraceae	*Turnera* sp.	Campina
Typhaceae	*Typha domingensis* Pers.	Aquático
Ulmaceae	*Celtis pubescens* (H. B. K.) Spreng.	Mata e Caapão
	Trema micrantha (L.) Blume	Mata e Caapão
Umbelliferae	*Eryngium ebracteatum* Lam.	Carandazal e Paratudal
	E. elegans Cham & Schlecht.	Canjiqueiral
	Hydrocotyle ranunculoides L. f.	Aquático
Verbenaceae	*Baillonia amabilis* Bocq.	Espinheiral e Mata ciliar
	Lantana sp.	Caapão
	L. lilacina Desf.	Paratudal
	Lippia alba (Mill.) N. E. Br.	Paratudal e Carandazal
	Phila sp.	Espinheiral
	Stachytarpheta sp.	Carandazal
	Verbena sp.	Carandazal
	Vitex cymosa Bert.	Mata e Caapão
Vitaceae	*Cissus sicyoides* L.	Carandazal
	C. cf. *Hasslerianus* Chodat	Mata ciliar e Espinheiral
Vochysiaceae	*Vochysia divergens* Pohl.	Mata ciliar
Zingiberaceae	*Costus* sp.	Mata ciliar

Digitized by Google

(*Tabebuia caraiba*), estrato arbustivo, quase inexistente e estrato herbáceo composto por gramíneas, ciperáceas e ervas, em proporções variáveis. Esta subunidade enquadra-se na categoria estrutural [1] arbórea-aberta ou como savana arbórea, dependendo da maior ou menor densidade de árvores, respectivamente. As principais gramíneas do estrato herbáceo são: *Paspalum hydrophilum*, *Sorghastrum setosum*, *Andropogon hypogynus*, *Paspalum pontanalis* e *Leersia hexandra*.

Carandazal

Subunidade de vegetação constituída por um estrato arbóreo formado quase que exclusivamente pela palmeira carandá (*Copernicia australis*) e estratos arbustivos e herbáceo variáveis. Onde o estrato arbóreo apresenta-se mais denso (entre 10 e 60 por cento de cobertura) ocorrem as categorias estruturais arbórea aberta e arbórea-arbustiva aberta, ao passo que quando este é mais ralo (menor que 10 por cento de cobertura), predominam as fisionomias savânicas, nas categorias da savana arbórea e savana arbórea-arbustiva. As principais espécies componentes do estrato herbáceo, em todos os casos são *Hemarthria altissima*, *Paspalum pontanalis*, *Leersia hexandra*, *Paspalum chacoense* e *Oryza latifolia*.

Canjiqueiral

Subunidade de vegetação constituída por um estrato arbustivo dominado quase exclusivamente pela canjiqueira (*Byrsonima orbignyana*), estrato arbóreo inexistente e estrato herbáceo composto por gramíneas, ervas e Ciperáceas, em proporções variáveis. Esta subunidade pode ser classificada como arbustiva aberta ou como savana arbustiva, dependendo da maior ou menor densidade de canjiqueira, respectivamente. As principais gramíneas são: *Paspalum pontanalis*, *Axonopus purpusii*, *Sorghastrum setosum*, *Panicum laxu*, *Leersia hexandra*, *Hemarthria altissima* e *Paspalum plicatulum*.

Espinheral

Subunidade de vegetação constituida por um estrato arbustivo dominado por espécies aculeadas e espinhosas (arbustivas e trepadeiras) como *Byttneria filipes*, *Bauhinia microphylla* e *Cissus hassleriana*. Esta subunidade pode ser classificada como arbustiva densa, sendo mesmo impenetrável.

Campo

Subunidade de vegetação constituída fisionômicamente por campos graminosos ou campos de gramíneas e ervas. Esta subunidade pode apresentar arbustos e árvores baixas e esporádicas. As gramíneas predominantes são: *Paspalum hydrophilum*, *Paspalum pontanalis*, *Leersia hexandra*, *Panicum laxum* e *Sorghastrum setosum*.

Mata

Subunidade de vegetação composta por matas ciliares, tanto ao longo de canais de drenagem ativos (rios, vazantes e corixos) como de paleocanais. É constituída por estrato arbóreo denso, estando quase sempre ausentes os estratos arbustivo e herbáceo. Esta subunidade pode ser classificada como arbórea fechada. Suas principais espécies componentes são *Attalea phalerata*, *Ficus* spp, *Tabebuia roseo-alba*, *Tabebuia impetiginosa*, *Inga* sp, *Triplaris* cf. *schomburgkiana*, *Guazuma tomentosa* *Erythroxylum* sp.

Caapão

Subunidade de vegetação constituída por um estrato arbóreo denso, estando quase ausentes os estratos arbustivo e herbáceo. Esta subunidade, como a Mata, pode ser classificada como arbórea fechada. Ocorre associada predominantemente às categorias estruturais savânicas e campestres, porém em locais livres de inundação. Suas principais espécies componentes são: *Attalea phalerata*, *Bactris glaucescens*, *Macgratia obovata* e *Copernicia australis*.

Mata com paratudo e carandás

Subunidade de vegetação mixta, contendo espécies lenhosas de mata, associada ao paratudo (*Tabebuia*

[1] *Categorias estruturais adaptadas de Eiten, 1968 e 1971.*

Digitized by Google

caraiba) carandá (*Copernicia australis*). Estrato arbustivo e herbáceo variáveis podendo ocorrer as categorias estruturais arbórea fechada e arbóreo-arbustiva fechada, portanto com 60 por cento ou mais de cobertura pelo estrato arbóreo. As principais espécies componentes do estrato arbóreo são: *Astronium urundeuva*, *Anadenanthera colubrina*, *Tabebuia nodosa*, *Ficus* spp, *Tabebuia caraiba*, *Copernicia australis*, *Guazuma tomentosa* e *Attalea phalerata*. As principais espécies componentes do estrato herbáceo são: *Paspalum intermedium*, *Hemarthria altissima*, *Paspalidium paladivagum*, *Leersia hexandra*, *Imperata contracta*, *Teramnus volubilis* e *Paullinia pinnata*.

Paratudal com carandás

Subunidade de vegetação mixta, contendo proporções variáveis de paratudo (*Tabebuia caraiba*) e carandá (*Copernicia australis*) no estrato arbóreo e estratos arbustivo e herbáceo também variáveis. Onde o estrato arbóreo apresenta-se mais denso (com mais de 60 por cento de cobertura) ocorrem as categorias estruturais arbórea fechada e arbóreo-arbustiva fechada, ao passo que quando este é mais ralo (entre 10 e 60 por cento de cobertura) ocorrem as categorias estruturais arbórea aberta e arbóreo-arbustiva aberta. As principais espécies componentes do estrato herbáceo são as mesmas que ocorrem nas categorias estruturais Paratudal e Carandazal.

A tabulação preliminar dos dados hidrológicos e de solos obtidos nas estações de amostragem ainda não permitem a visualização clara das associações existentes entre as classes de vegetação mapeadas e os fatores ambientais determinantes. Os Quadros 3 e 4 mostram as principais classes de vegetação mapeadas e a amplitude de variação da textura, níveis de nutrientes e pH dos solos, bem como da altura da lâmina d'agua durante o período de inundação.

Observa-se que não há relacionamento aparente entre as classes de vegetação e a granulometria dos solos, exceção feita ao Canjiqueiral, onde a textura do solo é arenosa tanto na superfície como no subsolo (Quadro 3).

Quanto às características químicas, observa-se com maior clareza que novamente o Canjiqueiral apresenta, consistentemente, níveis de nutrientes inferiores aos das demais classes e o Caapão mostra-se associado a valores elevados de matéria orgânica, pH e de todos os nutrientes analisados (Quadro 4).

Observa-se, entretanto, que a maioria dos solos contém níveis elevados dos nutrientes fósforo, potássio, cálcio, magnésio e matéria orgânica, e um pH tendendo à alcalinidade. Isto explica, a grande variedade de plantas calcifilas e indicadores de solos férteis.

Quadro 3. Textura do solo e estimativa da altura da lâmina d'água.

Vegetação	Textura do solo [1]		Estimativa da altura da lâmina d'água (cm)
	Superficial	Sub-solo	
Paratudal	M - G	M	0 - 60
Carandazal	M - G	M	0 - 90
Canjiqueiral	G	G	0 - 80
Campo	M - G	M - G	20 - 130
Caapão	G	F - G	0
Mata	F	F - G	0
Espinheiral	M - G	F - G	40 - 130

[1] *F = Textura fina M = Textura média G = Textura grossa*

Digitized by Google

Quadro 4. Níveis de nutrientes e pH do solo.

Vegetação	P ppm	K Meq.	Ca + Mg Meq.	pH	MO %
Paratudal	2 - >15	0,06 - > 0,40	9 - >15	5,8 - > 7,4	1,1 - 5,0
Carandazal	2 - >15	0,05 - 0,25	>15	6,9 - ≥ 7,4	3,6 - >5,0
Canjiqueiral	<2 - 5	0,06 - 0,25	2 - 4	6,9 - ≥ 7,4	1,1 - 2,5
Campo	5 - >15	0,16 - 0,40	<2 - >15	5,8 - ≥ 7,4	1,1 - >5,0
Caapão	>15	> 0,40	>15	> 7,4	> 5,0
Mata	>15	0,06 - 0,40	9 - >15	5,8 - ≥ 7,4	2,6 - 5,0
Espinheiral	2 - >15	0,06 - 0,40	>15	6,9 - ≥ 7,4	2,6 - 5,0

As classe "Mata" e "Caapão", da categoria estrutural arbórea densa típica, ocorrem em locais livres de inundação. As classes "Campo" e "Espinheiral" são as que, em geral, ficam estacionalmente sob as lâminas d'água mais profundas, sendo que "Espinheiral" permanece inundada a maior parte do ano. As demais classes (Paratudal, Carandazal, Canjiqueiral e as classes mixtas), com maior área de abrangência, sofrem inundações variáveis em intensidade e duração, podendo-se dizer que situam-se em posição hidrológica intermediária aos dois grupos de classes anteriormente mencionados (Quadro 3).

Pode-se finalmente afirmar que a ocorrência da palmeira carandá está associada a forte acúmulo de concreções carbonáticas sub-superficiais, decorrentes da deposição de sedimentos oriundos dos solos calcários da Serra da Bodoquena, enquanto a ocorrência do paratudo está associada às zonas de maior influência das inundações ocasionadas pelas águas de mais baixa alcalinidade do Rio Miranda.

LITERATURA CITADA

ADAMOLI, J. 1981. O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados. Discussão sobre o conceito "Complexo do Pantanal". **In**: Congresso Nacional de Botânica, 32. Teresina, Anais... Teresina, Sociedade Botânica do Brasil, s.d. p. 109-19.

-------- 1986. A dinâmica das inundações do Pantanal. **In**: Simpósio sobre recursos naturais e socio-econômicos do Pantanal, 1, Corumbá, 1984. Anais... Corumbá, CPAP/EMBRAPA - Fundação Universidade Federal de Mato Grosso, p. 51-61.

AMARAL, J. A. M. do.1985. Principais relações entre unidades de paisagem, solos e vegetação. **In**: Encontro de Engenheiros Agrônomos de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 1982. Campo Grande, Associação dos Engenheiros Agronômos de MS, 24 p. Mimeografado.

AMARAL FILHO, Z. P. 1986. Solos do Pantanal Matogrossense. **In**: Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal, 1., Corumbá, 1984. Anais... Corumbá, CPAP/EMBRAPA - Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, p. 91-103.

BARBOUR, M. G.; BURK, J. H. & PITTS, W. D. 1980. Terrestrial plant ecology. Melno Park, Benjamin/ Cummings, 604 p.

BRAUN-BLANQUET, J. 1932. Plant sociology. New York, McGraw-Hill.

CADAVID GARCIA, E. A. & RODRIGUEZ, L. H. C. 1986. Análise da freqüência de chuva no Pantanal Matogrossense. Pes. Agropec. Bras., 21 (9): 909-925.

CARVALHO, N. O. de. 1976. Previsão de enchentes na bacia do Alto-Paraguai. Saneamento, 50 (3): 194-198.

DALE, M. B. 1978. Pattern seeking methods in vegetation studies. **In**: Mannetje, L. 't. Measurement of grassland vegetation and animal production. Hurley, C. A. B. p. 232-252. (LAB. Bulletin, 52).

Digitized by Google

EITEN, G. 1968. Vegetation forms. São Paulo, Instituto de Botânica. (Boletim, 4).

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA - IBGE, Rio de Janeiro, Brasil, 1984, 494 p. (Recenseamento Geral do Brasil, 9., v. 2, t. 3).

GOLDSMITH, F. B. 1974. Multivariate analysis of tropical grassland communities in Mato Grosso, Brazil. J. Biogeogr., 1: 111-22.

KERSHAW, K. A. 1975. Quantitative and dynamic plant ecology. 2.ed. New York, Elsevier, 308 p.

ORLOCI, L. 1966. Geometric models in ecology. I. The theory and application of some ordination methods. J. Ecol., 54: 193-215.

POTT, A. 1988. Pastagens no Pantanal. Corumbá, CPAP/EMBRAPA. 58p. (CPAP/EMBRAPA. Documentos, 7).

POTT, E. B.; POTT, A. & BOOCK, A. 1989. Reconhecimento florístico e avaliação nutritiva preliminares de espécies forrageiras das sub-regiões de Miranda e Nabileque, no Pantanal Matogrossense. Pesq. Agropec. Bras., 24 (5). (no prelo).

TARIFA, J. R. 1986. O sistema climático do Pantanal. Da compreensão do sistema à definição de prioridades de pesquisa climatológica. In: Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal, 1, Corumbá, 1984. Anais... Corumbá, CPAP/EMBRAPA - Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil, p. 9-27.

WILLIAMS, W. T. & LAMBERT, J. M. 1959. Multivariate methods in plant ecology. I. Association-analysis in plant communities. J. Ecol., 47: 83-101.

-------- & LAMBERT, J. M. 1960. Multivariate methods in plant ecology. II. The use of an electronic digital computer for association-analysis. J. Ecol., 48: 689-710.

Digitized by Google

O uso do fogo em pastagens naturais brasileiras

por Leopoldo Magno Coutinho *

INTRODUÇÃO

Sob o ponto de vista fitogeográfico, a grande maioria das pastagens naturais brasileiras pertence a três biomas distintos: os cerrados, as caatingas nordestinas e os campos sulinos. Dentre estes, os cerrados se destacam sobremaneira, em virtude de sua maior extensão territorial, maior riqueza florística, maior incidência de queimadas e melhor conhecimento científico sobre seus efeitos. Em vista desse fato, o presente trabalho dará toda ênfase a este tipo de ecossistema.

Cerrado "sensu lato" pode ser conceituado como um complexo de formas fisionômicas de vegetação oreádica, constituído pelos campos limpos (forma campestre extrema), campos sujos, campos cerrados, cerrados "sensu stricto" (formas savânicas) e cerradões (forma florestal). Tendo em vista as afinidades florísticas entre estas diversas formas e a falta de integração entre os seus estratos herbáceo-subarbustivo e arbustivo-arbóreo, ambos heliofíticos, podemos considerar as formas savânicas intermediárias como verdadeiros ecótomos entre o campo limpo e o cerradão.

A zona nuclear de distribuição dos campos situa-se na região do Brasil-Central, cobrindo cerca de 1.500.000 km². Se adicionarmos a ela todas as manchas de cerrado periféricas, poderemos chegar a um total de 1.800.000 km², isto é, cerca de 20 por cento do território nacional. Esta fantástica extensão territorial é em verdade revestida por um mosaico de vegetação constituído por aquelas formas fisionômicas. O grau de distrofia dos solos, a sua aluminotoxidez, a presença de couraças lateríticas mais ou menos superficiais e o fogo, parecem ser os principais fatores determinantes da ocorrência, distribuição e padronagem em mosaico dos cerrados brasileiros (Coutinho 1976, 1978, 1982).

Em princípio poderíamos distinguir dois tipos fundamentais de flora do cerrado: a flora oreádica campestre e a flora oreádica de floresta escleromorfa (cerradão). Além dessas, existem ainda espécies que são mais típicas das formações savânicas ecotonais. Da flora lenhosa, Heringer & Col. (1977) reconhecem 774 espécies. Da flora herbáceo-subarbustiva estima-se que existem mais do que o dobro. Isto nos dá uma idéia de quão rica é a flora dos cerrados, podendo-se imaginar todo o potencial que este patrimonio genético representa, seja em termos de espécies forrageiras, espécies de uso medicinal ou qualquer outra forma de utilização pelo homem.

AS QUEIMADAS NATURAIS

Segundo a literatura, as queimadas naturais podem ter origens diversas, quais sejam: vulcanismo, descargas electromagnéticas, combustão espontânea, atrito entre rochas por movimentos da costra ou por queda de grandes matações em zonas escarpadas, atrito de madeira contra madeira (veja-se Stewart 1956). As ocorrências de queimadas naturais originadas por vulcanismo, combustão espontânea, atrito entre rochas ou madeira são, sem dúvida, extremamente raras ou de efeitos muito localizados. As queimadas provocadas por descargas electromagnéticas (raios) já são mais freqüentes e de reconhecida importância ecológica, havendo farta documentação científica sobre sua ocorrência.

* *Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, SP, Brasil.*

Digitized by Google

No Brasil, e em particular nos cerrados, há autores que duvidam da possibilidade de que as queimadas possam se originar por ação de raios, alegando que a chuva que geralmente acompanha tais fenômenos electromagnéticos apagariam o fogo. Em realidade, até agora nada podemos afirmar ou negar quanto a esta possível causa natural, pois faltam por completo quaisquer informações mais precisas e seguras. Seria extremamente interessante que observações dessa natureza, eventualmente feitas por pessoal técnico e científico, fossem devidamente documentadas através de informes oficiais ou publicações, mesmo que sob a forma de pequenas notas.

AS QUEIMADAS ANTROPOGÊNICAS

A quase totalidade dos incêndios de vegetação que ocorrem atualmente é provocada pela ação do homem. Entre nós, este costume não é, todavia, coisa recente. Antes mesmo dos europeus chegarem às Américas, os índios já tinham este hábito, seja para caçar, guerrear ou abrir clareiras. O homem primitivo, presente no Brasil há pelo menos 32.000 anos (Guidon & Delibrias, 1986), já manipulava o fogo e provavelmente provocava queimadas na vegetação daqueles tempos. O homem atual tem aumentado drástica e perigosamente o número e a freqüência dessas queimadas. Nos anos de invernos mais rigorosos e mais secos, como este ano de 1988, os riscos de incêndios em pastagens e florestas aumentam enormemente. Um número absurdo de queimadas vem acontecendo, em decorrência da falta de cuidados no uso do fogo, acarretando sérios prejuízos ambientais.

Embora não possamos precisar sua origem natural ou antropogênica, os testemunhos mais antigos de queimadas em áreas hoje ocupadas por cerrado são aqueles de Berger & Libby (1966) e de Coutinho (1981). Os primeiros dataram carvões vegetais encontrados no interior de solos em Brasília, obtendo uma idade de 1.600 anos. Em Pirassununga, SP, nós encontramos carvões a uma profundidade de dois metros, no interior de solo sob cerrado, os quais foram datados pelo método do C_{14}, obtendo-se uma idade de 8.600 anos. Estes dados, embora pouco numerosos, mostram ser o fogo um fator bastante antigo em nossos ecossistemas.

A freqüência com que se queimam hoje várias áreas de cerrado fica em torno de 3 anos. O próprio caboclo reconhece que, quando as queimadas são feitas com maior freqüência, o pasto enfraquece.

EFEITOS ABIÓTICOS DO FOGO

- Temperatura do ar

Uma das conseqüências mais imediatas de uma queimada é, naturalmente, a elevação da temperatura local, particularmente onde o material vegetal está em plena combustão. A quantidade de energia térmica liberada depende naturalmente de uma série de fatores, como a massa combustível, seu grau de dessecação, arejamento, etc. Como a fitomassa do cerrado não é uniforme, mas varia de uma forma fisionômica para outra, é de se esperar uma certa variação nas temperaturas máximas atingidas, conforme o tipo de cerrado que é queimado.

Não são muitos os dados de que dispomos sobre a temperatura do ar durante queimadas de vegetações abertas, semelhantes às nossas pastagens. Pitot & Masson (1951) fizeram determinações a diferentes alturas num campo onde as gramíneas atingiam até 50 cm, próximo a Dakar. Chegaram a encontrar temperaturas de até 320ºC, exatamente àquela altura máxima atingida pelas plantas. Vareschi (1962) analisou o mesmo problema em uma savana da Venezuela e encontrou temperaturas que podiam chegar a mais de 600ºC no topo das chamas. Quando a área queimada possuia arbustos é arvores, a temperatura podia elevar-se acima de 800ºC. No centro das labaredas os valores encontrados foram de 300-400ºC. Bem próximo à superfície do solo a temperatura do ar manteve-se entre 70 e 90ºC, não se elevando demasiadamente. Jaeger & Adam (1967) mediram temperaturas de apenas 52-56ºC no interior de touceiras de capim, durante uma queimada, mostrando que nas proximidades do solo os valores térmicos são relativamente baixos. Walter (1971) também se refere às baixas temperaturas observadas próximo ao solo, afirmando que em geral elas se limitam a 70-100ºC.

Digitized by Google

Por falta de um maior número de pesquisas, existem muito poucas informações sobre a temperatura do ar durante incêndios em cerrado. Citamos aqui o trabalho de Cesar (1980), que chegou a medir temperaturas de até 800ºC nas chamas de uma queimada de campo sujo, em Brasília-DF, fazendo supor, todavia, que a temperatura pode ter chegado a mais de 1000ºC. A mesma autora mostra ainda que quanto mais elevada a temperatura ambiente e mais seco estiver o ar, mais rápida é a queimada e menos elevadas serão as temperaturas das chamas. Em uma parcela que se queimou mais lentamente, as temperaturas das chamas foram praticamente o dobro daquelas observadas em outra parcela, onde a combustão foi duas vezes e meia mais rápida.

- **Temperatura do solo**

O grau de aquecimento do solo durante uma queimada é função de diversos fatores, entre os quais destacamos a fitomassa combustível por unidade de área, o seu grau de umidade e a umidade do próprio solo. Parece-nos claro que, quanto maior a quantidade de material a ser queimado, maiores serão as temperaturas atingidas, maior a quantidade de cinzas e brasas depositadas sobre a superfície do solo e, assim, maior a sua elevação de temperatura. Queimadas de florestas, por exemplo, provocam muito maior aquecimento do solo do que queimadas de campo, pela simples razão acima. A umidade da fitomassa é importante porque quanto mais seca ela estiver, mais rápida é aqueimada e menor o seu efeito sobre a temperatura do solo. A umidade do solo é de extrema relevância, uma vez que os solos úmidos se aquecem bem menos durante queimadas, em virtude de seu maior calor específico e de sua melhor condução térmica; além disto, a evaporação da água contribui para reduzir o aquecimento.

Determinações de temperatura do solo durante queimadas em formações abertas são relativamente pouco numerosas. Pitot & Masson (1951) encontraram valores máximos de 90-100ºC bem à superfície do solo. Vareschi (1962) também encontrou valores não muito elevados (70-90ºC) àquele nível. A dois cm de profundidade o aquecimento foi de apenas frações de gráu. Este autor chama a atenção para o fato de que a simples insolação direta do solo poderia elevar a temperatura do solo a valores semelhantes, com a agravante de que, durante a queimada tais níveis térmicos ocorrem apenas por alguns instantes, enquanto que pela insolação eles podem perdurar por horas seguidas. No caso dos cerrados brasileiros, Coutinho (1976, 1978) efetuou algumas medidas de temperatura do solo durante queimadas experimentais. O valor mais elevado que encontrou foi de 74 ºC, à superfície. A 1, 2 e 5 cm de profundidade os valores máximos registrados foram respectivamente 47ºC, 33ºC e 25ºC. Cesar (1980) encontrou, em um campo sujo de Brasília-DF, valores muito discrepantes; em uma de suas queimadas experimentais chegou a observar temperatura de 280ºC a 1 cm de profundidade; em uma outra não encontrou qualquer elevação da temperatura do solo àquele nível. Acreditamos que temperaturas tão elevadas como essa observada pela autora não devam ser comuns; a 280ºC as estruturas vegetais aí presentes se incinerariam e, então, não seria possível observar as pequenas hastes, tocos e até folhas secas que persistem à superfície do solo logo após a queimada; as gemas das espécies criptófitas e hemicriptófitas, tão comuns no estrato herbáceo-subarbustivo do cerrado, morreriam; o rebrotamento vigoroso que se observa poucos dias ou semanas após o fogo não poderia, então, ocorrer.

Além do efeito direto das queimadas sobre a temperatura do solo, é interessante lembrar aqui o efeito indireto que elas produzem, ao exporem totalmente a superfície do terreno à radiação solar diurna e à irradiação noturna, aumentando, assim, a amplitude das variações térmicas diárias, nos períodos subseqüentes à passagem do fogo.

- **Umidade do solo**

Os dados existentes na literatura sobre o efeito do fogo na umidade do solo são bastante divergentes. Em alguns casos observou-se diminuição do teor de água, em outros ele pouco se alterou e em outros ainda houve até aumento (veja Coutinho 1980). Parece-nos que o tipo textural de solo, a profundidade dos sistemas subterrâneos das plantas e as condições meteorológicas

Digitized by Google

atuantes logo após a queima são aspectos que devam ser levados em conta quando comparamos resultados obtidos por diferentes autores, em ambientes e condições as mais diversas. Para os cerrados não dispomos de informações mais significativas a respeito deste problema.

- **Matéria orgânica**

Este é um outro aspecto do efeito das queimadas que pode apresentar resultados bastante conflitantes. Todavia, é relativamente fácil compreender a diversidade dos dados existentes se nos lembramos que solos com diferentes teores de matéria orgânica vão ser influenciados de forma diversa por uma queimada. Aqueles mais ricos neste componente vão perdê-lo em maior proporção, uma vez que este material também é combustível; em solos pobres em matéria orgânica a sua combustão é dificultada pela maior compactação que eles geralmente apresentam, reduzindo o acesso do ar comburente. Assim, é de se esperar que dados obtidos para florestas ou para formações abertas, como os campos, por exemplo, sejam bastante divergentes. Também aqui não contamos com informações relativas aos nossos cerrados.

CICLAGEM DE NUTRIENTES MINERAIS

Este é um aspecto de enorme relevância quando abordamos o problema das queimadas de vegetação. O costume de atear fogo à cobertura vegetal tem sido, de longa data, uma prática condenada por um consenso entre a grande maioria dos autores, não só pela destruição da própria vegetação natural, mas também pelo efeito maléfico que as queimadas podem produzir sobre a propriedade do solo, particularmente aquelas de natureza química.

Uma análise mais completa deste problema necessita, entretanto, levar em conta uma série de aspectos, como por exemplo, o tipo de vegetação que é queimado, seu grau de adaptação ao fator fogo, a resiliência do sistema, o número e a freqüência das queimadas, seus efeitos a curto, médio e longo prazo, etc.

Em ecossistemas de floresta tropical, um dos efeitos da queimada é a morte total da vegetação, com o estabelecimento subseqüênte de um lento processo de sucessão secundária. Outro efeito é a transferência de grande quantidade de nutrientes minerais, até então estocados na fitomassa, para a superfície do solo, através das cinzas. A curto prazo, o incêndio de uma floresta provoca uma eutrofização do solo, se não em todos os nutrientes, pelo menos em alguns deles.

A médio e longo prazo, ou com a reincidência de queimadas, a tendência será de o solo se empobrecer cada vez mais. Com a morte total da vegetação, não há como reciclar os nutrientes presentes nas cinzas. Assim, eles serão facilmente lixiviados e transferidos para fora do ecossistema.

Em ecossistemas de vegetação mais aberta, como os campos, as savanas, etc., a ocorrência de uma queimada pode provocar aumento de certos nutrientes na superfície do solo em virtude das cinzas alí depositadas. Para os cerrados, Cavalcanti (1978) demonstrou haver um aumento na concentração de Ca, K, Mg na camada mais superficial do solo, logo após a ocorrência da queimada. Após 20-40 dias esses valores começaram a descrecer, voltando aos níveis iniciais cerca de quatro meses depois.

Como a profundidades maiores que 5 cm o nível dos nutrientes minerais praticamente não apresentou alterações significativas, mesmo até 120 dias depois de realizada a queimada, supoe-se que tais nutrientes tenham sido eficientemente reabsorvidos principalmente pelas raizes das plantas do estrato herbáceo-subarbustivo, as quais são bastante superficiais. Segundo Delitti e Gaber (1986), cerca de 60 por cento da fitomassa hipogea de raízes no cerrado, situada até 36 cm de profundidade, está distribuido entre zero e 12 cm, isto é, na camada mais superficial.

Outro resultado obtido por Cavalcanti (1978), também digno de nota, é o efeito das queimadas sobre a toxidez provocada pelo íon alumínio, nas camadas superficiais do solo sob cerrado. Enquanto o teor dos íons de diversos elementos minerais se elevou após a queimada, o de alumínio caiu a zero, fazendo, assim, desaparecer a toxidez de vida anteriormente ao seu elevado nível. Esta situação perdurou por cerca de 40 dias, retornando lentamente às condições anteriores à

Digitized by Google

queimada, pouco além de 120 dias. Assim, até alguns meses após a queimada, o solo superficial do cerrado deixou de apresentar sua característica aluminotóxica, favorecendo com isto a absorção dos nutrientes das cinzas.

Um aspecto extremamente importante que deve ser considerado é a grande perda de nutrientes que o ecossistema incendiado sofre através da fumaça emanada pelas chamas. O N e o S são elementos que se volatilizam com relativa facilidade numa queimada. A temperaturas superiores a 600ºC, até mesmo o P pode ser perdido dessa forma. Já os alcalinos, como Ca, K, Mg, bem menos voláteis que os anteriores, são perdidos principalmente sob a forma particulada.

Enquanto as áreas queimadas exportam este material para a atmósfera, outras o estarão importando através da precipitação das partículas ou da sua dissolução na água da chuva. Através de coletas mensais das precipitações pluviométricas, feitas por meio de dez pluviômetros instalados nos cerrados de Emas, Pirassununga-SP, pudemos determinar, ao longo de um ano, as transferências de nutrientes da atmósfera para aquela área (Coutinho, 1979).

As importações de nutrientes, expressas em $kg.ha^{-1}.ano^{-1}$ foram: 2,5 de K; 3,4 de Na; 5,6 de Ca; 0,9 de Mg e 2,8 de PO_4. Em trabalho recente, Pivello-Pompéia (1985) avaliou a transferência de nutrientes para a atmosfera, durante seis queimadas realizadas naquela mesma região. Seus resultados demonstraram que a quantidade de nutrientes perdida em uma queimada pode corresponder a até três vezes o montante que retorna por ano. Isto equivale a dizer que, se as queimadas naquela área foram feitas com uma freqüência de aproximadamente 3 anos, uma situação de relativo equilíbrio poderá se estabelecer entre exportação e importação.

Neste caso, as queimadas não afetariam substancialmente as qualidades nutricionais do solo. Todavia não queremos extrapolar estes resultados para todos os cerrados brasileiros, uma vez que os valores podem, eventualmente, variar de uma para outra região.

EFEITOS BIÓTICOS DO FOGO

- **Resistência ao fogo**

A flora das formas abertas de cerrado, mais particularmente aquela pertencente ao estrato herbáceo-subarbustivo, é tipicamente pirofítica, isto é, adaptada ao fator fogo. Ao longo de sua evolução, o fogo selecionou, apesar de sua esporadicidade, mas às custas de um violento poder seletivo, características que permitissem às espécies a sua sobrevivência a esta condição drástica que os ecossistemas de cerrado apresentam. É exatamente este grande número de caracteres adaptativos presentes na flora do cerrado que nos leva a pensar ser o fogo um fator natural bastante antigo neste tipo de ecossistema. O homem, com suas queimadas, só veio acentuar a importância deste fator naquele ambiente. Felizmente, ele já encontrou alí uma flora muito bem adaptada.

Entre as características pirofíticas destas espécies podemos mencionar a forte suberização dos troncos e ramos das árvores, o que lhes permite isolar termicamente os tecidos vivos mais internos daqueles órgãos e assim sobreviver às altas temperaturas das labaredas. Entre as espécies lenhosas, algumas não desenvolveram esta estratégia adaptativa, mas sim outras, como por exemplo, a capacidade de, apesar de terem seus caules aéreos totalmente carbonizados pelo fogo, produzirem vigorosos brotos a partir de raízes gemíferas subterrâneas. Até mesmo plântulas de certas espécies arbóreas podem apresentar este tipo de adaptação (Dionello, 1978).

É entre a flora herbáceo-subarbustiva que vamos encontrar, todavia, um maior número de espécies altamente resistentes às queimadas. Algumas são anuais, crescendo e desenvolvendo-se apenas na época das chuvas e assim escapando, sob a forma de sementes, aos perigos das queimadas. Dentre as espécies perenes, muitas apresentam órgãos subterrâneos, como bulbos, rizomas, xilopódios, que por estarem isolados das chamas por uma pequena camada de solo superficial, tambem escapam à ação destruidora do fogo. Alguns dias ou semanas após o incêndio, este órgãos já rebrotam com pleno vigor. Há espécies que, embora lenhosas, pertencem ao estrato

Digitized by Google

herbáceo-subarbustivo; é que elas desenvolvem todo o seu sistema de troncos e ramos lenhosos subterrâneamente, deixando para fora da terra apenas os pequenos ramos vegetativos ou reprodutivos brotados naquele ano. São verdadeiras árvores subterrâneas, como é o caso do cajuzinho-do-cerrado (*Anacardium pumilum*), da mata-barata (*Andira humilis*), etc.

- **Produção primária**

A produção primária líquida do estrato herbáceo-subarbustivo dos cerrados parece variar de acordo com a forma de cerrado considerada, as condições climáticas do ano, tipo textural do solo e a incidência de queimadas. Em um campo cerrado de São Carlos-SP, Souza (1977) mediu uma produção anual de 5,6 ton.ha^{-1}. Em Pirassununga-SP, Cavalcanti (1978) obteve valores superiores a 8 ton.ha^{-1}.ano^{-1} também em uma área de campo cerrado. Em campo sujo de Brasília-DF, Cesar (1980) estimou uma produção anual de apenas 3,7 ton.ha^{-1}. Coutinho & col. (1982) analizaram o efeito da época de queimada na produção anual de fitomassa; após uma queimada realizada em julho obtiveram cerca de 5,5 ton.ha^{-1}; em outra queimada, feita em janeiro, o valor obtido foi pouco superior, da ordem de 7,0 ton.ha^{-1}. Cavalcanti (1.c.) observou que, com a remoção das cinzas, a produção de fitomassa no ano subseqüente foi significativamente menor, dando uma diferença de quase 3,3 ton.ha^{-1}.ano^{-1}. Isto vem mostrar que os nutrientes presentes nas cinzas são de importância para a produção primária ulterior.

Diversos autores têm observado que as queimadas provocam um aumento ou uma aceleração da produção primária. Trabalhos realizados nas "prairies" americanas, nas savanas venezuelanas ou em outras formações campestres têm demonstrado isto e atribuido seus resultados seja ao efeito adubador das cinzas, à destruição do "mulch" ou à elevação da temperatura do solo. (Penfound & Kelting, 1950; Weaver & Rowland, 1952; Kelting, 1957; Kucera & Ehrenreich, 1962; Blydenstein, 1963; Huges, 1966; Hulbert, 1969; San José & Medina, 1975).

En ecossistemas terrestres, como é o caso dos cerrados, consideramos o fogo com um elemento de grande importância para a promoção da produtividade primária, visto que ele acelera a ciclagem dos nutrientes minerais. Se consideramos que PRODUÇÃO é igual a ACUMULAÇÃO + DECOMPOSIÇÃO, em ecossistemas distróficos qualquer acumulação mais duradoura traz prejuízos à produção futura, pois imobiliza muito dos nutrientes minerais necessários a esta. Assim, queimando a palha seca e inerte estaremos recolocando à disposição das raízes aqueles nutrientes minerais que nela estavam imobilizados.

- **Estabilidade de vegetação**

Experimentos iniciados por volta de 1946 em campos sujos de Pirassununga-SP, mostraram, ao longo destes 42 anos, que a proteção contra o fogo, naquela área, proporcionou uma mudança gradual e progressiva da flora e de toda a vegetação. O que era um campo sujo foi pouco a pouco se adensando e transformando-se em um cerradão. Nas áreas mais bem protegidas, o estrato herbáceo-subarbustivo desapareceu por completo. Em outros cerrados, como o de Mogi-guaçú-SP, de Paraopeba, MG e na savana de Calabozo (Venezuela), tem sido observados fenômenos semelhantes aos que ocorreram em Pirassununga. Nas savanas africanas, o "bush encroachment", indesejável nas pastagens naturais, é controlado através de um adequado manejo de queimadas. Estas observações não devem, todavia, ser extrapoladas para toda e qualquer área de cerrado, uma vez que certas formas abertas podem eventualmente ser determinadas, não pela presença do fogo, mas por outros fatores como pobreza nutricional do solo, sua pequena profundidade, outras formas de ação antrópica, etc.

- **Floração**

Além destes efeitos gerais sobre as comunidades de cerrado e seus estratos, o fogo provoca diversos outros efeitos a nível autoecológico. Um destes efeitos é o notável estímulo que as queimadas promovem sobre a floração de diversas espécies herbáceas e subarbustivas. Alguns dias ou semanas após uma queimada, um grande número de indivíduos das mais diversas espécies começa a rebrotar e a florescer com

Digitized by Google

grande vigor. Muitas delas produzem seus botões e flores antes mesmo de seus órgãos vegetativos. Esta vigorosa floração após as queimadas nos parece uma interessante estratégia adaptativa, uma vez que, desta forma as flores, os frutos, as sementes e as plântulas recém germinadas escapam à ação destruidora do fogo. Além disto, a sincronização da floração na grande maioria dos indivíduos de uma mesma espécie favorece a polinização cruzada entre eles, desempenhando importante papel na genética dessas populações. Coutinho (1976) demonstrou e analisou este efeito em condições de campo e de laboratório, reconhecendo os seguintes padrões de comportamento: 1) Espécies que dependem qualitativa e quantitativamente da queimada para florescer, respondendo com floração muito intensa a queimadas feitas em qualquer época do ano. 2) Espécies que dependem qualitativa ou quantitativamente da queimada para florescer, mas que só florescem, todavia, se a queimada for feita no período da seca, ou de dias curtos. 3) Espécies que independem qualitativa ou quantitativamente da queimada para florescer. Queimando ou não, florescem no período da seca, ou de dias curtos. 4) Espécies que independem qualitativamente da queimada para florescer; quantitativamente são prejudicadas pela queimada. Florescem geralmente no período das chuvas, ou de dias longos. 5) Espécies com ciclo plurianal de floração; aparentemente não são estimuladas pelas queimadas. A maior parte das espécies observadas comportou-se como as do grupo 1. O autor conclui ainda que o fogo leva os indivíduos à floração pelo fato de destruir suas partes epigéias e não por um efeito térmico ou nutricional (cinzas).

- **Dispersão de sementes**

Diversas espécies do estrato herbáceo subarbustivo do cerrado apresentam deiscência de frutos e dispersão de suas sementes logo após queimadas; entre elas citamos *Anemopaegma arvensis*, *Jacaranda decurrens*, *Gomphrema macrocephala* e *Nautonia nummularia*. Este fato sugere que o fogo possa ser benéfico para estas espécies, uma vez que promove ou facilita a dispersão das suas sementes anemocóricas, exatamente quando a superfície do terreno está totalmente livre da macega de ramos e palha seca, que poderiam dificultar a ação dispersiva do vento sobre as sementes. (Coutinho, 1977).

- **Grminação de sementes**

Coutinho & Jurkevics (1978) conduziram alguns experimentos com as sementes de uma espécie subarbustiva do cerrado, do gênero *Mimosa*. Suas sementes têm cascas bastantes duras e impermeáveis à água, o que dificulta sua germinação. Tais sementes, quando submetidas a choques térmicos entre 70 e 100ºC, com duração de 5, 10 e até 30 minutos, apresentaram altos índices de germinação. A estas temperaturas a casca da semente parece trincar-se e permitir, então, a penetração da água e a embebição dos tecidos, condição fundamental para que ocorra a germinação. O fogo poderia, portanto, favorecer a reprodução desta espécie.

- **Mortalidade da fauna**

Um dos problemas ecológicos de maior relevância, que ainda permanece totalmente em aberto, é a questão da mortalidade de animais silvestres por ocasião de queimadas de cerrado. Certos ambientalistas ou conservacionistas questionam o uso de queimadas como forma de manejo de nossas formações abertas, alegando que o fogo destrói irremediavelmente a fauna. Infelizmente não dispomos de quaisquer dados a respeito do efeito do fogo na dinâmica de populações animais silvestres. É inegável que alguns animais de maior porte, como o tamanduá-bandeira, podem ficar cercados pelo fogo e acabarem morrendo; isto tem sido observado em Parques Nacionais acidentalmente incendiados, como aconteceu recentemente com o Parque Nacional das Emas, no sul de Goiás. Todavia, a morte desses indivíduos, embora lamentável, nada diz quanto ao aspecto populacional; e este justamente é que seria importante conhecer para se avaliar um eventual efeito do fogo.

Se de um lado o fogo pode provocar mortes entre os animais, há que se considerar também os possíveis efeitos benéficos que ele possa trazer à suas populações.

Digitized by Google

É fato bem conhecido de todos que animais silvestres como o veado campeiro, procuram as áreas recém queimadas a fim de lamberem as cinzas, que para eles representam uma fonte de elementos e sais minerais. Essa procura também se dá com o objetivo de obterem forragem fresca, palatável e rica em proteínas, representada pelos brotos tenros das plantas. Como o rebrotamento se faz em poucas semanas, o período de estresse alimentar não é muito longo. Convém lembrar que estresse alimentar durante o período de seca existe mesmo que o campo não seja queimado. O completo desaparecimento das partes epigéias de muitas espécies criptófitas e hemicriptófitas, a impalatabilidade das folhas secas e ásperas, o emagrecimento do gado durante os períodos de seca, mostram claramente que esse estresse alimentar já deve existir, independentemente da ocorrência da queimada. Com o rebrotamento após o fogo talvez se venha até a abreviar esse período estressante da estiagem. A intensa produção de flores logo após a queimada é um outro efeito que favoreceria toda a fauna nectarívora.

Também entre a fauna silvestre podemos encontrar estratégias adaptativas ligadas à ocorrência de queimadas. Muitos animais que ocorrem nos cerrados possuem características de côr de pelagem ou plumagem que lhes permiten camuflar-se como o negro e o cinza dos ambientes queimados. Como a queima da vegetação aumenta o campo visual, expondo mais as presas aos seus predadores, esta camuflagem muito provavelmente é de alto significado ecológico. Exemplos desta mimese com a côr escuro acinzentada do chão e dos troncos carbonizados das árvores, nós podemos encontrar na ema (*Rhea americana*), no tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), na queixada (*Taiassu pecari*), no quero-quero (*Vanellus chilensis*), na curicaca (*Theristicus caudatus*) e mesmo entre invertebrados como cigarras, gafanhotos, etc. Mesmo aqueles animais de coloração pouco mais viva, como os veados-campeiros (*Ozotocerus bezoarticus*), por exemplo, adquirem uma tonalidade mais neutra em virtude das cinzas que lhes sujam a pelagem.

Para escapar ao fogo, os animais de menor porte não voadores abrigam-se possivelmente no interior de buracos e galerias existentes no solo, construídos por tatús, formigas, etc. Os de porte mais avantajado podem correr à procura dos varjões e das matas ciliares normalmente bem mais úmidos e conseqüentemente menos inflamáveis. Muito provavelmente o fogo causa danos maiores aos animais muito jovens, filhotes e ovos, que não têm condições de escapar à violência das chamas. Finalizando podemos dizer que estudos a nível populacional seriam altamente desejáveis, a fim de que se pudese aquilatar com maior precisão e rigor os reais efetos das queimadas sobre a fauna dos cerrados. Infelizmente eles ainda nos faltam por completo.

O MANEJO PELO FOGO

O manejo adequado de uma área exige duas premissas básicas: o conhecimento profundo daquilo que se pretende manejar e os objetivos claros que se pretende atingir. Se estas premissas não forem atendidas, os riscos de insucesso serão muito grandes. Assim, no caso do manejo de áreas de cerrado para fins de pastagem natural, torna-se necessário investir inicialmente no conhecimento detalhado da área em questão e deixar claro os objetivos que se tenha em mente.

As queimadas acidentais ou criminosas podem ser perjudiciais exatamente porque elas ocorrem independentemente daquelas premissas. Assim, elas podem provocar alterações indesejáveis nos ecossistemas atingidos.

De um modo geral, o manejo de áreas abertas, através de queimadas, deve levar em conta a freqüência com que elas são repetidas, isto é, anualmente, a cada dois, três ou mais anos. Este parâmetro é de extrema importância, pois, como vimos, ele pode afetar perigosamente certos equilíbrios dinâmicos relacionados, por exemplo, com a transferência de nutrientes minerais para a atmosfera. O conhecimento empírico do caboclo leva-o a promover queimadas em pastagens de cerrado em intervalos não inferiores a três anos. Caso contrário, diz ele, o pasto enfraquece, isto é, diminui de produção. Este empirismo precisa, entretanto, ser substituído por sólidos conhecimentos técnicos.

Digitized by Google

Além da freqüência, existem outros parâmetros que são igualmente importantes no manejo do fogo. A época da queimada, seja ela precoce ou tardia, influi sobremodo nos resultados obtidos. Precoces seriam aquelas queimadas feitas logo no início da época seca (maio); tardias seriam aquelas feitas já no fim da seca, início da época chuvosa (setembro-outubro).

A hora do dia, com suas características meteorológicas de temperatura do ar, umidade relativa, velocidade do vento, também são elementos a se considerar. Dependendo dessas condições atmosféricas, a intensidade da queimada pode variar bastante, bem como os riscos do fogo escapar ao nosso controle e alastrar-se por outras áreas. A sabedoria cabocla ensina que as horas mais seguras de se efetuar uma queimada é a tardinha ou noitinha, quando a temperatura já tende nitidamente a decrescer, a umidade relativa do ar está em ascensão e a visão de focos de incêndio se torna mais fácil.

O estado hídrico da vegetação a ser queimada, se verde, se seca ou muito seca, é outro aspecto que irá influir no tipo e intensidade de queimada, devendo, portanto, ser levado em consideração.

Estabelecidos todos estes parâmetros e definidos os objetivos, as queimadas programadas podem se tornar uma ferramenta útil ao homem, no sentido de manejar adequadamente os ecossistemas de cerrado. A falta de um tal manejo pode permitir o acúmulo de palha seca durante muitos anos, o que poderá resultar em incêndios acidentais desastrosos, tanto para a fauna quanto para a própria vegetação. Estes incêndios, por não serem previstos, podem alastrar-se por toda a área, inclusive propriedades vizinhas, tornando-se incontroláveis. Exemplos recentes disto foram os incêndios ocorridos no Parque Nacional das Emas, no sul de Goiás, onde predomina a vegetação dos cerrados. Cerca de 100.000 ha foram queimados entre os dias 29 de julho e 5 de agosto, isto é, 7 dias. Quando as queimadas são programadas, medidas de controle, como confecção de aceiros com larguras adequadas, escolha de condições atmosféricas que minimizem os riscos de alastramento, tratores de lâmina, caminhões-pipa, etc., podem ser providenciados com antescedência, garantindo, assim, a realização de uma queimada dentro daquilo que fora planejado.

Para finalizar queremos apenas fazer destaque da urgente necessidade de se investir em pesquisas científicas sobre os efeitos do fogo nos cerrados brasileiros, bem como técnicas de manejo adequadas a este tipo de ecossistema brasileiro, seja para fins de pecuária, ou, até mesmo, de manutenção de Parques Nacionais de vida selvagem.

LITERATURA CITADA

BERGER, R. & LIBBY, W. F. 1966. UCLA Radiocarbon Dates V. Radiocarbon 8: 467-497.

BLYDENSTEIN, J. 1963. Cambios en la vegetación después de protección contra el fuego, Parte 1. Boln. Soc. Venez. Cienc. nat. XXIII: 233-238.

CAVALCANTI, L. H. 1978. Efeitos das cinzas resultantes da queimada sobre a produtividade do estrato herbáceo subarbustivo do cerrado de Emas. Tese de Doutoramento, Universidade de São Paulo, Brasil.

CESAR, H. L. 1980. Efeitos da queima e corte sobre a vegetação de um campo sujo na Fazenda Agua Limpa-DF. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília-DF, Brasil.

COUTINHO, L. M. 1976. Contribuição ao conhecimento do papel ecológico das queimadas na floração de espécies do cerrado. Tese de Livre-Docência, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

-------- 1977. Aspectos ecológicos do fogo no cerrado II - As queimadas e a dispersão de sementes em algumas espécies anemocóricas do estrato herbáceo-subarbustivo. Bolm. Botânica. Universidade de São Paulo. Brasil. 5: 57-64.

-------- 1978a. O conceito de cerrado. Revta. bras. Bot. 1: 17-23.

-------- 1978b. Aspectos ecológicos do fogo no cerrado I - A temperatura do solo durante as queimadas. Revta. bras. bot. 1: 93 - 97.

-------- 1979. Aspectos ecológicos do fogo no cerrado III - A precipitação atmosférica de nutrientes minerais. Revta. bras. Bot. 2: 97-101.

-------- 1980. As queimadas e seu papel ecológico. Brasil Florestal Nº 44: 7-23.

Digitized by Google

-------- 1981. Aspectos ecológicos do fogo no cerrado. Nota sobre a ocorrência e datação de carvões vegetais encontrados no interior de solo, em Emas, Pirassununga-SP. Revta. bras. Bot. 4: 115-117.

-------- 1982. Ecological effects of fire in Brazilian Cerrado. In: Huntley, B. J. & Walker, B. H. (Ed.) Ecology of Tropical Savanas - Ecological Studies Vol. 42, Springer - Verlag, Berlin, Germany. 273-291.

-------- & JURKEVICS, I. R. 1978. Aspectos ecológicos do fogo no cerrado V - O efeito de altas temperaturas na germinação de uma espécie de Mimosa . Ciênc. Cult. (Suplemento) São Paulo. 30-420.

-------- DE VUONO, Y. S. & LOUSA, J. S. 1982. Aspectos ecológicos do fogo no cerrado IV - A época da queimada e a produtividade primária líquida epigéia do estrato herbáceo-subarbustivo. Revta. bras. Bot. 5: 37-41.

DELITTI, W. B. C. & GABER. 1986. Resumos da XXXVIII Reunião Anual da SBPC.

DIONELLO, S. B. 1978. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de Kielmeyera coriacea Mart. Tese de Doutoramento, Universidade de São Paulo, São Paulo.

GUIDON, N. & DELIBRIAS, G. 1986. Carbon-14 dates point to man in the Americas 32.000 years ago. Nature 321: 769-771.

HERINGER, E. P.; BARROSO, G. M.; RIZZO, J. A. & RIZZINI, C. T. 1977. A flora do cerrado. In: IV Simpósio sobre o cerrado. EDUSP. Belo Horizonte, Brasil 211-232.

HUGES, R. H. 1966. Fire Ecology of Canebrakes. Proc. Tall Timbers Fire Ecology Conf. 5: 149-158.

HULBERT, L. C. 1969. Fire and litter effects in undisturbed bluestem prairie in Kansas. Ecology 50: 874-877.

JAEGER, P. & ADAM, J. G. 1967. Sur le méchanisme d'action des feux de brousse en prairie d'altitude (Monts Loma, Sierra-Leone). C. r. Acad. Sci., Paris, France. sér. D, 264: 1428-1430.

KELTING, R. W. 1957. Winter burning in central Oklahoma grassland. Ecology 38: 520-522.

KUCERA, C. L. & EHRENREICH, J. H. 1962. Some effects of annual burning on central Missouri prairie. Ecology 43: 334-336.

PENFOUND, W. T. & KERTING, R. W. 1950. Some effects of winter burning on a moderately grazed pasture. Ecology 31: 554-560.

PITOT, A. & MASSON, H. 1951. Quelque dornnées sur la temperature au cours des feux brousse aux environs de Dakar. Bull. Inst. fr. Afr. noire 13: 711-732.

PIVELLO-POMPEIA, V. R. 1985. Exportação de macronutrientes para a atmosfera durante queimadas realizadas no campo cerrado de Emas (Pirassununga-SP). Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

SAN JOSE, J. J. & MEDINA, E. 1975. Effect of fire on organic matter production and water balance in a tropical savana. In: Golley, F. B. & Medina, E. (Ed.) Tropical Ecological Ecosystems, Springer-Verlag, Berlin, Germany 251-264.

SOUZA, M. H. A. O. 1977. Alguns aspectos ecológicos da vegetação perimetral da Represa do Lobo-SP. Tese de Doutoramento, Universidade de São Paulo, SP, Brasil.

STEWART, O. C. 1956. Fire as the first great force employed by Man In: Thomas, W. L. (Ed.) Man's Role in Changing the Face of the Earth. The University of Chicago Press, Chicago, USA 115-133.

VARESCHI, V. 1962. La quema como factor ecológico en los llanos. Boln. Soc. Venez. Cienc. nat. XXIII: 9-26.

WALTER, H. 1971. Ecology of tropical and subtropical vegetation. Oliver & Boyd, Edinburgh, 539 p.

WEAVER, J. E. & ROWLAND, N. W. 1952. Effects of expressive natural mulch on development, yield structure of native grassland. Bot. Gaz. 114: 1-19.

Digitized by Google

Respostas das savanas a estresses e perturbações (RSSD) - Programa Cooperativo

por José Carlos Sousa Silva *

RESUMO

As savanas estão sendo rápidamente ocupados pela agropecuária, sem que exista um conhecimento de como reagem às alterações. O programa "Respostas das Savanas aos Estresses e Perturbações" (RSSD) objetiva desenvolver um conhecimento preditivo das ações pelas quais as savanas respondem aos estresses e distúrbios naturais ou provocados pelo homem.

O programa RSSD visa também o conhecimento dos fatores determinantes das savanas, o aumento da comunicação entre pesquisadores, o desenvolvimento de projetos colaborativos, a execução de experimentos comparativos em diferentes continentes e a incorporação de resultados de pesquisas ao manejo das savanas.

AS SAVANAS E O PROGRAMA RSSD

As savanas são formações vegetais que possuem uma cobertura herbácea contínua, principalmente de gramíneas C_4 e ciperáceas, que tornam evidente a estacionalidade vinculada ao estresse hídrico. Os fatores considerados determinantes para a estrutura das savanas são: o fogo, a herbivoria, os nutrientes e a umidade do solo e a ação humana (Frost et al., 1986).

A distribuição das savanas no mundo é ampla, uma vez que ocorrem na América Latina, África, Ásia e Austrália. No caso específico da América Latina, a maior parte das savanas encontra-se no Brasil, ocupando uma área de mais de 1,8 milhões de quilômetros quadrados (Sarmiento, 1983).

A flora das savanas apresenta variedade de espécies, sendo que merece destaque a flora dos Cerrados, as savanas brasileiras, que compreende 774 espécies de arbustos e árvores (Heringer et al., 1977). Essa riqueza florística das savanas é a base da criação de gado extensiva e já é exercida na região por um longo período de tempo.

Recentemente, além da tradicional exploração pela criação de gado, o estabelecimento de culturas como soja, milho e arroz vem ocupando extensas áreas; especialmente no Brasil (Goedert et al., 1980). Portanto, as savanas estão sendo utilizadas de maneira intensa, embora não se conheça muito a respeito de como reagem às perturbações e aos estresses, a que são, frequentemente, submetidas.

Diante da realidade apresentada, foi criado o Programa "Respostas das Savanas a Estresses e Perturbações" (RSSD) com o objetivo de desenvolver um conhecimento preditivo das ações pelas quais as savanas respondem aos estresses e distúrbios naturais ou provocados pelo homem (Frost et al., 1986).

O programa "RSSD" é uma proposta de ação colaborativa de pesquisa, a nível mundial, que está vinculada ao Programa "Década dos Trópicos", o qual é patrocinado pela UNESCO, através do programa "O Homem e a biosfera" (MAB), e pela União Internacional de Ciências Biológicas (IUBS).

O programa é de fundamental importância, porque as savanas, tanto do ponto de vista científico como de uso da terra, reunem razões fundamentais para

* *Biólogo, M. Sc. Pesquisador do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - CPAC/EMBRAPA, PLANALTINA, DF, Brasil.*

Digitized by Google

pesquisas interdisciplinares. Entre essas razões, podem ser destacadas a interação entre os estratos arbóreo e herbáceo, a marcante variabilidade estacional, a ocorrência de queimadas e o crescente aumento do uso das savanas pelo homem, sendo esta última diretamente associada à presença do fogo.

O programa RSSD, além de concentrar esforço nas respostas das savanas às perturbações e estresses, também visa maior conhecimento do ponto de vista dos fatores determinantes das savanas, o nível de nutrientes e a umidade do solo, a ação dos herbívoros, o fogo e os efeitos da ação humana. Esta última razão é bastante marcante, visto que pode afetar as savanas tanto direta quanto indiretamente. Nesta dicotomia pode-se interpretar a ocupação das terras pela agricultura e o estrativismo de madeira como formas diretas, e o uso do fogo, a caça e a criação de animais domésticos como formas indiretas.

Tendo por base esses determinantes, o programa prevê o incentivo à investigação científica, relacionada às interações ocorrentes nas savanas. Entre essas interações podem ser citadas: o efeito da vegetação na dinâmica da água e dos nutrientes; os efeitos da ação dos animais na dinâmica da água e dos nutrientes; as interrelações entre a umidade do solo, a presença de árvores e de gramíneas; a composição, fenologia e coexistência das espécies; a produção e qualidade das plantas; a dinâmica da vegetação, e finalmente as influências que o homem possa causar às savanas.

Devido às poucas possibilidades de se predizer as conseqüências do manejo e dos distúrbios nas savanas do mundo, o programa de RSSD está sustentado em quatro ações, para atingir seus objetivos.

As ações estão estruturadas da seguinte forma: aumento da comunicação entre pesquisadores que trabalham em áreas de savanas; realização de projetos colaborativos; planejamento e execução de experimentos comparativos em diferentes continentes; e incorporação dos resultados de pesquisas ao manejo de ecossistemas.

Com relação ao primeiro objetivo, o programa tem como orientação a promoção de simpósios e "workshops", que visem a discussão de metodologias para uma compreensão mais pormenorizada das savanas.

Além da promoção desses eventos, foi criado um jornal, a cargo da Dra. Patrícia Werner, com sede no CSIRO, Division of Wildlife and Rangelands Research, Darwin Laboratories, PMB 44, Winnellie, NT 5789, Austrália. O contínuo registro de pesquisadores e projetos vinculados às savanas são mecanismos complementares à maior divulgação dos resultados de pesquisas. No "Simpósio de Ecologia e Manejo de Savanas Neotropicais", realizado em Guanare, Venezuela, em outubro de 1987, foi criado o jornal "El Cerrado Abierto" com os mesmos objetivos expostos anteriormente, porém com ação mais voltada para a América Latina. Esse periódico é editado semestralmente e tem sua sede no Depto. OE Biology, Harvard University; Cambridge, Mass, O 2138, USA.

A participação do Brasil junto ao programa foi intensificada a partir de 1986, quando da intensificação de contatos entre o Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados da EMBRAPA e a Universidad de Los Andes - Mérida, Venezuela, sendo esta representada pelo seu Grupo de Pós - Graduação em Ecologia Tropical, em 1987, os contatos com RSSD foram intensificados de maneira mais efetiva. Inicialmente, foram estabelecidos contatos com o Departamento de Biologia da Harvard University e posteriormente com a participação de representativo grupo de brasileiros no Simpósio em Guanare, Venezuela. Durante aquele simpósio, além de palestras, o grupo brasileiro apresentou e registrou três projetos, ora em execução no Distrito Federal em áreas de cerrado, localizados no CPAC/EMBRAPA e Fazenda Água Limpa - UnB, Jardim Botânico de Brasília - Reserva Ecológica do Roncador do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Além dos projetos anteriores, um quarto projeto relacionado ao manejo de pastagens nativas, em execução na área da Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília, foi incorporado ao programa.

A participação de projetos de pesquisas localizados em outras áreas dos Cerrados será de grande interesse para o programa, visto que haverá um aumento do

Digitized by Google

conhecimento dos fatores determinantes, das interações e a chance de colaboração mais efetiva no intercâmbio de informações sobre outras regiões de savanas no mundo, visando seu manejo racional e produtivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FROST, P.; MENAUT, J. C.; WALKER, B.; MEDINA, E.; SOLBRIG, O. T.; SWIFT, M. 1986. Responses of savannas to stress and disturbance, a proposal for colaborative programme of research. Biology International, 10 (special issue): 1-6.

GOEDERT, W. J.; LOBATO, E. & WAGNER, E. 1980. Potencial agrícola da região dos Cerrados brasileiros. Pesq. Agrop. Bras. 15 (1): 1-17.

HERINGER, E. P.; BARROSO, G. M.; RIZZO, J. A. & RIZZINI, C. T. 1977. A flora do Cerrado. In: Ferri, M. G. Coord. Simpósio sobre o Cerrado 4, Brasília, 1976. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, Belo Horizonte, Livraria Itatiaia. p. 211-232.

SARMIENTO, G. 1983. The savannas of Tropical America In: Bouliere, F., ed. Tropical Savanas. Amsterdam, Elsevier. P. 245-88. (Ecosystems of the World, 13).

Digitized by Google

Digitized by Google

Manejo de praderas con ovinos en suelos rojos *

por Ljubo Goić M. ** y Mario Matzner K. ***

INTRODUCCIÓN

La población ovina en la X^{a} Región según cifras de INE, es alrededor de 588.000 animales, lo que equivale al 10 por ciento de la población nacional. Esta cifra ha permanecido casi estacionaria durante la última década, estimándose que la masa ovina fue mayor en años anteriores.

Una parte importante de esta masa se encuentra ubicada en suelos rojos arcillosos, con praderas naturales de baja producción y distribuida en rebaños pequeños a medianos.

El potencial de producción de estas praderas es alto, lo que implica la posibilidad de trabajar con altas cargas, y por su calidad con rebaños altamente productivos.

En la presente publicación se dan a conocer resultados de carga en tres tipos de pradera y manejo de pastoreo.

EXPERIMENTACIÓN REALIZADA

Se efectuaron dos ensayos durante cuatro años, en el fundo Lumaco, sector de suelos rojos de precordillera de la Costa de Osorno.

Experimento 1

Tipos de praderas y carga animal

Se utilizó una típica pradera natural del sector, en la cual se implementó el mejoramiento de praderas, con fertilización y regeneración de ésta con especies más productivas. La carga animal fue establecida de acuerdo a la producción de materia seca, proveniente de datos obtenidos en ensayos con parcelas pequeñas.

Los tratamientos fueron los siguientes:

I Pradera Natural (P.N.) con 4 ovejas/ha

II Pradera Natural + Fertilización con 4 ovejas/ha

III Pradera Natural + Fertilización con 6 ovejas/ha

IV Pradera Natural Regenerada con 4 ovejas/ha

V Pradera Natural Regenerada con 6 ovejas/ha

VI Pradera Natural Regenerada con 8 ovejas/ha

La fertilización empleada al primer año fue de N_{48} P_{100} S_{48}. Posteriormente se fertilizó anualmente con la fórmula N_{48} P_{50}. La fertilización fue pareja para todos los tratamientos, salvo el primero.

Las especies regeneradas fueron: ballica perenne (10 kg/ha), pasto ovillo (8 kg/ha), trébol blanco (2 kg/ha) y trébol subterráneo (5 kg/ha).

Se utilizó pastoreo continuo con dos repeticiones de suelo. El ensayo se inició con 60 borregas preñadas Romney Marsh, las cuales permanecieron durante cuatro años en sus respectivos tratamientos.

La pradera fue controlada en el tiempo para medir los cambios de composición botánica En los animales la producción de carne se evaluó a través del peso vivo

---

* *Presentado por Alfredo Torres B. Ingeniero Agrónomo, M. Sc. Programa Praderas. Estación Experimental Remehue/INIA. Osorno, Chile.*

** *Ingeniero Agrónomo M. Sc. Programa Producción de Leche. Estación Experimental Remehue/INIA. Osorno, Chile.*

*** *Perito Agrícola. Programa de Producción de Carne. Estación Experimental Remehue/INIA. Osorno, Chile.*

Digitized by Google

de las madres después de la esquila y de las crías a los cinco meses de edad. El porcentaje de parición está definido como la proporción de ovejas expuestas a carnero y el número de descendientes al momento de destete.

Resultados

Composición botánica

Como se puede apreciar en el Cuadro 1, la pradera natural debido a una carga alta para su potencial estimado, incrementó la cantidad de malezas, e incluso aumentó la cantidad de musgo. En el tratamiento II debido a la baja carga, también sufrió un mayor enmalezamiento en el plazo de cuatro años, comparado con el tratamiento II. Sin embargo, la cantidad aportada de tréboles fue mayor. Las praderas regeneradas, mantuvieron una mayor cantidad de pasto ovillo y ballica a través de los años, aunque con disminuciones importantes. En los tratamientos regenerados existió una tendencia a obtener mayor cantidad de leguminosas. El pasto miel estuvo presente en gran proporción en todos los tratamientos.

Es posible que al usar cargas mayores, la composición botánica de los tratamientos fertilizados y regenerados podría haber sido mejor.

Es importante destacar que durante el primer año al iniciar el ensayo hubo efecto de rezago, lo que favoreció cierta dominancia del pasto ovillo natural.

Variación del peso vivo de los vientres

Este peso fue controlado al inicio del ensayo (agosto), y los pesos anuales de las madres después de la esquila (enero).

Como se aprecia en el Cuadro 2, en el tratamiento testigo (I) se observó una baja progresiva del peso, salvo durante el último año, lo cual se debió a cambio de animales por mortalidad. Los pesos mayores al cuarto año correspondieron a las cargas más bajas de las praderas fertilizadas y regeneradas, pesos que fueron altos para este tipo de animal. A medida que aumentó la carga, estos pesos fueron menores, llegándose a pesos normales en la temporada de verano. Al primer año se observaron diferencias de 5 Kg entre las distintas cargas tanto en los tratamientos fertilizados como en los regenerados.

Porcentaje de corderos al destete

En el Cuadro 3, se aprecia una notoria diferencia entre el testigo y el resto de los tratamientos, posiblemente debido a que la carga de 4 ov/ha en pradera natural sea muy alta para la disponibilidad de pasto producido. Además, en esta pradera los períodos críticos de invierno y verano son más agudos, lo cual explicaría un menor porcentaje de parición y menor peso de las madres.

Las cifras obtenidas fueron altas para la zona y se puede explicar por la buena alimentación que tendrían estas ovejas en los períodos críticos en relación a la reproducción, por lo que podría pensarse en razas aún más prolíferas en rebaños bajo un manejo intensivo. La recuperación de la pradera a fines de verano y otoño, permitiría a los vientres estar en buenas condiciones para el encaste. Posteriormente en primavera, existe una alta disponibilidad de forraje, que además de estimular una alta producción de leche, permite a la oveja obtener altos pesos.

Producción de lana por oveja y por hectárea

En el Cuadro 4, se observa la producción individual de lana, que tiende a bajar en la medida que sube la carga. Sin embargo, la producción por hectárea tiende a subir. Existe, en general, una notable diferencia entre el testigo y el resto de los tratamientos.

Aparentemente se aprecia cierta sensibilidad de la producción individual de lana con respecto a la carga, en las praderas mejoradas. Se observó que a mayor carga animal hubo menor diámetro de fibras, tanto en las estaciones de verano y otoño como en el invierno. Las cargas altas también disminuyen el largo de mecha, lo que repercute en la calidad del vellón. Las praderas regeneradas, son capaces de producir mejor

Digitized by Google

Tratamientos	Especies/Años							
	P. Ovillo		Tréboles Ballicas		P. Miel		Malezas	
	1	4	1	4	1	4	1	4
I PN (4 ov/ha)	12	2	2	2	20	13	66	83
II PNF (4 ov/ha)	31	10	10	10	30	15	29	65
III PNF (6 ov/ha)	28	10	7	5	34	38	31	47
IV PN Reg. (4 ov/ha)	38	20	6	13	24	32	32	35
V PN Reg. (6 ov/ha)	32	15	7	8	23	40	34	37
VI PN Reg. (8 ov/ha)	42	25	7	15	19	25	32	35

Cuadro 1. Composición botánica, comparando el final del primer año versus el final del cuarto año (%).

PN = Pradera Natural PNF = Pradera Natural Fertilizada
PN Reg = Pradera Natural Regenerada

Tratamientos	Peso inicial	Años 1	2	3	4
I PN (4 ov/ha)	46	55	49	45	57
II PNF (4 ov/ha)	46	65	67	68	74
III PNF (6 ov/ha)	46	60	51	53	60
IV PN Reg. (ov/ha)	45	70	67	70	73
V PN Reg. (6 ov/ha)	46	65	55	65	60
VI PN Reg. (8 ov/ha)	46	60	53	50	55

Cuadro 2. Variación de peso vivo de los vientres.

Tratamientos	Año s 1	2	3	4	Promedio 4 años
I PN (4 ov/ha)	100	80	80	80	85
II PNF (4 ov/ha)	100	100	140	100	110
III PNF (6 ov/ha)	100	130	120	140	123
IV PNF Reg. (4 ov/ha)	110	150	160	120	135
V PN Reg. (6 ov/ha)	90	140	140	140	128
VI PN Reg. (8 ov/ha)	120	120	140	120	125

Cuadro 3. Porcentaje de corderos destetados.

Tratamientos	Años 1 ov	1 ha	2 ov	2 ha	3 ov	3 ha	4 ov	4 ha	Promedios ov	Promedios ha
I	2,7	10,8	3,7	14,8	2,1	8,4	2,9	11,6	2,9	11,4
II	2,8	11,2	4,9	19,6	3,9	15,6	4,6	18,4	4,1	16,2
III	2,6	15,6	4,1	24,6	2,9	17,4	3,8	22,8	3,4	20,1
IV	2,8	11,3	5,1	20,4	4,3	17,2	4,6	18,4	4,2	16,8
V	2,9	17,4	4,8	28,8	4,3	25,8	4,5	27,0	4,1	24,7
VI	2,7	21,6	3,9	31,2	3,0	24,0	3,6	38,8	3,3	26,4

Cuadro 4. Producción de lana por oveja y por hectárea.

Digitized by Google

calidad de lana que las praderas naturales fertilizadas a igual carga animal.

Producción en kilos de carne por hectárea

Se consideró los aumentos o disminución de los vientres, más los kg aportados por los corderos al momento de la esquila y destete.

Al considerar la productividad promedio por oveja, en los cuatro años de ensayo, tenemos que para el tratamiento testigo (I) fue de 27.00 kg de carne/ha, comparado con 40.95 kg y 41,17 para los tratamientos de praderas fertilizadas con 4 y 6 ovejas/ha respectivamente, y de 50,5 kg; 45,67 kg y 38,5 Kg por hectárea para los tratamientos con praderas regeneradas (tratamientos IV, y V y VI respectivamente). Comparando las praderas mejoradas a igual carga, se aprecia una ventaja a favor de las regeneradas, relación que concuerda con la producción de lana y calidad, por tanto queda muy clara la diferencia de estas praderas y las naturales sin fertilizar.

La carga tiene un alto efecto en la productividad por hectárea. La diferencia del testigo (108 kg/ha) es notable comparada con las praderas mejoradas con altas cargas. Al comparar las cargas de 4 y 6 ovejas/ha, entre las praderas fertilizadas y regeneradas, se puede observar (Cuadro 5) que las diferencias (73 y 72 kg) son similares por efecto de carga. La productividad por hectárea en las praderas regeneradas, se incrementó en 72 kg entre 4 y 6 ov/ha, mientras que de 6 a 8 ov/ha sólo fue 34 kg. A medida que aumenta la carga, los incrementos son menores, debido a una disminución notable en la productividad individual de las ovejas.

Cuadro 5. Producción de kilos/ha de carne.

Tratamientos	Años				Promedios
	1	2	3	4	
I PN (4 ov/ha)	144	113	74	100	108
II PNF (4 ov/ha)	149	178	200	128	164
III PNF (6 ov/ha)	227	277	227	259	247
IV PN Reg. (4 ov/ha)	157	237	265	148	202
V PN Reg. (6 ov/ha)	196	344	302	252	274
VI PN Reg. (8 ov/ha)	296	398	246	290	308

Digitized by Google

Manejo y utilización de praderas naturalizadas de la zona templada húmeda de Chile

por Enrique Siebald Sch. *

INTRODUCCIÓN

Aproximadamente un 85 por ciento de la superficie ocupada por praderas corresponde a praderas naturalizadas, desarrolladas como crecimiento sub-climax de los bosques talados. Como excepción están las praderas de la estepa magallánica y las estepas andinas y alto-andinas las que presentan una vegetación climax.

En la zona húmeda del país, específicamente en la Xa Región, corresponde al tipo de pradera naturalizada aproximadamente un 56-60 por ciento de la superficie ocupada por pastos. El resto de la superficie está ocupada con praderas mejoradas, especialmente vía fertilización con fósforo, y por praderas sembradas.

En esta región del país las praderas naturalizadas ocupan una superficie de 830.000 hectáreas (Paladines y Muñoz, 1982).

En la Estación Experimental Remehue, el programa de investigación en Producción de Carne Bovina está desarrollando un trabajo en relación al manejo y utilización de estas praderas con los siguientes objetivos:

- Determinar el potencial de producción de las praderas naturalizadas sin fertilizar, utilizadas mediante un sistema de recría.
- Medir las respuestas en producción de carne de estas praderas, aplicando normas simples de manejo.
- Estudiar la evolución de la pradera en cuanto a composición botánica y producción de materia seca en el tiempo.
- Estudiar los cambios en el suelo de los principales nutrientes con el transcurso del tiempo (0-5 cm de profundidad).
- Entregar alternativas de producción que demanden poco capital de tal forma de generalizar sistemas de producción más eficientes en la Región.

METODOLOGIA EXPERIMENTAL

- **Superficie de la unidad**

  Tres hectáreas.

- **Sistema de producción**

  Recría.

- **Tipo de praderas**

  Pradera permanente naturalizada, la que no se ha fertilizado desde hace más de 20 años.

- **Manejo de praderas**

  Pastoreo en tres potreros, rezagándose un tercio de la superficie anualmente, para cosechar heno. El potrero a henificar se cambia de una temporada a otra, realizándose un corte de limpieza a los potreros que no se henifican en el mes de diciembre.

- **Animales**

  Seis terneros Holando-europeo de siete meses de edad, los cuales ingresan con un peso aproximado a los 180 kg.

* *Ingeniero Agrónomo, Programa Producción de Carne Bovina. Estación Experimental Remehue/INIA. Osorno, Chile.*

Digitized by Google

- **Carga animal**

Dos terneros por hectárea

- **Suplementación**

En forma permanente se ha suplementado con sales minerales. Tradicionalmente se ha usado una mezcla de harina de huesos y sal común.

Además se suplementa con heno cosechado de la misma unidad, durante un período de 90-110 días.

- **Manejo sanitario**

Vacunas y antiparasitarios correspondientes a la zona.

- **Controles**

- Producción de materia seca de las praderas (jaulas de exclusión).
- Pesaje de los animales cada 28 días.
- Evolución de los principales nutrientes en el perfil superficial del suelo (0-5 cm).
- Producción y consumo de heno.
- Calidad del forraje conservado.

RESULTADOS

En producción de materia seca se ha determinado producciones que van desde 4,22 toneladas hasta 6,8.

En el potrero rezagado para conservar forrajes se cosechan aproximadamente 110 fardos, para ser utilizados en el próximo invierno.

En relación a la composición botánica se mantiene una alta proporción de gramíneas (pasto oloroso, chépica, pasto miel y bromus), Cuadro 1.

Cuadro 1. Composición botánica de la pradera natural.

Especies	%
Trébol blanco (*Trifolium repens*)	1-3
Alfalfa chilota (*Lotus uliginosus*)	1-5
Gramíneas[1]	45-55
Malezas hoja ancha[2]	30-40
Material muerto	5-12

[1] *Pasto miel* (Holcus lanatus), *Bromus* (Bromus *sp.*), *pasto cebolla* (Arrenatherum elatius *var. bulbosum*), *chépica* (Agrostis tenuis), *pasto oloroso* (Anthoxanthum odoratum).

[2] *Diente de león* (Taroxacum officinale), *pasto del chancho* (Hypochoeris radicata), *siete venas* (Plantago lanceolata).

De acuerdo a los análisis de suelo el fósforo ha permanecido bastante estable, observándose los mayores cambios en el contenido de potasio que es bastante alto, Cuadro 2.

Cuadro 2. Disponibilidad de nutrientes en el suelo en las últimas temporadas (0-5 cm).

Fecha de muestreo		Nutrientes			Materia orgánica	pH
		N	P	K		
Marzo	1983	14,0	7,0	250,0	25,3	5,6
Julio	1984	14,0	4,9	375,6	24,7	5,5
Mayo	1985	-	4,5	436,5	-	5,4
Septiembre	1986	20,3	8,3	498,8	-	5,5
Marzo	1987	14,0	5,7	365,8	-	5,5
Mayo	1988	-	5,7	328,6	26,1	5,5

N: Nitrógeno mineral (ppm); P: Fósforo extractable (ppm) y K: Potasio de intercambio (ppm).

Digitized by Google

En producción animal en la última temporada se obtuvo una de las cifras de producción más altas en kg de P.V./hectárea, Cuadros 3 y 4. Cada animal en promedio aumentó 217 kg en la temporada, valor que es relativamente bueno bajo un manejo exclusivo a pastoreo.

Cuadro 3. Comportamiento de los animales durante la presente temporada en relación a las de mayor y menor producción.

Características	Temporadas		
	1982/83	1983/84[1]	1987/88
Peso $\bar{x}$ inicial (kg)	201,16	177,00	179,50
Peso $\bar{x}$ final (kg)	387,16	302,50	396,67
Ganancia de peso por período (kg/día)			
Abril - julio	0,224	0,273	0,267
Julio - setiembre	0,113	0,032	0,370
Setiembre - diciembre	1,135	0,746	1,325
Diciembre - marzo	0,927	0,498	0,744
Producción kg P.V./ha/año	427,80	294,87	434,33

[1] *Se presentó una gran sequía de verano.*

Cuadro 4. Evolución de la producción de carne/hectárea/temporada.

Temporada	Carga animal (terneros/ha)	Producciones (kg. de incremento P.V./ha)
1976-77	3	322,8
1977-78	2	313,0
1978-79	2	327,0
1979-80	2	359,3
1980-81	2	372,0
1981-82	2	405,3
1982-83	2,3	427,8
1983-84	2,3	249,0
1984-85	2	366,0
1985-86	2	374,8
1986-87	2	356,0
1987-88	2	434,33

Las ganancias de peso logradas en la última temporada son en general bastante buenas, incluso durante el período de mayor restricción que es el invierno. Esto determinó una de las mejores producciones anuales (Cuadro 4). Con este resultado se demuestra que la pradera naturalizada puede sostener en el tiempo un nivel de producción, sin que se agote el recurso suelo, si es que hay un eficiente reciclaje y un adecuado suministro de sales minerales para el ganado.

En el último invierno el ganado se suplementó durante 90 días con un fardo diario, teniendo este heno una digestibilidad de un 52,4 por ciento, un contenido de proteína 5,1 por ciento y un 0,15 % de fósforo, lo cual indica que es de mala calidad.

En relación a los datos obtenidos en Llanquihue, bajo las mismas normas de manejo y bajo un sistema de producción similar se logró en esta misma temporada una producción de 379 kg de carne/hectárea, con una carga de 1,7 terneros por unidad de superficie.

A diferencia de los sistemas de recría en praderas fertilizadas aquí es obligatoria la conservación de forrajes debido al bajo crecimiento de la pradera en invierno. En Remehue, fertilizando praderas naturalizadas, se ha podido pasar cuatro terneros por hectárea durante el invierno sin suplementar, siendo confirmado este resultado en cinco temporadas sucesivas, lográndose producciones por sobre 1.000 kg de P.V./ha.

CONCLUSIONES

- La pradera naturalizada, bien manejada y utilizada bajo sistemas de recría tiene un potencial relativamente alto de producción (sobre 360 kg P.V./ha).
- No se produce un desgaste del suelo, puesto que se maneja con un reciclaje eficiente y se suplementa al ganado con sales minerales ricas en fósforo.
- En sistemas de recría en praderas de este tipo es indispensable la conservación de forraje, a lo menos

Digitized by Google

en un 30 por ciento de la superficie, para así compensar el poco crecimiento de la pradera en invierno.

- Es posible mejorar el sistema optimizando el proceso de conservación de forrajes.

LITERATURA CITADA

INIA. ESTACION EXPERIMENTAL REMEHUE 1988. Informe Técnico. Programa Producción de Carne Bovina, 178-184.

PALADINES, O. y MUÑOZ, G. 1982. Investigación sobre praderas de Chile. Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía, Santiago, Chile, 116. p.

Digitized by Google

Mejoramiento mediante fertilización de las praderas naturalizadas de la zona templada húmeda de Chile

por Enrique Siebald Sch. *

INTRODUCCIÓN

Una de las alternativas que más rápidamente se está difundiendo en relación al mejoramiento de praderas es la fertilización y manejo de la pradera naturalizada, como consecuencia de los resultados logrados en diversos trabajos realizados en la Estación Experimental Remehue, Goić (1969); Siebald y otros (1983).

Uno de los elementos más limitantes de la producción de forrajes en esta zona es el fósforo, Bernier (1987), de allí que este elemento se deba emplear obligatoriamente en el mejoramiento de las praderas.

En la Xª Región del país hay aproximadamente 500.000 hectáreas de praderas mejoradas, las que se fertilizan anualmente. Uno de los últimos trabajos que se desarrolla en este aspecto es el titulado: "Sistemas de recría en praderas naturalizadas de Llanquihue con tres planes de fertilización", cuyos objetivos son:

- Evaluar la productividad de las praderas naturalizadas de la provincia de Llanquihue, bajo tres esquemas de fertilización.
- Buscar nuevas alternativas para los productores de las provincias del sur de la Xª Región.
- Estudiar y demostrar la alta potencialidad de la pradera naturalizada existente en zonas con clima templado-húmedo.

METODOLOGIA EXPERIMENTAL

- **Tipo de praderas**

Naturalizadas permanentes.

- **Superficie**

Nueve hectáreas, subdivididas en tres unidades independientes.

- **Tratamientos**

1. Testigo, 1,7 terneros/ha (5 animales).
2. 50 % fertilizado, 2,3 terneros/ha (7 animales).
3. 100 % fertilizado, 3,0 terneros/ha (9 animales).

Para la segunda temporada se aumentó la carga a 2; 2,6 y 3,3 terneros/ha respectivamente.

- **Conservación de forrajes**

Heno, aproximadamente un 33 por ciento de la superficie. Posteriormente se reducirá en los tratamientos fertilizados.

- **Manejo**

Cada unidad se manejará en forma independiente, rotando los animales en cinco potreros.

- **Suplementos**

Solamente sales minerales y el heno cosechado en la unidad respectiva.

- **Control del pastoreo**

Se procurará un pastoreo intenso en otoño e invierno y más suave en primavera y verano. Se regulará con los rezagos a henificar.

* *Ingeniero Agrónomo, Programa Producción de Carne Bovina. Estación Experimental Remehue (INIA), Osorno, Chile.*

Digitized by Google

- **Cortes de limpieza**

Se aplicará uno en diciembre.

- **Fertilización**

Los sectores a fertilizar serán siempre los mismos y la aplicación se realizará en otoño, salvo en la primera temporada en donde se fertilizó en agosto. Las dosis iniciales son de 34-90-0, mediante una mezcla de fosfato diamónico, superfosfato triple y salitre sódico.

- **Diseño experimental**

Análisis de sistemas de producción

- **Controles**

- Evolución de la fertilidad del suelo, a través de un muestreo en otoño (0-5 cm), previo a la fertilización.
- Producción de materia seca de las praderas, con jaulas de exclusión. Corte cada 30 días, salvo en invierno que es cada 60 días. Se utilizan tres jaulas por sistema.
- Composición botánica de las praderas en otoño. Sistema del doble metro (dos transectos fijos/unidad).
- Evolución de la calidad bromatológica de las praderas. Determinación de digestibilidad, proteína y fósforo cada tres meses.

RESULTADOS

El suelo en el cual se trabaja es serie Nueva Braunau, el que ha sido escasamente fertilizado, presentando niveles iniciales de fósforo bajos y contenidos medios a altos de potasio (Cuadro 1). Al término de la primera temporada se observaron pequeños cambios en el contenido de fósforo y en general un incremento en el potasio.

La pradera permanente naturalizada que se utilizó se caracteriza por presentar un alto porcentaje inicial de bromo, chépica y malezas de hoja ancha, además de un porcentaje variable de leguminosas (Cuadro 2).

En el Cuadro 3 se presentan las tasas de producción de las praderas por períodos de 28 días. Las cifras del tratamiento 50 por ciento fertilizado corresponden al promedio de los sectores con y sin aplicación de fertilizantes.

Al haberse fertilizado en el mes de agosto, las diferencias por efecto del tratamiento recién comienzan a apreciarse en octubre-noviembre.

Según el Cuadro 3, existe el primer año un claro efecto en producción de materia seca al fertilizar. Además este factor, fertilidad, influye en la calidad de los forrajes producidos. (Cuadro 4).

El comportamiento de los animales durante la primera temporada estuvo muy relacionada a la producción de materia seca, siendo aún superiores las respuestas en los animales, lo que se explica en parte por la mejor calidad del forraje (Cuadros 5 y 6).

Durante el primer período, meses de invierno, en el tratamiento tres se observó una menor ganancia de peso debido a que se fertilizó en agosto.

Cuadro 1. Disponibilidad de fósforo y potasio y pH en el suelo por unidad. Suelo serie Nueva Braunau.

Sector	P	K	pH
Testigo			
- Abril 1987	4,5	158,3	5,6
- Marzo 1988	5,7	227,3	5,3
50 % Fertilización			
S. fertilizado			
- Abril 1987	10,5	189,0	5,4
- Marzo 1988	9,2	154,8	5,5
S. sin fertilizar			
- Abril 1987	10,5	189,0	5,4
- Marzo 1988	4,5	278,8	5,3
100 % Fertilización			
- Abril 1987	7,9	169,0	5,4
- Marzo 1988	7,0	294,8	5,4

P: Fósforo extractable (ppm)
K: Potasio intercambiable (ppm)

Digitized by Google

Especies [1]	Testigo	50 % fertilizado		100 % Fert.
		Sin fert.	Fertil.	
Trébol blanco	10,1	6,2	8,3	2,2
Alfalfa chilota	5,3	10,5	0,4	13,9
Ballicas	5,6	3,5	5,0	2,1
Bromo	20,1	45,9	39,6	31,2
Pasto ovillo	2,9	1,5	6,2	1,9
Pasto miel	2,8	0,7	5,9	10,1
Chépica	23,8	11,5	15,8	29,7
Especie de hoja ancha	29,4	21,6	18,8	8,9

Cuadro 2. Composición botánica de las praderas (Doble metro, 3-11-87).

[1] *Trébol blanco* (Trifolium repens), *alfalfa chilota* (Lotus uliginosus), *ballicas* (Lolium *sp.*), *bromo* (Bromus *sp.*), *pasto ovillo* (Dactylis glomerata), *pasto miel* (Holcus lanatus), *chépica* (Agrostis *sp.*).

Epoca	Tratamiento		
	Testigo	50 % fertilización	100 % fertilizado
16-06 al 14-07-87	6,0	6,0	6,0
14-07 al 11-08-87	12,1	18,9	11,9
11-08 al 08-09-87	21,9	20,6	26,1
08-09 al 06-10-87	22,3	23,2	28,5
06-10 al 03-11-87	30,0	33,5	37,4
03-11 al 02-12-87	25,1	36,7	48,0
02-12 al 30-12-87	53,7	33,6	57,3
30-12 al 27-01-88	32,6	41,3	48,7
27-01 al 24-02-88	27,8	22,3	44,6
24-02 al 23-03-88	17,5	25,1	30,8
Producción temporada (kg m.s./ha)	6.077 (100)	7.318 (105)	9.505 (136)

Cuadro 3. Producción de materia seca de las praderas (kg/día).

Tratamiento	Fecha de corte					
	(14-07-87)	(08-09-87)	(06-09-87)	(01-12-87)	(27-01-88)	(23-03-88)
Testigo						
Proteína	16,1	17,0	19,5	19,5	15,2	11,6
Fósforo	0,24	0,32	0,26	0,26	0,2	0,16
Digestibilidad	30,0	40,0	47,0	62,0	43,0	40,0
50 % fertilizado						
Proteína	-	-	-	19,7	-	13,4
Fósforo	-	-	-	0,39	-	0,22
Digestibilidad	-	-	-	66,0	-	47,1
50 % sin fertilizar						
Proteína	-	-	-	17,7	-	14,8
Fósforo	-	-	-	0,31	-	0,2
Digestibilidad	-	-	-	44,0	-	45,0
100 % fertilización						
Proteína	16,1	21,3	23,0	21,6	17,9	16,7
Fósforo	0,28	0,57	0,43	0,36	0,34	0,29
Digestibilidad	30,0	45,0	52	62,4	61,1	42,0

Cuadro 4. Contenido de proteína, fósforo y digestibilidad de los pastos/ tratamiento/ época (%).

Digitized by Google

Cuadro 5. Ganancias de peso de los animales/ época/ tratamiento.

Tratamientos	Períodos (16-06 al 06-10)	(06-10 al 30-12)	(30-12 al 23-03-88)
1. Testigo (1,7 ter/ha)	0,352	1,357	0,862
2. 50 % fert. (2,3 ter/ha)	0,343	1,398	0,697
3. 100 % fert. (3,0 ter/ha)	0,170	1,406	0,708

Tratamiento	Períodos (16-06 al 06-10)	(06-10 al 30-12)	(30-12 al 23-03-88)	Total
1. Testigo	66	194	119	379
2. 50 % fert.	90	276	138	504
3. 100 % fert.	57	354	179	590

Cuadro 6. Producción de carne/ha (kg P.V./época).

El tratamiento con fertilización en el 100 por ciento de la superficie produjo un 56 por ciento más de kg P.V./ha en relación al testigo.

En relación a los resultados logrados al fertilizar praderas naturalizadas en el Llano Central de Osorno se observa una respuesta importante y muy similar; y al parecer con un mayor potencial en la parte sur de la región debido a las mayores precipitaciones de verano. Estas buenas respuestas concuerdan con la información de Charles y col. (1978), quienes determinaron en Inglaterra que la fertilidad del suelo es un factor más determinante en producción, que la composición botánica. En trabajos realizados en Remehue se ha observado que al cambiar la fertilidad se producen cambios en la composición botánica.

CONCLUSIONES

- Existe una clara respuesta en producción animal al fertilizar praderas naturalizadas, con fósforo y bajos niveles de nitrógeno.
- En la pradera se observa esta respuesta en producción de materia seca y calidad, no existiendo inicialmente un cambio importante en composición botánica.
- Se observa en la primera temporada de control un alto potencial de producción de estas praderas, incluso en aquellas que no se fertiliza.

LITERATURA CITADA

BERNIER, R. 1987. Avances hacia un mapa de fertilidad de suelos de la Xª Región. IPA Remehue Nº 7. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Osorno, Chile, 6-10.

CHARLES, H. A. and HAGGAR, R. J. 1978. Changes in sward composition and productivity. British Grassland Society. Occasional symposium Nº 10. 93-100.

GOIC, L. 1969. Potencialidad de las praderas naturales de la región sur en zonas de baja producción forrajera. Simiente 39: 12-16.

SIEBALD, E.; MATZNER, M. y BECKER, F. 1983. Mejoramiento de praderas naturales del Llano Central de la Xª Región. Agricultura Técnica (Chile), 43: 313-321.

Digitized by Google

Aumentos de la productividad con técnicas de manejo del campo natural en la provincia de Corrientes

por Rafael M. Pizzio; Carlos A. Benitez; Juan G. Fernández y Olegario Royo Pallarés *

INTRODUCCIÓN

Entre los factores de manejo que más afectan la productividad de un campo natural en la Provincia de Corrientes se encuentran la carga animal, la fertilización fosfórica y la intersiembra de leguminosas. Se disponía de antecedentes, a nivel de parcela, en 1972 (Mufarrege y otros, 1972), sobre la respuesta de la pradera natural a la aplicación de fertilizantes. Información no publicada sobre intersiembra de leguminosas existía en la Estación Experimental Agropecuaria de Mercedes, pero no había antecedentes sobre carga animal en rodeos de cría.

Desde 1973 hasta la fecha, se han realizado evaluaciones de los efectos de estos factores en las pasturas y los animales, en un ensayo de pastoreo localizado en una estancia de la Provincia de Corrientes. Se presentan datos recopilados en dos ensayos de seis años cada uno realizados sobre la misma área experimental.

DESCRIPCIÓN DEL ESTABLECIMIENTO

El establecimiento Rincón de Yeguas se encuentra ubicado a 32 km de la ciudad de Mercedes.

La superficie total es de 13.235 ha con 21 por ciento de bañado y el resto es campo ondulado típico de la zona, con un total de 59 potreros con un promedio de 230 ha cada uno.

La carga total del establecimiento en los últimos 18 años fue de 0.5 EV/ha, con un porcentaje de marcación del 80.2 por ciento y una producción de carne de 66.16 kg/ha/año. En el año 1973 la administración creyó conveniente estudiar el efecto de la carga animal y fertilización fosfórica.

ENSAYO 1: EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN CON FÓSFORO DE CAMPO NATURAL SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DE LA VACA DE CRÍA

El objetivo del ensayo fue medir el efecto de la fertilización con fósforo de la pradera natural en la producción de un rodeo de cría, a distintas cargas animales.

Se estudió el efecto del fertilizante fosfórico a tres cargas, siendo los tratamientos:

- Sin fertilizante: 0,35; 0,50 y 0,65 vacas/ha/año
- Con fertilizante: 0,50; 0,65 y 0,80 vacas/ha/año

El fertilizante se aplicó a razón de 30 kg de P_2C_5/ha/año durante cinco años. Se tuvieron 15 vacas por potrero, variando la superficie de los mismos para obtener las distintas cargas. Estos animales era cruza Hereford x Cebú de cuatro años con segunda cría al pie. Estos animales permanecieron en los mismos potreros durante todo el período de ensayo (24-10-73 al 16-2-79).

El peso promedio de las vacas al iniciar los pastoreos fue igual en todos los potreros; 362 kg. Se efectuaron

* *Técnicos de la EEA Mercedes/INTA, Mercedes, Corrientes, Argentina.*

Digitized by Google

seis servicios desde 1/10 al 30/12 de cada año, con toros Hereford, que rotaban semanalmente. Los destetes se efectuaron en marzo de cada año y se suministró una mezcla de harina de huesos y sal permanentemente.

- **Resultados**

Vegetación

La disponibilidad de MS/ha inicial y la registrada en marzo del 77 y 79; el porcentaje de leguminosas y el contenido de fósforo en pasto para cada tratamiento se presentan en el Cuadro 1.

La carga animal afectó lineal y negativamente la disponibilidad de pasto en campo natural, este efecto no fue tan marcado en el campo natural mejorado. Al finalizar el pastoreo, los potreros fertilizados tenía el 140 y 290 por ciento más de pasto para la carga 0,50 y 0,65 vacas/ha/año respectivamente.

En los potreros fertilizados la presencia de leguminosas invernales fue mayor a partir del primer año, manteniéndose este efecto durante todos los años.

La fertilización fosfórica incrementó el contenido de fósforo en pasto un 51 por ciento en promedio de todos los muestreos.

Animales

Los aumentos de peso vivo de los animales, el porcentaje de marcación, el peso de los terneros al destete y la producción de carne/ha y año se presentan en el Cuadro 2.

Tratamientos		Kg MS/ha disponibles			% Legumin. invernales		Pen. M. S.
Vaca/ha	Fert.	13/3/74	31/3/77	16/3/79	1974	1978	g/100 g
0,35	-	1.300	3.390	2.510	5,1	2,7	0,07
0,50	-	850	1.980	710	6,3	7,0	0,10
0,50	P	935	2.360	1.725	21,3	19,5	0,12
0,65	-	630	1.100	80	10,6	12,3	0,10
0,65	P	750	1.575	315	25,1	21,1	0,14
0,80	P	1.020	1.570	575	22,7	23,6	0,15

Cuadro 1. Disponibilidad de MS/ha, porcentaje de leguminosas invernales y contenido de fósforo en pasto para cada tratamiento.

Cuadro 2. Aumentos de peso vivo por vaca, porcentaje de marcación, peso de los terneros al destete y producción de carne/ha/año para cada tratamiento, (promedio 6 años).

Tratamiento Vaca/ha	Fert.	Aumento kg/vaca/año	Marcación %	Destete Kg	Prod. carne kg/ha/año
0,35	-	89	92,0	220	88
0,50	-	74	89,3	219	119
0,50	P	106	88,0	223	123
0,65	-	49	92,0	198	141
0,65	P	104	93,3	212	151
0,65	P	112	94,6	216	203

Digitized by Google

En los potreros sin fertilizante la carga animal afectó negativamente el aumento de peso vivo de las vacas y el peso de los terneros al destete. Este efecto fue mínimo en los potreros fertilizados, disminuyendo únicamente un 5 por ciento el peso de los terneros al destete con el aumento de carga.

El porcentaje de marcación no fue afectado por los tratamientos debido posiblemente a la cruza de las vacas utilizadas mostrando un gran vigor híbrido.

La producción de carne fue de 161 kg/ha/año en los potreros fertilizados y de 117 en los potreros sin fertilizante. El promedio de las tres cargas, señala un incremento del 37 por ciento a favor de los fertilizados.

ENSAYO 2: MEJORAMIENTO Y CARGA ANIMAL EN UN CAMPO NATURAL DE LA PROVINCIA DE CORRIENTES

El objetivo del ensayo fue determinar el efecto del mejoramiento del campo natural con trébol de carretilla y fertilización fosfórica, sobre el crecimiento de vaquillas pastoreando a tres carga animal. También se buscaba medir el efecto del mejoramiento y carga en la dinámica de los componentes de las pasturas.

Durante seis años se compararon campo natural (CN) y campo natural mejorado (CNM) a tres carga animal cada uno: 0,83; 1,13 y 1,48 vaq/ha para C.N. y 1,15; 1,53 y 1,83 vaq/ha para CNM, sin repeticiones de los potreros. Se utilizaron 34 vaquillas por potrero en pastoreo continuo, cambiándose la totalidad de los animales en mayo de cada año, entrando con ocho meses de edad.

El mejoramiento consistió en intersembrar *Medicago polymorpha* con aplicación fosfórica en los años 80, 82 y 84 totalizando 156 kg P_2O_5/ha. Los animales fueron pesados mensualmente y las mediciones de disponibilidad de MS/ha y composición botánica se realizaron tres veces por año con la técnica BOTANAL.

- **Resultados**

Vegetación

Al segundo año de realizada la intersiembra de trébol de carretilla, el aporte de dicha especie a la oferta de forraje fue insignificante.

La disponibilidad de MS/ha/año para cada tratamiento se presenta en el Cuadro 3.

Las cargas altas en ambas pasturas afectaron negativamente la disponibilidad de MS, llegando a la oferta de valores menores a los 1.000 kg/ha. Las cargas medias mantuvieron las disponibilidades a través del tiempo y las cargas bajas aumentaron la misma llegando a valores de 5.000 kg/MS/ha. Ahora, si comparamos cargas similares, los potreros fertilizados tienen un 143 % más de pasto que los no fertilizados

Cuadro 3. Disponibilidad de MS/ha para cada año y tratamiento.

Vaq/ha/año	Pastura	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
				Kg/MS/ha			
0,83		2141	4484	4535	3705	4925	4153
1,13	CN	2157	3120	2167	2731	3141	2946
1,48		1470	970	779	951	845	780
1,15		2198	4960	5170	4055	6129	5438
1,53	CNM	1719	2287	2732	2620	3189	3345
1,82		1535	1194	1062	1234	919	949

Digitized by Google

en el último año. Estos resultados concuerdan con los encontrados en 1983 (Pizzio y otros, 1986).

En ambas pasturas las cargas altas afectaron negativamente a la especie *Coelorhachis selloana* y positivamente a las especies *Paspalum notatum* y *Paspalum almun.*

Animales

La ganancia de peso por animal y la producción de carne/ha promedio de los seis años y para todos los tratamientos se presentan en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Ganancia de peso anual por animal y por hectárea para cada tratamiento (promedio de 6 años).

Tratamiento		Ganancia anual de peso	
Vaq/ha/año	Pastura	Kg/vaq	Kg/carne/ha
0,83		131,0	108,7
1,13	CN	121,1	136,8
1,48		103,5	153,2
1,15		141,2	162,4
1,53	CNM	126,8	194,0
1,82		114,5	208,4

La carga animal afectó lineal y negativamente la ganancia de peso de las vaquillas en ambas pasturas, en el promedio de todos los años. La producción de carne/ha fue afectada positivamente por la carga. La producción de carne/ha en los potreros fertilizados fue un 41 por ciento mayor que en los no fertilizados. Si comparamos las ganancias de peso similares entre ambas pasturas, esta diferencia es de 80 por ciento y corresponde a la carga baja para CN y carga media para CNM. Resultados similares se encontraron en otro ensayo de carga y mejoramiento (Royo Pallarés, 1986).

EFICIENCIA DE FÓSFORO

Los kg de carne producido/kg de P_2O_5 de fósforo aplicados se presenta en la Figura 1.

La eficiencia fue baja durante los años que se aplicó fertilizante fosfórico, pero esta aumentó en forma considerable a partir del año 84, en el que se comenzó a medir el efecto residual del fósforo, llegando a una eficiencia de 2 kg de carne/kg de P_2O_5 aplicado.

CONCLUSIONES

- La carga animal afectó negativamente la disponibilidad de pasto en ambas pasturas, pero éste fue mayor en los sin fertilizantes.
- La presencia de leguminosas invernales fue mayor en los potreros fertilizados con respecto a los no fertilizados.
- La diferencia en el contenido de fósforo en pasto entre los potreros fertilizados y los no fertilizados fue del 50 por ciento a favor de los primeros.
- La ganancia de peso fue afectada por la carga en ambas pasturas sobre todo cuando se usó vaquillas como evaluadoras.
- La producción de carne/ha/año fue un 40 por ciento aproximadamente mayor en los potreros fertilizados en ambos ensayos.
- La fertilización fosfórica permitió aumentar en un 84 por ciento la carga con vaquillas y mantener similares ganancias de peso.
- La fertilización fosfórica mostró tener un buen poder residual.
- Las producciones obtenidas de 150 kg/carne/ha y año en campos naturales muestra el gran potencial de estos pastizales.

LITERATURA CITADA

MUFARREGE, D. J.; ROYO PALLARES, O.; SALAVERRY, F. y FERNANDEZ BELLOCO, M. 1972. Fertilización de campo natural con nitrógeno y fósforo, INTA - E.E.A. Mercedes (Ctes.), Argentina, Serie Técnica Nº 8.

PIZZIO, R. M.; BENITEZ, C. A.; FERNANDEZ, J. G. y ROYO PALLARES, O. 1986. Mejoramiento y carga animal en una pradera natural del Centro de la Provincia de Corrientes. 1º Disponibilidad de forraje. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 6 Nº 7-8: 437-449.

Digitized by Google

ROYO PALLARES, O.; MUFARREGE, D. J.; PIZZIO, R. M.; OCAMPO, E. P.; BENITEZ, C. A. y FERNANDEZ, J. G. 1986. Mejoramiento y carga animal en una pradera natural del Centro de la Provincia de Corrientes; 2º Prod. Animal, Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 6 Nº 7-8: 451-459.

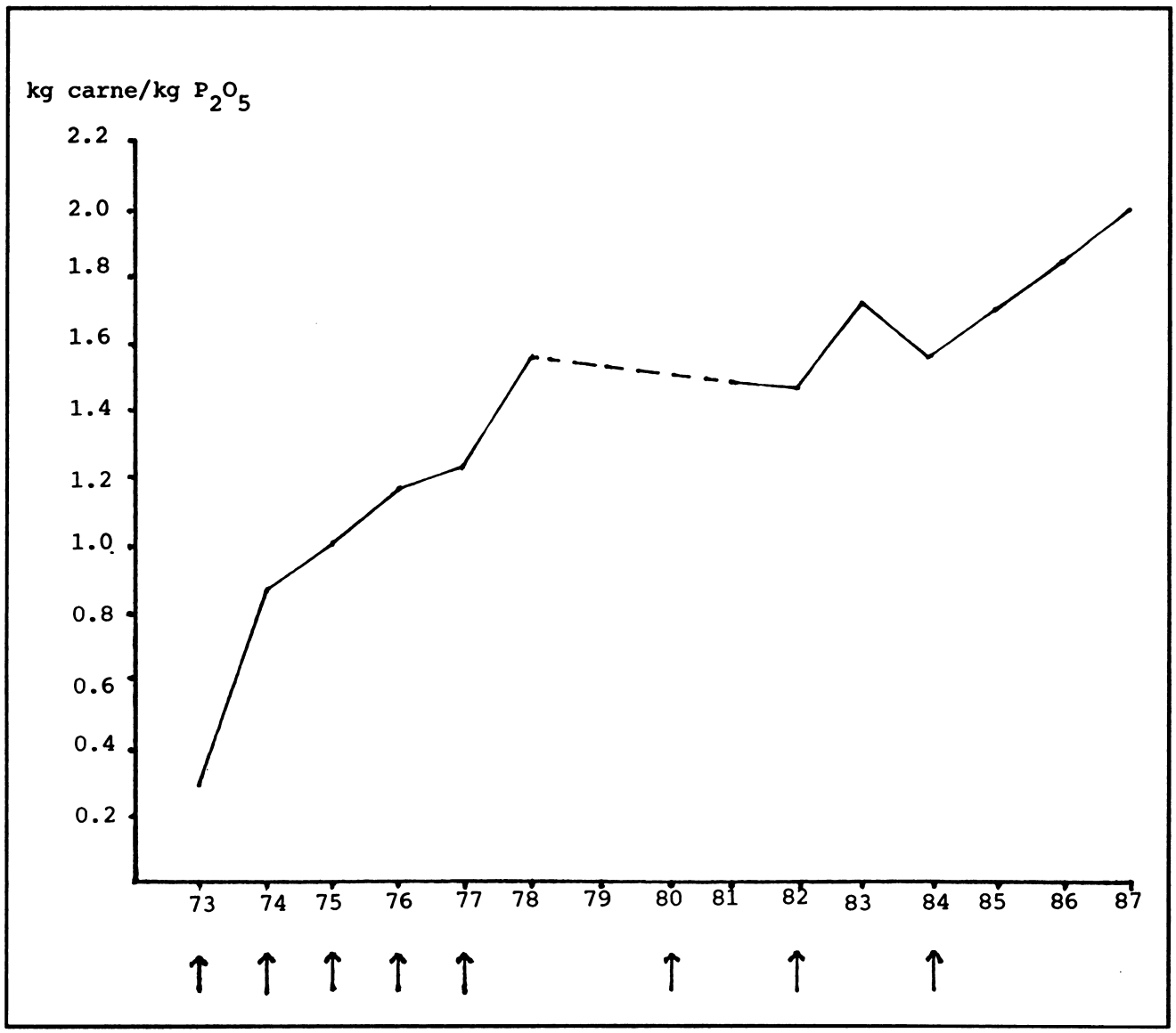


Figura 1. Eficiencia del fósforo para producir carne.

Digitized by Google

Digitized by Google

Utilización y manejo de los pastizales en las sabanas del Beni, Bolivia

por J. Antonio Blanco C. *

INTRODUCCIÓN

Bolivia es un país de grandes contrastes geográficos y ecológicos e indudablemente uno de los más variados y complicados tanto en su clima, topografía, vegetación natural y suelos, como también en el aprovechamiento que el hombre hace y pudiera hacer de estos recursos naturales básicos.

Su ubicación geodésica entre los meridianos 69º38' y 57º25' longitud oeste y entre los paralelos 9º38' y 22º53' latitud sur, define al país como tropical. No obstante, esta caracterización se modifica, fundamentalmente, por la presencia del sistema andino, el que influye sobre una buena parte del territorio, generando una gran variedad de ambientes (INE, 1986).

Bolivia actualmente tiene una extensión de 1.098.581 Km2, dividido en las regiones geográficas que se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Regiones geográficas de Bolivia.

Región	Superficie km2	% del territorio total
Altiplano	230.000	21
Valles	170.000	16
Llanuras	698.581	63
Total	**1.098.581**	**100**

***Fuente:** INE, 1982.*

El altiplano está conformado parcialmente, por los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí; los valles están conformados parcialmente, por los departamentos de La Paz, Cochabamba, Potosí, Chuquisaca, Tarija y Santa Cruz; y las tierras bajas tropicales forman parte de los departamentos de La Paz, Cochabamba y Tarija y la totalidad de los departamentos de Santa Cruz, Beni y Pando.

En las sabanas del Beni se concentra la mayor actividad ganadera del país. En el año 1985 la población ganadera, según estadísticas del MACA, fue de 5.515.100 cabezas de ganado bovino.

El oriente boliviano aporta con el 73.77 por ciento a la producción nacional de carne (el Beni con casi el 48 por ciento y Santa Cruz con el 26 por ciento, el altiplano con el 7.98 por ciento y los valles con el 18.25 por ciento).

La importancia del Beni, en cuanto a la producción y abastecimiento de carne al interior del país, hace necesario incentivar y preservar este rubro para obtener mejores rendimientos por unidad de área. Actualmente esta actividad se basa, casi integramente, en pastizales naturales y el tipo de explotación es netamente extensivo.

El Beni se caracteriza por poseer un sistema ecológico de sabanas y bosques. Dentro de esta clasificación presenta sabanas mal drenadas en su mayor parte, siendo pocas las sabanas bien drenadas; en cuanto a bosques se refiere está clasificado como bosque estacional tropical semi siempre-verde (Toledo, 1982).

Con una temperatura media anual de 27ºC y una precipitación media anual de 1.800 mm, de la cual el 85 por ciento cae durante el período lluvioso. Presenta dos épocas bien definidas, una húmeda o de aguas

* *Ingeniero Agrónomo Director E. E. Perotó, IBTA, Beni, Bolivia.*

Digitized by Google

con 6-7 meses y una seca de 6-5 meses. La época húmeda abarca, generalmente, los meses de octubre a marzo y la seca de abril a setiembre. Los suelos son pesados con un PH promedio de 5.1.

En el presente trabajo se hará un breve análisis sobre la utilización y manejo de los pastizales en el ecosistema de sabana del Beni que ocupa extensas áreas, actualmente subutilizadas en su mayor parte. Estas se consideran marginales para la agricultura debido, principalmente, a la poca fertilidad de sus suelos, a las deficiencias o excesos de agua según la época y a la limitada o ninguna infraestructura vial. Es en este medio donde se desarrolla la actividad ganadera, a pesar de la falta de tecnología apropiada para el manejo de sus diferentes componentes de producción. En la actualidad, esta actividad se realiza en base a pasturas nativas, aunque con una productividad menor que las mejoradas o introducidas. Por el momento, constituyen el único recurso con que cuenta el ganadero para la alimentación de sus animales.

ECOSISTEMA DE SABANA

Sabana es un ecosistema caracterizado por un régimen climático tropical de marcada estacionalidad en la precipitación y que presenta una vegetación herbácea generalmente continua, principalmente graminoide y con frecuencia, aunque no siempre, vegetación leñosa discontinua o en grupo de árboles, arbustos o palmas (Montaldo, 1982).

Las sabanas y pastizales son pobres en calidad debido a que los suelos tienen, en general, baja fertilidad y son destinados principalmente a la cría de ganado bovino.

Las pampas o sabanas ocupan una gran parte del departamento del Beni y constituyen el 24.74 por ciento del área total del país (271.800 km²) (Unzueta, 1975).

El ecosistema de sabana del Beni está caracterizado por su topografía plana, frecuentemente con problemas de drenaje; la vegetación dominante la constituyen las gramíneas. Presenta un microrelieve "sartenejal", que son pequeñas depresiones donde se colectan las aguas de lluvia y drenajes (Unzueta, 1975).

Estas sabanas sufren un período de inundación que dura de cinco a siete meses.

Para los fines del estudio podemos clasificar a las sabanas del Beni en: sabanas mal drenadas, sabanas bien drenadas y sabanas intermedias o de transición.

- **Sabanas mal drenadas**

Tienen problemas de drenaje en la época de lluvias, que ocasionan inundaciones prolongadas de seis a siete meses.

Ellas representan a todos los "sartenejales" profundos, curichales inundados casi permanentemente, junquillares inundados sin ninguna importancia ganadera y los bajíos.

La vegetación predominante es la herbácea, particularmente gramíneas, que toleran alta humedad y época de sequía.

Este tipo de sabana es la predominante en la región.

- **Sabanas bien drenadas**

Generalmente no tienen problemas de drenaje durante la época lluviosa.

Están representadas por una planicie muy levemente ondulada, son muy pocos los "sartenejales" y si los hay son muy superficiales.

La vegetación es combinada entre arbórea y herbácea, principalmente gramíneas grandes. Existe la presencia de islas de monte.

Este tipo de sabana es la menos predominante de la región.

- **Sabanas intermedias**

Si bien sufren inundaciones en el transcurso de la época lluviosa, éstas duran un período relativamente corto, de cuatro a cinco meses.

Digitized by Google

Están representadas por "sartenejales" menos profundos, curichales y junquillares inundados periódicamente.

La vegetación predominante es la herbácea, particularmente gramíneas.

POTENCIAL FORRAJERO DE LAS SABANAS

Si consideramos el potencial del animal invariable y no adicionamos otro elemento en el sistema "pastura-animal", entonces es claro que la producción por animal es función del valor nutritivo del forraje y la tasa de consumo de éste. Es en este contexto, que el término general de la calidad de forraje que compone una pastura, tiene relevancia cuando todo el carácter de los forrajes está en relación al producto por animal (Montaldo, 1982).

El verdadero potencial forrajero de las pasturas nativas de la región siempre ha sido una incógnita, tanto para los profesionales del ramo como para los ganaderos. La mayoría de los estudios realizados en este campo, se han reducido a la recolección de muestras individuales, la determinación botánica y el análisis químico de éstas, pero se desconocen datos de producción (Espinoza, 1984).

La limitada cantidad y calidad de forraje disponible en las sabanas benianas, es el principal factor limitante para el aumento de la productividad animal.

Recientes estudios llegaron a determinar que las praderas del Beni están compuestas, principalmente, por leguminosas y, especialmente, de gramíneas nativas, las que incluyen un apreciable número de géneros y especies forrajeras diferentes y son de importancia fundamental para la ganadería de la zona, por constituir la única fuente de alimento del ganado.

- **Sabanas mal drenadas**

Especies forrajeras

Las especies forrajeras que se observan en este tipo de sabana son, generalmente, gramíneas (Cuadro 2).

Utilización y manejo

La característica de permanecer inundado por un período prolongado, dificulta el acceso del ganado al pastoreo y, en consecuencia, es sólo utilizable en la época más seca del año, cuando las aguas están en su nivel más bajo. Por esta razón existe un sobrepastoreo.

La dificultad de acceso es mayor cuando hay presencia de "sartenejales", ya que puede haber diferencias de altura de 50-100 cm.

Por el grado de palatabilidad que presentan, podemos afirmar que son excelentes forrajeras.

Una práctica muy generalizada es la quema de estas sabanas en la época seca, poco antes de las

Cuadro 2. Especies forrajeras de las sabanas mal drenadas.

Nombre común	Nombre Científico	Palatabilidad
Arrocillo	*Leersia hexandra*	Excelente
Cañuela Morada	*Hymenachne amplexicaulis*	Excelente
Cañuela de Bajío	*Panicum boliviense*	Excelente
Cañuela Blanca	*Paspalum fasciculatum*	Excelente
Cañuelita	*Paspalum sp.*	Excelente
Pasto Clavel	*Hemarthria sp.*	Buena

Digitized by Google

primeras lluvias, con el objeto de estimular el rebrote tierno de los pastos.

- **Sabanas bien drenadas**

Especies forrajeras

En este tipo de sabana se observan, tanto gramíneas como leguminosas forrajeras (Cuadro 3).

Utilización y manejo

No tienen problemas de pastoreo en ninguna época del año, pudiendo ser utilizadas unas tres veces al año, no obstante se ve que tienen problemas de sobrepastoreo.

Sin embargo, tienen dificultades en la provisión de agua durante la época seca, tanto para los animales como para los pastizales. Esto es debido a que no existen "sartenejales" profundos que permitan la retención de agua.

A excepción de la "cola de caballo", "gramalotillo", "pata de gallo", "gramalote" y "bremura" que tienen una buena palatabilidad, el resto de las especies tienen importancia forrajera sólo en estado de rebrote o tierno.

La presencia de leguminosas nativas, tiene mucha importancia en la nutrición del ganado, haciendo notar que su distribución es aislada.

Un factor negativo que se pudo observar, es la presencia de malezas invasoras que van desplazando a las especies forrajeras, como consecuencia de un sobrepastoreo.

- **Sabanas intermedias**

Especies forrajeras

Al constituir una combinación de los anteriores tipos de sabana, se observan especies forrajeras tanto de altura como de bajío en lo que se refiere a las

Cuadro 3. Especies forrajeras de las sabanas bien drenadas.

Nombre común	Nombre Científico	Palatabilidad
Cola de caballo	*Hyparrhenia* sp.	Buena
Gramalotillo	*Paspalum* sp.	Buena
Pata de gallo	*Paspalum plicatulum*	Buena
Gramalote	*Paspalum* sp.	Buena
Bremura	*Cynodon dactylon*	Buena
Pasto amargo	*Paspalum conjugatum*	Regular
Paja toruna	*Paspalum virgatum*	Regular
Paja de altura	*Paspalum* sp.	Regular
Cola de zorro	*Andropogon* sp.	Regular
Cola de ciervo	*Andropogon bicornis*	Regular
Sujo	*Imperata brasiliensis*	Mala
Paja cortadera	*Andropogon* sp.	Mala
Manicillo	*Arachis* sp.	Excelente
Pega pega	*Desmodium* sp.	Buena
Bejuco	*Centrosema* sp.	Buena
Stylo	*Stylosanthes* sp.	Buena

Digitized by Google

gramíneas, mientras que no se pudo observar leguminosas forrajeras.

Utilización y manejo

Al presentar inundaciones por un período relativamente corto, este tipo de sabana puede ser utilizado en pastoreo durante todo el año, en dos o tres oportunidades. En razón a que la diferencia de nivel en los "sartenejales" varía entre 10-50 cm, el acceso de los animales no presenta ningún problema.

La provisión de agua durante la época seca es normal, ya que los "sartenejales" permiten acumular agua por mayor tiempo.

Este tipo de sabana, vendría a ser la pradera con un alto valor forrajero, en virtud de presentar muchas especies valiosas y muy palatables.

USO DEL FUEGO EN LAS SABANAS DE BENI (QUEMA)

Sobre la quema de pastizales hay una gran diversidad de opiniones; la mayoría de las conclusiones se basa en datos inadecuados. Quienes no viven de la explotación de las tierras se muestran dispuestos a condenar esta práctica y algunos hasta la han proclamado un delito punible. Otras, por el contrario, sostienen que la quema de pastos no acarrea daños mayores.

La quema puede ser necesaria después de un sobrepastoreo prolongado e ininterrumpido, que haya matado todos los pastos comestibles, dejando sólo los duros, que el ganado rechaza; el fuego representa entonces una herramienta adecuada para restaurar las especies deseables.

En el Beni, la quema se utiliza como un medio de mejorar los pastizales, ya que las gramíneas, que en su mayor parte cubren las praderas nativas, se vuelven leñosas y no comestibles cuando se dejan madurar. Esta labor se realiza en la época seca.

Se puede afirmar que, las sabanas benianas están siendo subutilizadas, ya que no existe un manejo de pastizales y ganado eficiente. Se estima que la carga animal promedio es de 0.2 U.A./ha/año, es decir, que se necesita 5 há. de pastizales para soportar una cabeza de ganado.

ESPECIES FORRAJERAS MEJORADAS RECOMENDADAS

En base a las experiencias de investigación del IBTA-Beni y observaciones de campo se presenta a continuación una lista de especies de gramíneas y leguminosas forrajeras tropicales, las cuales se pueden utilizar en las diferentes regiones ecológicas.

- **Sabanas mal drenadas**

  Brachiaria mutica
  Hemarthria altissima

- **Sabanas bien drenadas**

  Brachiaria decumbens
  Brachiaria dyctioneura
  Andropogon gayanus

  Pueraria phaseoloides
  Macrotyloma axillare
  Calopogonium mucunoides
  Desmodium ovalifolium

- **Sabanas intermedias**

  Brachiaria mutica
  Brachiaria humidicola
  Hemarthria altissima

Con las especies forrajeras mejoradas se puede llegar a una carga animal promedio de 2.0 U.A./ha/ año, esto con un manejo eficiente, tanto de los pastizales como del ganado.

CONCLUSIONES

Desde el punto de vista estratégico para la industria ganadera nacional, las sabanas del Beni pueden ser consideradas como uno de los recursos naturales renovables más importantes con que cuenta Bolivia.

Es importante preservar esta riqueza natural, introduciendo técnicas de manejo apropiados, en base

Digitized by Google

a estudios y diagnósticos cuidadosamente efectuados en el ecosistema de sabana, sin dejar de lado los otros factores que influyen en la baja productividad ganadera de la región, como ser raza, sanidad y nutrición.

La industria ganadera tiene un desarrollo lento, a causa de un desconocimiento de técnicas de manejo tanto del ganado como de las pasturas.

La existencia de especies forrajeras nativas y mejoradas de altura y bajío, adaptadas a diferentes condiciones de humedad, hace necesario tomar en cuenta esta situación, para un mejor aprovechamiento de éstas en cada tipo de sabana.

Existe un constante peligro de la degradación de las sabanas por la invasión de especies no deseables y en algunas zonas ya son dominantes, debido a las presiones de pastoreo.

Una alternativa para incrementar la capacidad productiva de las sabanas, sería la implantación de pastizales mejorados.

LITERATURA CITADA

ESPINOZA, E. 1984. Evaluación Preliminar del Potencial Forrajero de las Praderas Nativas de la Amazonia Boliviana. La Paz, Bolivia, OEA, 116 p.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA. 1982. Atlas Censal de Bolivia. La Paz, Bolivia. 294 p.

-------- 1986. Bolivia en Cifras. La Paz, Bolivia. 364 p.

MONTALDO, P. 1982. Agroecología del Trópico Americano. San José, Costa Rica, IICA, 207 p.

TOLEDO, J. 1982. Manual para la Evaluación Agronómica: Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales. Cali, Colombia, CIAT, 170 p.

UNZUETA, O. 1975. Mapa Ecológico de Bolivia: Memoria Explicativa. La Paz, Bolivia, MACA. 312 p.

Digitized by Google

Productividad primaria de pastizales de la región occidental de Corrientes - Argentina

por Fernando Gandara *

La Región Occidental de Corrientes, enorme cuenca sedimentaria, de relieve llano a suavemente ondulado, abarca 4.403.200 ha. Está comprendida entre el Río Paraná y la depresión del Iberá. Se han diferenciado cuatro regiones y dentro de cada una de ellas tres a cuatro subregiones, en base a características de suelo y vegetación, complementadas por geológicas, de relieve y clima (Figura 1).

Esta heterogeneidad ambiental debe ser considerada tanto para planificar el desarrollo de tecnologías en pastizales y pasturas cultivadas, como por aquéllos que las deseen implementar. La mayoría de los suelos de la Región Occidental son de baja a mediana fertilidad, principalmente deficientes en N, P y K. El clima es subtropical, sin estación seca, con veranos calurosos e inviernos benignos.

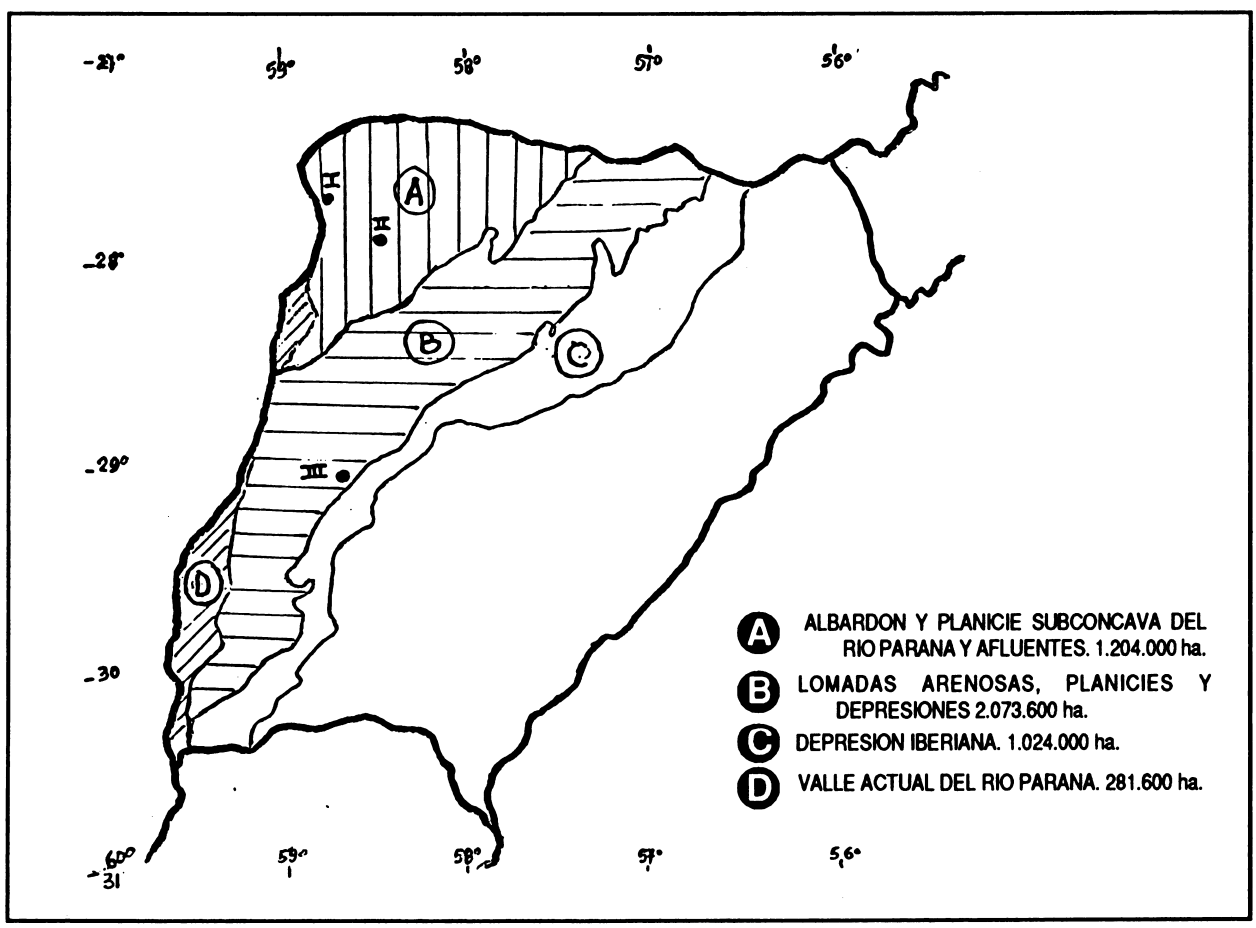


Figura 1. Regiones naturales de la gran Región Occidental de la Provincia de Corrientes (Argentina)

* *Ingeniero Agrónomo, EEA Corrientes/INTA, Corrientes, Argentina*

Digitized by Google

La temperatura media anual varía entre 20,5ºC al norte y 20ºC al sur. Las precipitaciones disminuyen de N.E. (1.300 mm/año) a S.W. (1.100 mm/año). El balance hídrico es positivo en la mayor parte del año, con posibilidades de déficits durante diciembre, enero y febrero.

La existencia de ganado vacuno oscila alrededor de 2.000.000 de cabezas. El porcentaje de terneros logrados es de 40-45 por ciento y la producción de carne se estima en 30 kg/ha/año. La carga animal varía entre 0,3 a 0,8 an./ha. Los pastizales constituyen el principal (en la mayoría de los casos el único) recurso forrajero para el ganado. Se han realizado y realizan estudios para conocer la estructura y funcionamiento de pastizales en distintos ambientes. Se presentará muy brevemente alguna información correspondiente a los pastizales más representativos de esta gran región. Con la finalidad de proponer estrategias de manejo que permitan incrementar la productividad física y económica de los establecimientos ganaderos, sin degradar los recursos naturales, se iniciaron estudios (agosto de 1980), alguno de los cuales aún se encuentran en ejecución, en distintos sitios, a saber: sitio Corrientes (I); sitio "Malezal" (II) y sitio Chavarría (III) - (Figura 1).

El objetivo de este trabajo fue determinar y comparar, bajo distintas frecuencias de corte, el rendimiento anual de materia seca, su distribución estacional, la composición botánica en peso y el valor nutritivo de estos pastizales.

Los tratamientos de corte aplicados en estos ensayos agronómicos, realizados en condiciones de clausura, fueron:

T_1 = Corte único (acumulado); T_2 = Corte cada 84 días; T_3 = Corte cada 56 días y T_4 = Corte cada 28 días. En el sitio Malezal no se efectuó el corte cada 84 días por razones operativas, ya que el corte en ese sitio se realizaba con tijera, manualmente. En los sitios restantes se utilizó guadañadora autotransportada.

El diseño fue bloques al azar, con cinco repeticiones. Se utilizará para el análisis estadístico: I) Análisis de varianza; 2) Análisis de regresión y 3) Curvas de crecimiento. Los datos que se comunican no han sido sometidos a tratamiento estadístico hasta la fecha.

El sitio "Malezal" estudiado es representativo de este tipo de campo en la Región Occidental de Corrientes. En la Figura 2 se detallan las áreas ocupadas por "malezales" en toda la provincia. Esta denominación vernácula "malezales" hace referencia a campos tendidos; con pendientes nulas a mínimas, anegables (en promedio la mitad del año), con vegetación herbácea desarrollada sobre suelos hidromórficos (Alfisoles), que presentan un fuerte B-textural que impide el movimiento vertical del agua en el perfil. Un proceso de erosión reticular determina la existencia de un microrrelieve con presencia de cabezas del "malezal", con vegetación cespitosa, permanente y la presencia de canalículos con vegetación hidrófila esporádica (Figura 3).

El sitio Chavarría (III) (Figura 1) está caracterizado por un pastizal principalmente herbáceo y graminoso, sobre suelos arenosos, pardo amarillentos, con presencia de una falsa napa de agua (Entisoles, familia Chavarría) En este tipo de ambiente, suavemente ondulado, son abundantes las lagunas, con agua de buena calidad para el ganado.

El sitio Corrientes (II) (Figura 1), se halla ubicado en posición de loma a media loma en el albardón del Paraná, con suelos Molisoles. Presenta vegetación seminatural, ya que en el pasado en este tipo de suelo hubo asentamientos de colonos, principalmente agrícolas, dada la cercanía a la ciudad cabecera de la provincia (Corrientes capital).

RENDIMIENTO ANUAL DE MATERIA SECA (MS) DISTRIBUCIÓN ESTACIONAL

Los rendimientos anuales de MS (promedio de 5 a 7 años, según el sitio) se detallan en el Cuadro 1.

Se destacan la similitud de los valores máximos medios correspondientes al tratamiento de uso mínimo (acumulada). A pesar de las diferencias en el suelo y vegetación entre los sitios, la productividad anual media estaría, en gran medida, explicada por las lluvias en la época de crecimiento activo y las temperaturas durante el invierno.

Digitized by Google

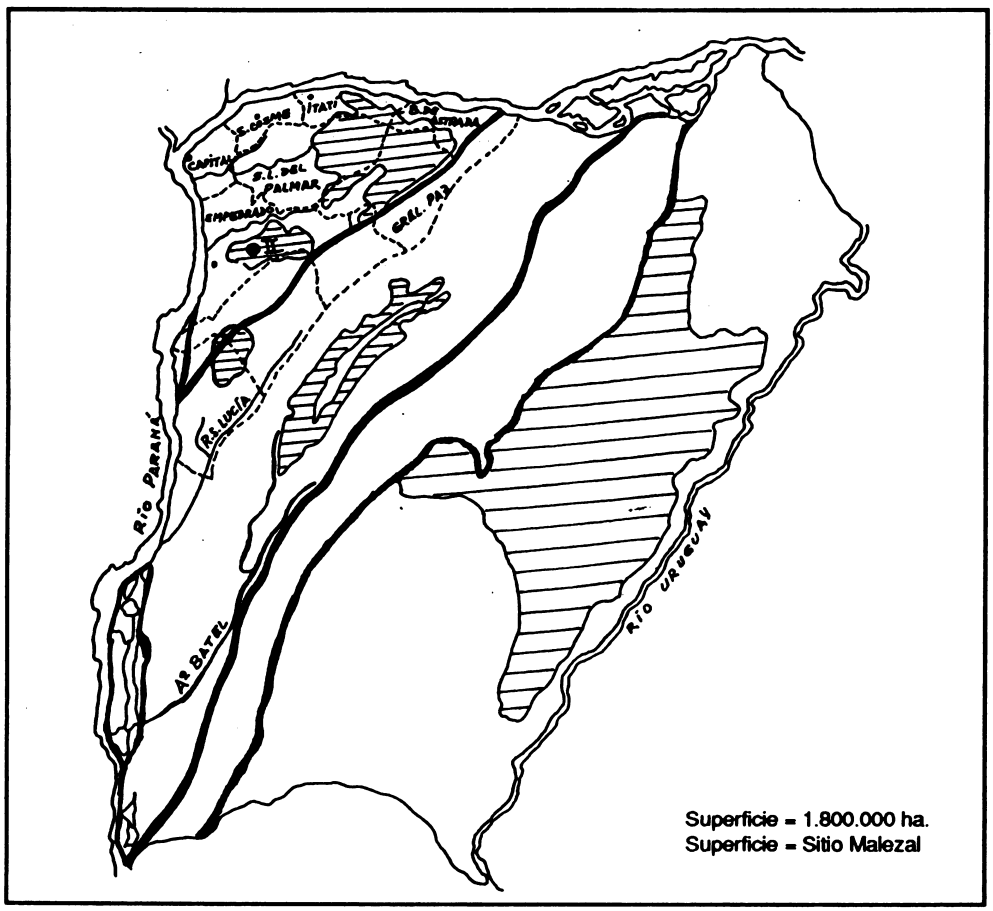


Figura 2.
Area ocupada por "Malezales", en la provincia de Corrientes.

Cuadro 1. Rendimiento anual de Materia Seca de pastizales de la Región Occidental de Corrientes (Argentina). t de MS/ha.

t de MS/ha	Corrientes	Chavarría	Malezal
Acumulada	6,20	6,36	6,35
Corte c/84 días	5,61	4,20	-
Corte c/56 días	4,41	3,46	5,51
Corte c/28 días	2,86	2,09	3,94

***Fuente:** EEA Corrientes/INTA (1980-1987)*

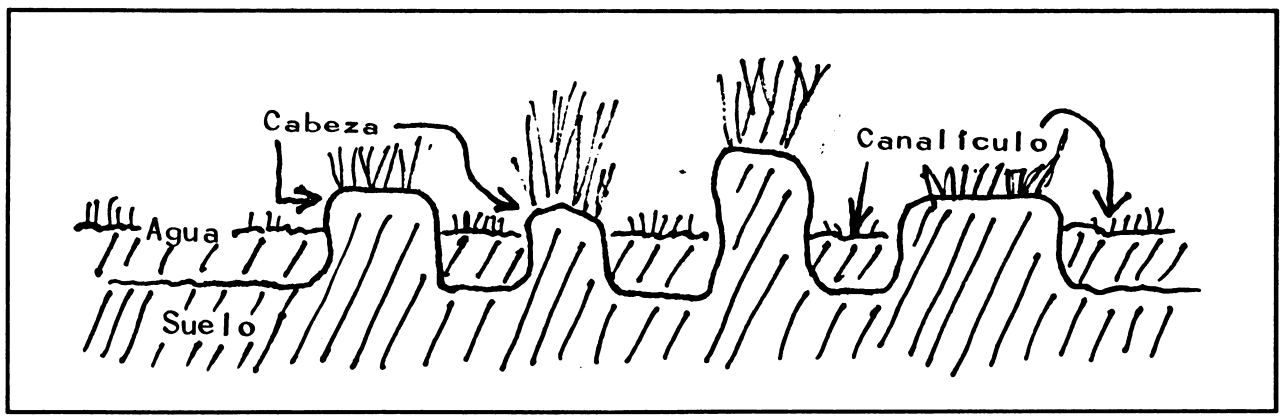


Figura 3. Vista en perfil de un malezal

Digitized by Google

En los tres sitios, las frecuencias de cortes determinaron una disminución del rendimiento de materia seca. El efecto de las mismas fue distinto entre los sitios. Esto se debería, principalmente, a diferencias en la fertilidad actual del suelo y a la composición botánica de cada sitio.

En la Figura 4 se presentan las curvas de crecimiento (sin ajuste estadístico) correspondientes a cada pastizal y elaboradas con los datos del tratamiento acumulado (corte único).

Las mediciones se iniciaron a fines de agosto de cada año con un corte de emparejamiento. Estas curvas corresponden a datos promedios de cinco años para los sitios "Malezal" y Chavarría y de siete años para el sitio Corrientes.

Se considera importante determinar las fluctuaciones en la productividad primaria (efecto año), debido fundamentalmente a la variabilidad de las condiciones del tiempo año a año.

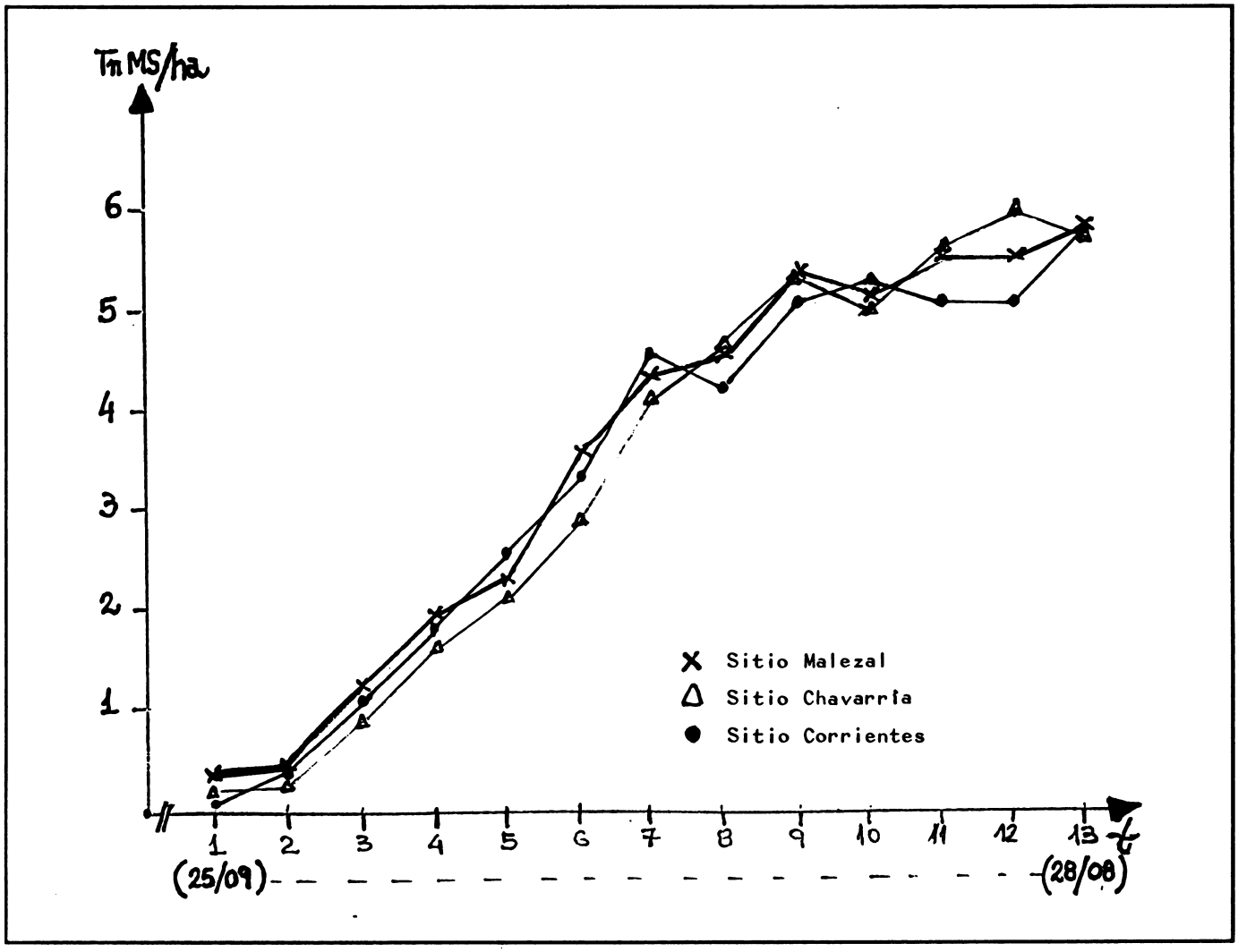


Figura 4. Curvas de crecimiento de pastizales de la Región Occidental de Corrientes (Argentina).

Digitized by Google

Los pastizales estudiados presentaron un crecimiento cualitativo similar, como se puede apreciar en la Figura 4 correspondiente. La mayor velocidad de acumulación de materia seca se verificó desde el mes de noviembre hasta febrero, coincidiendo con la etapa reproductiva de las especies más importantes que integran estos tapices vegetales. Las velocidades medias de acumulación de materia seca estacional variaron en función del año y del sitio. Los valores promedios de los tres sitios y de todos los años se detallan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Velocidad de acumulación de materia seca estacional de pastizales de la Región Occidental de Corrientes (kg de MS/ha/día).

Tratamientos	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Acumulado	17	30	11	6
Cortes c/56 días	14	20	9	2
Cortes c/28 días	11	14	5	0

Desde fines de agosto hasta fines de abril (240 días) se produjo el 85 al 95 por ciento de la materia seca total anual. El crecimiento invernal fue mínimo a nulo, según los años y los tratamientos. En el tratamiento de cortes cada 28 días, el período que no presentó crecimiento abarcó en promedio 100 días. El crecimiento otoñal es importante y surge como una recomendación tentativa, para el manejo de estos pastizales, el descanso de potreros a partir del 15 de febrero hasta fines de mayo. Esta práctica permitiría disponer de potreros con una disponibilidad no menor a 2 t. de MS/ha, con una estructura del canopeo de fácil accesibilidad para el ganado y con un forraje de valor nutritivo que aseguraría cubrir los requerimientos de mantenimiento de los animales en esa época del año. Se enfatiza que el período invernal es hoy uno de los factores limitantes de la alimentación del ganado, en los establecimientos pecuarios de la región.

COMPOSICIÓN BOTÁNICA

En cada sitio se determinó la composición botánica en peso seco (D.W.R.M.), por familias y por especies. Los principales resultados se presentan en las Figuras 5, 6 y 7.

En los pastizales estudiados predominan las gramíneas cespitosas, siguiendo en importancia las ciperáceas en algunos casos y el grupo de otras familias en otros. Las leguminosas participaron con porcentajes bajos en el rendimiento de materia seca anual. En el sitio Chavarría y en el sitio Corrientes las leguminosas presentes son, en su mayoría, de ciclo primavero-estivo-otoñal. En cada uno de los pastizales el 80 por ciento de la materia seca producida correspondió a 7-8 especies, a pesar de que las mismas están acompañadas por un número que varía entre 40 a 80 especies según sitio. Las gramíneas más importantes son de ciclo primavero-estivo-otoñal (muchas de ellas C_4); las especies invernales, que participaron con un porcentaje mínimo en el rendimiento anual de materia seca fueron principalmente las siguientes: *Briza uniolae*, *B. triloba*, *B. subaristata*, *Poa lanigera*, *Piptochaethium montevidensis*, *P. stipoides*, *Stipa neesiana*, *Phalaris angusta*, *Tripholium polymorphum*, *Vicia graminea*, *Lathyrus crassipes*.

Se evaluó el efecto de los cortes sobre la composición botánica de cada pastizal. Como ejemplo se presentan algunos de los datos obtenidos en el sitio "Malezal" correspondientes a los tratamientos acumulado y corte cada 28 días (Cuadro 3).

Cuadro 3. Composición botánica de un pastizal de los malezales de la Región Occidental de Corrientes (Argentina). Efecto de tratamientos (porcentaje en peso seco).

	T1		T3	
	Inicial	Final	Inicial	Final
Gramíneas	71	73	72	43
Ciperáceas	20	16	19	38
Otras familias	9	11	8	19
Paspalum intermedium	42	41	43	3
Leersia hexandra	9	16	4	20

Digitized by Google

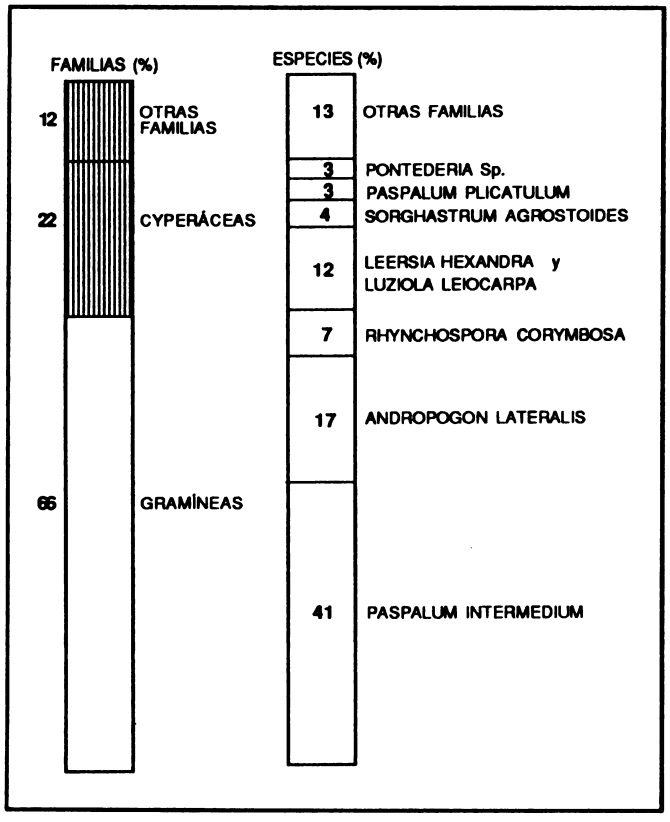


Figura 5. Composición botánica (porcentaje en peso seco). Sitio "Malezal". Corrientes (Argentina).

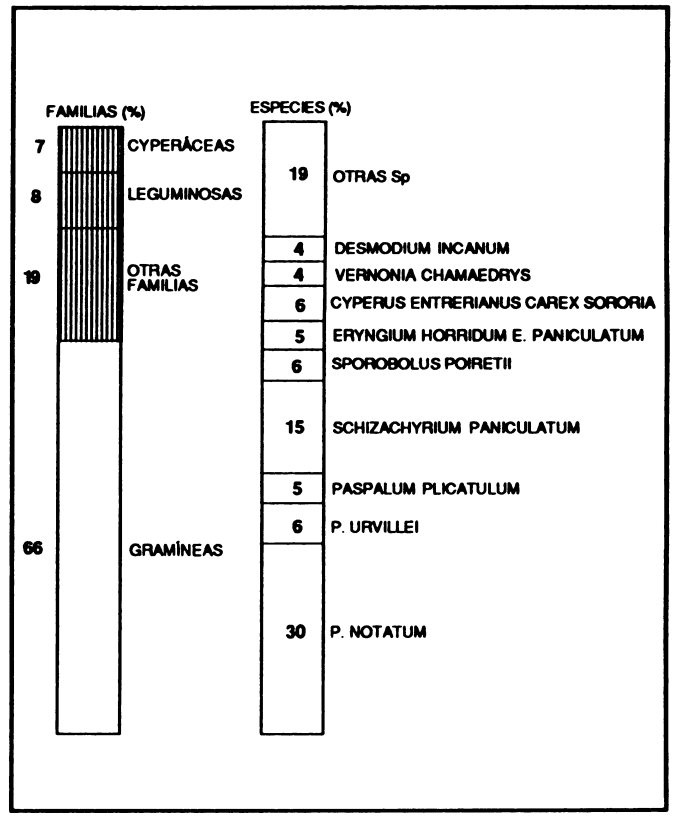


Figura 6.Composición botánica (porcentaje en peso seco). Sitio Corrientes. Corrientes (Argentina).

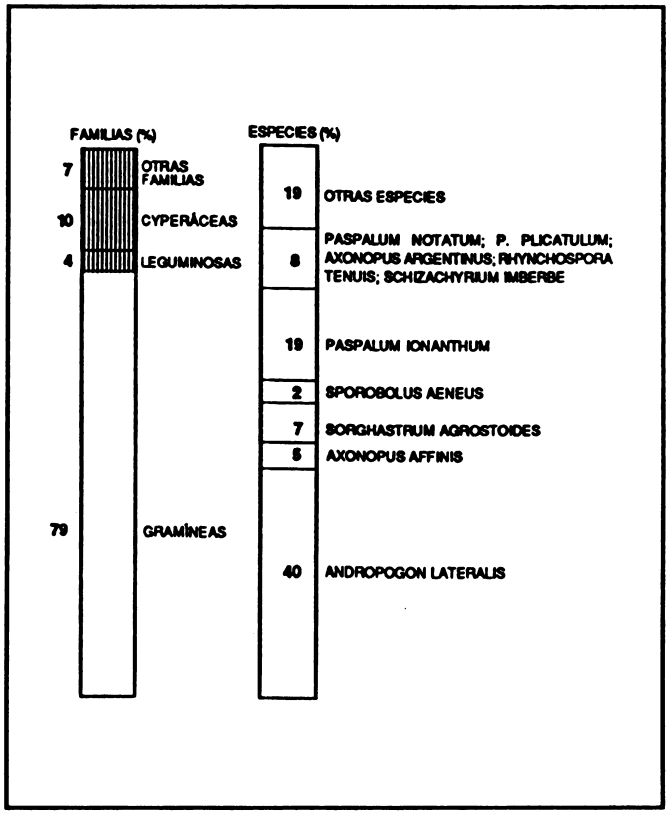


Figura 7. Composición botánica (porcentaje en peso seco). Sitio Chavarría. Corrientes (Argentina).

Digitized by Google

Se evidenció una disminución importante de la contribución de las gramíneas y un aumento de ciperáceas y otras familias. En cuanto al efecto de los tratamientos sobre las especies se pudo comprobar por ejemplo una disminución importante de *Paspalum intermedium*, gramínea cespitosa alta, de bajo valor forrajero y un incremento en la participación de *Leersia hexandra*, buena forrajera en ambientes con exceso de agua.

En cada sitio se dispone de información acerca de las especies y se generarán con la misma hipótesis de manejo que deberán ser verificadas en ensayos con animales.

En términos globales el pastoreo intenso de cespitosas altas, muchas de ellas de valor medio a bajo como forrajeras, determinaría una disminución de la contribución de las mismas en el pastizal, beneficiándose forrajeras de hábito rastrero o cespitosas de baja altura. Deberá lograrse, en condiciones de pastoreo, un equilibrio entre la productividad en términos de calidad y cantidad de forraje, en el marco de un sistema estable a través de los años.

VALOR NUTRITIVO

Se comunican parte de los datos disponibles sobre el valor nutritivo de la materia seca de los pastizales estudiados. En las Figuras 8 y 9, se detalla la evolución del contenido de fósforo y de proteína bruta a lo largo del año, en algunos de los tratamientos estudiados. En el Cuadro 4 se informa el contenido, en base de materia seca, de proteína bruta, fósforo, potasio y sodio, en cada uno de los tratamientos del pastizal sitio Corrientes.

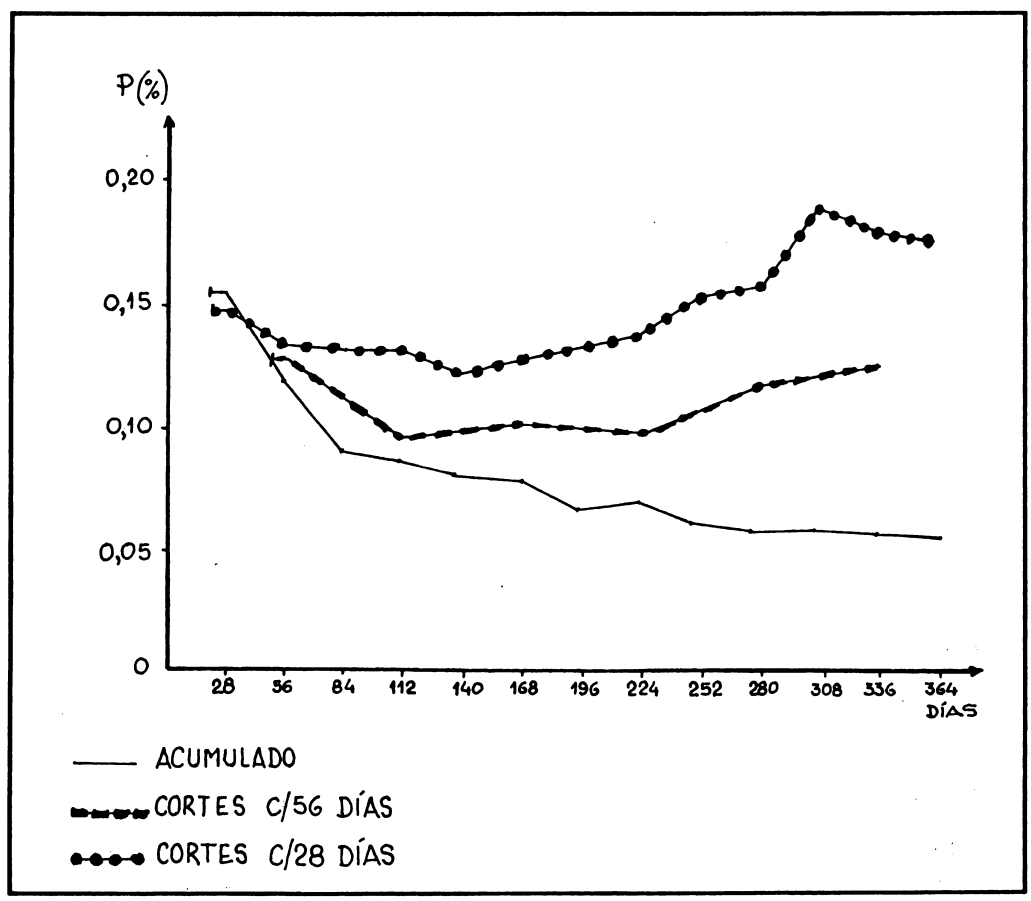


Figura 8. Evolución del contenido de fósforo (porcentaje en base de Materia Seca) en un pastizal, sitio "Malezal".

Digitized by Google

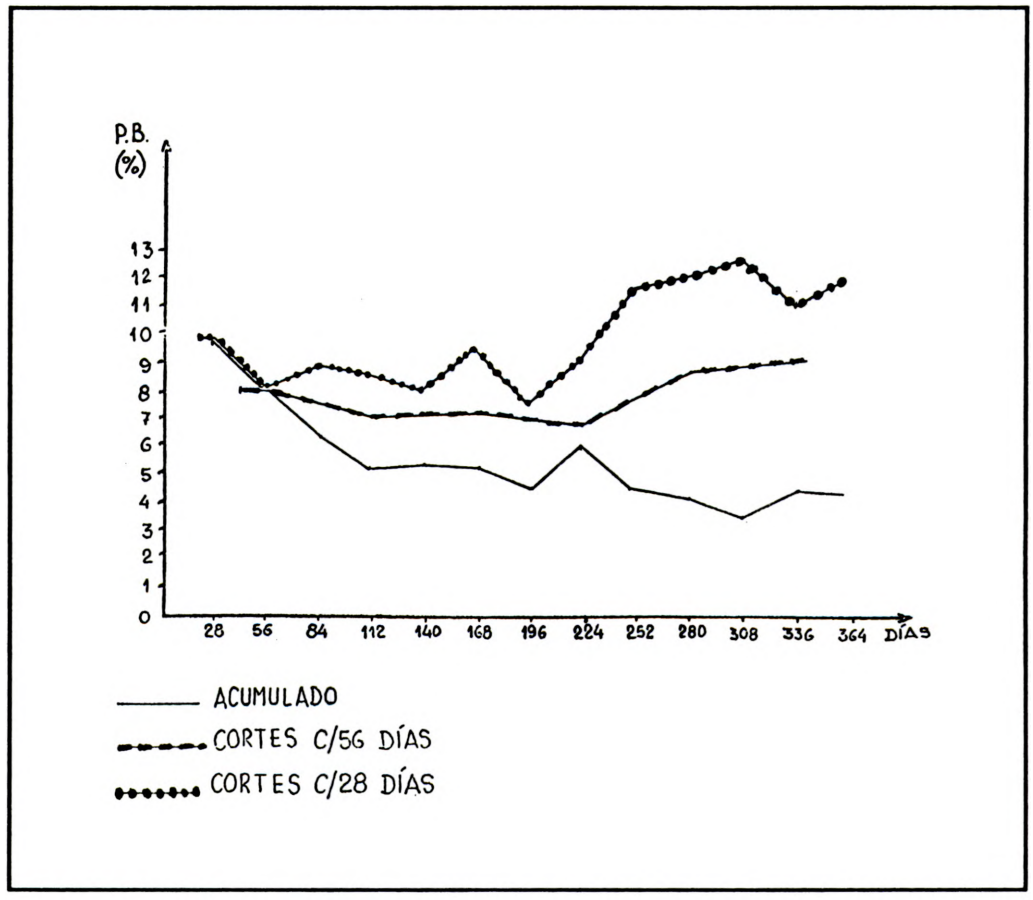


Figura 9. *Evolución del contenido de proteína bruta (porcentaje en base de Materia Seca) de un pastizal sitio "Malezal".*

Cuadro 4. Contenido de proteína bruta (PB), fósforo (P), potasio (K) y sodio (Na) (porcentaje de base de Materia Seca) de un pastizal sitio Corrientes.

	% en base materia seca			
	PB	P	K	Na
Acumulado				
Inicial	10,2	0,161	1,500	0,040
Final	4,8	0,051	0,412	0,042
Corte c/84 días promedio	5,6	0,100	0,900	0,035
Corte c/56 días promedio	7,5	0,110	0,958	0,033
Corte c/28 días promedio	9,1	0,120	1,200	0,030

Digitized by Google

Se evidenció una pérdida acelerada del valor nutritivo, en términos del contenido de proteína bruta y fósforo, en la materia seca de estos pastizales, al transcurrir 56 a 84 días de realizado el corte de emparejamiento en el tratamiento acumulado. La pérdida del valor nutritivo se atenúa con cortes cada 56 días y prácticamente se mantienen estables los valores de estos nutrientes con cortes cada 28 días. Estas tendencias se registraron también en los datos de los sitios Corrientes y Chavarría, con valores muy similares en el contenido de estas variables.

La información presentada permite reafirmar la importancia de llevar a cabo ensayos de manejo con animales, ya que según sea la estrategia de uso de estos pastizales, en muchos momentos se ofrecería al ganado forraje con valores deficientes en proteínas, fósforo, potasio y sodio. En condiciones extensivas, a baja carga animal (sistema real vigente hoy en Corrientes), subutilizando el recurso forrajero, los animales ejercerían su selectividad, aproximándose el forraje consumido a la composición química detallada como inicial en el Cuadro 4.

RESUMEN

El rendimiento anual de MS varía según los años y difiere según los suelos, composición botánica y uso. El valor nutritivo decrece rápidamente con la edad de la planta. La producción de MS está determinada principalmente por gramíneas, y en muchos casos por ciperáceas. La presencia de leguminosas es mínima a nula, especialmente las de crecimiento invernal.

El crecimiento en estos pastizales ocurre desde setiembre hasta abril-mayo, siendo mínimo a nulo durante el invierno. En experimentos sobre pastizales del dique natural del Paraná Medio, la ganancia individual de peso vivo fue 140 kg/an./año para carga animal, la que varió entre 0,6 y 0,7 UA/ha. Los establecimientos ganaderos dedicados principalmente a la cría, con cruzamientos alternados, buena sanidad y manejo, están produciendo entre 50 a 80 kg de carne/ha/año y entoran las vaquillas a los dos años.

La ganancia de peso vivo en la recría varía entre 90 y 120 kg/an./año, sin pasturas cultivadas. De los estudios realizados en pastizales, surgen como factores limitantes para la alimentación del ganado: 1) La estacionalidad; 2) El rápido deterioro del valor nutritivo.

La información obtenida en el presente trabajo, permitirá elaborar pautas de manejo que serán estudiadas en próximos ensayos con animales. En los pastizales donde predominan cespitosas altas, un manejo que permita alternar momentos de pastoreo intenso con otros de descanso, interactuando con estrategias en el uso del fuego, hará posible un mejoramiento de la productividad secundaria de estos ambientes.

Digitized by Google

Digitized by Google

Investigación de pastizales

Digitized by Google

Digitized by Google

Relevamientos fito-ecológicos en el noreste uruguayo

por Fernando Olmos *

La Estación Experimental del Norte tiene el área de influencia dividida en dos grandes regiones: el área basáltica y el área noreste, alcanzando una superficie cercana a los 6:000.000 de hectáreas. La principal diferencia radica que en el área basáltica dominan los suelos superficiales (Litosoles sobre derrames basálticos), en cambio el área noreste tiene origen sedimentario con suelos de variado desarrollo y fertilidad que permite la realización de agricultura de grano. El presente trabajo se efectuó en la región noreste.

MATERIALES Y MÉTODOS

La Figura 1 muestra la ubicación de las regiones y algunos valores de parámetros climáticos de interés para caracterizar a las mismas.

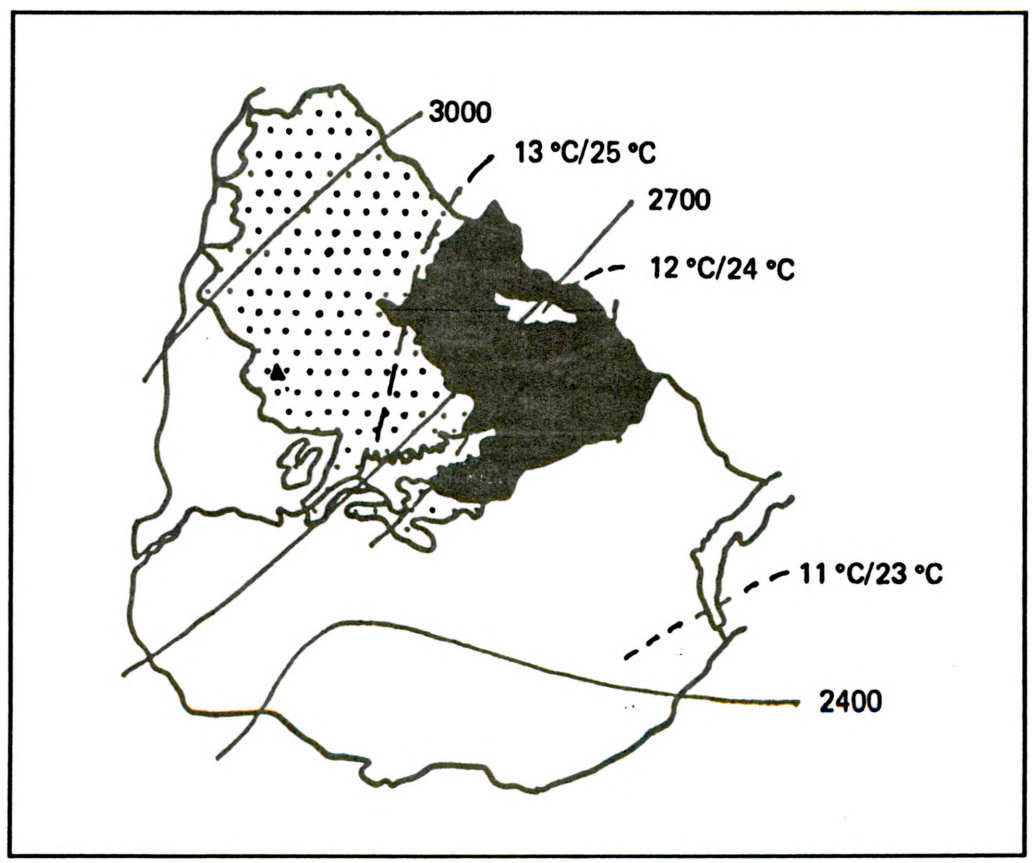


Figura 1. Area de influencia de la Estación Experimental del Norte: basalto (...), noreste.

* *Ingeniero Agrónomo, INIA Tacuarembó, Tacuarembó, Uruguay.*

Digitized by Google

En base a las temperaturas acumuladas por encima de 10ºC (Corsi, 1984), se elaboraron las curvas indicando un aumento de sureste a noroeste. En forma similar se procedió para las medias del mes más frío (julio) y del mes más cálido (enero). Dos balances hídricos realizados por Corsi (1984) para la zona centro-norte Tacuarembó y noreste, destacan las precipitaciones más elevadas en la primavera y un menor déficit en el verano (Figura 2).

En forma simplificada la Figura 3 muestra un mapa de los principales tipos de suelo del noreste. En él identificamos cuatro grandes grupos: de textura arenosa, Planosoles, Brunosoles de texturas medias y fertilidad variable, Vertisoles de alta fertilidad y textura arcillosa. En general, la producción de la pastura nativa a través del año difiere en volumen y distribución para cada tipo. El interés ha sido trabajar sobre los dos grupos mayores: de textura arenosa y los Brunosoles; en la Figura 4 se observan las curvas de producción de forraje para cada uno.

Tomando la información del Censo Agropecuario (1980) se ve la importancia que tiene la pastura nativa, ya que de 3.557.000 ha, comprendiendo los tres departamentos del noreste (algo más de la región de influencia de la EEN), 3.200.000 ha son pasturas, de las cuales el 85 por ciento son naturales (Figura 5).

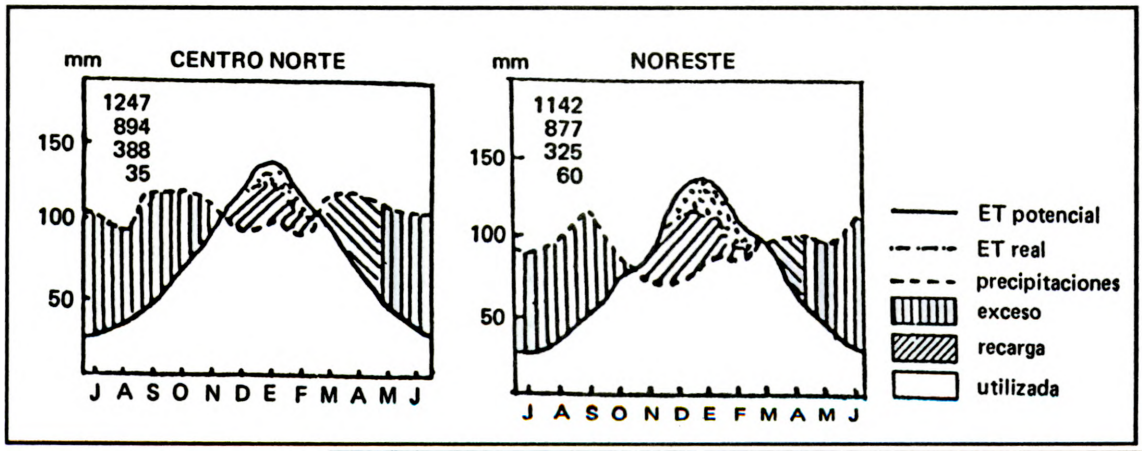


Figura 2. Balance hídrico para la región Centro Norte y Noreste de la EE Norte (Corsi, 1984).

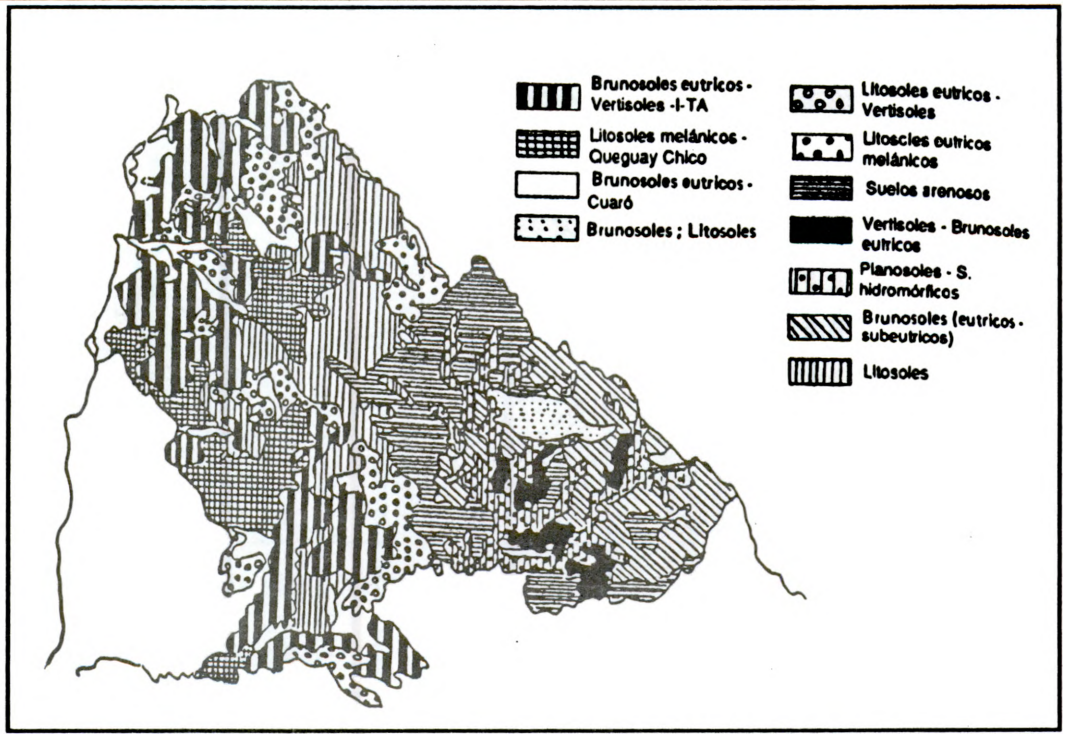


Figura 3. Principales suelos de la región noreste (D.S.F. 1978).

Digitized by Google

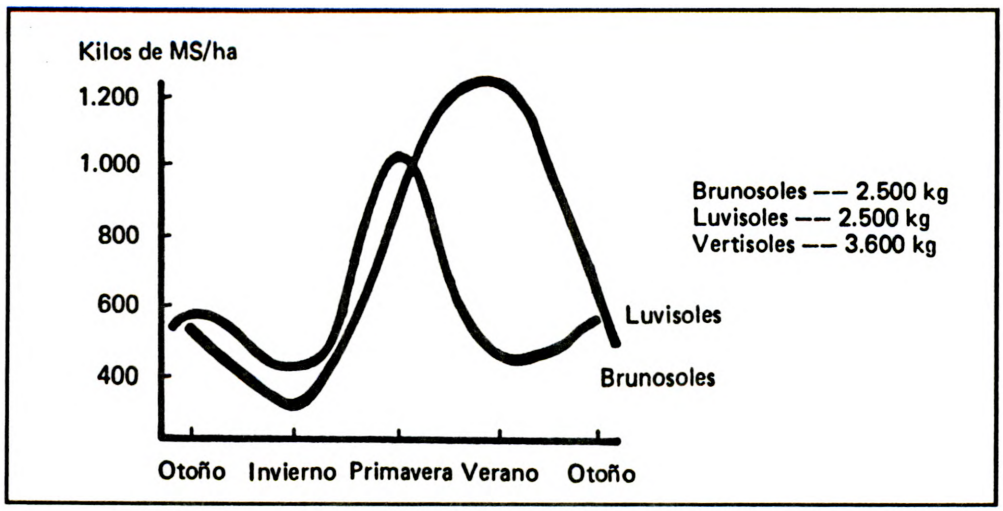


Figura 4. Distribución anual de la producción de forraje según el tipo de suelo. (Avances Pasturas, 1977).

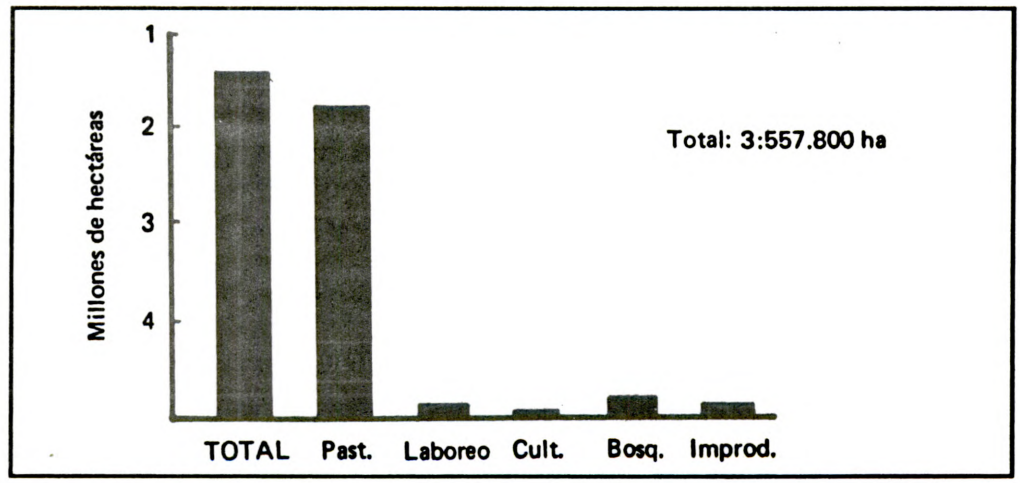


Figura 5. Superficie dedicada a pasturas en la región Noreste (Censo Agrop. 1980).

La Estación Experimental ha realizado numerosos trabajos tanto en producción como en utilización de pasturas en la región (Avances en Pasturas, 1977; 2da. Jornada de Suelos Arenosos, 1979; 1era. Jornada de Basalto, 1980) y propone, actualmente, el mejoramiento de hasta un 20 por ciento de la superficie de los establecimientos, mediante una rotación cultivo-pastura para mejorar la performance animal. Sin embargo, el 80 por ciento restante no ha recibido mayor estudio; así como se observa en el diagrama de la Figura 6, se propone comenzar a estudiar las interacciones entre las diferentes variables ambientales y antrópicas y su efecto en la productividad primaria. Para ello, las investigaciones se han basado en el método desarrollado por Godron y

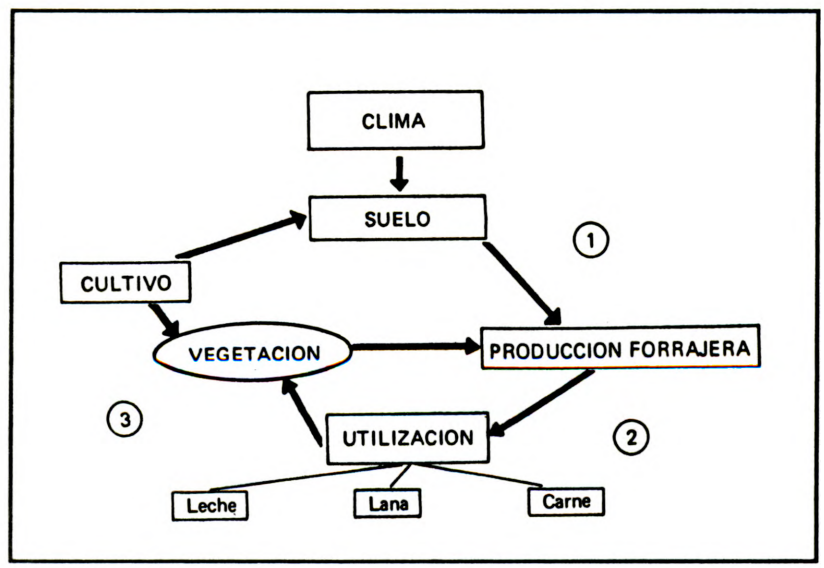


Figura 6. Diagrama simplificado de utilización de los recursos naturales regionales.

Digitized by Google

Daget (1982), mediante la realización de relevamientos fito-ecológicos inicialmente, y que posteriormente permitiesen interpretar los factores que determinan la composición de una comunidad vegetal (Figura 7).

En este sentido en la primavera de 1987 (setiembre-diciembre) se realizaron relevamientos (Figura 8), registrándose las principales variables que podrían afectar la presencia de las especies. De ellos 27 fueron en suelos arenosos, 37 en Brunosoles y 3 en Vertisoles.

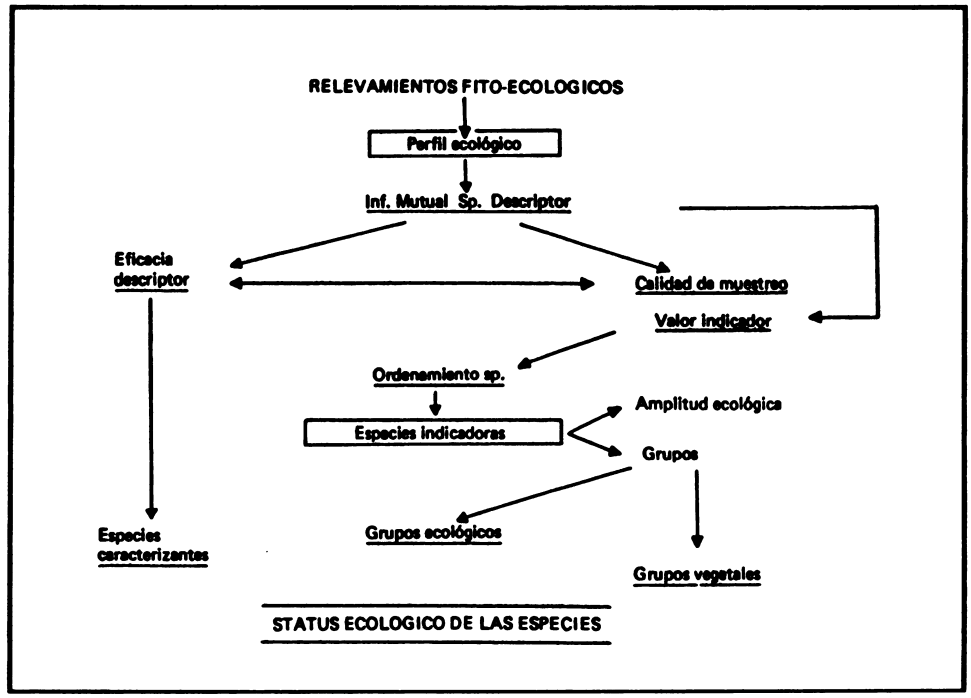


Figura 7. Diagrama simplificado indicando el aporte de los relevamientos fito-ecológicos al estudio de comunidades vegetales complejas. Ph. Daget. M. Godron (1982).

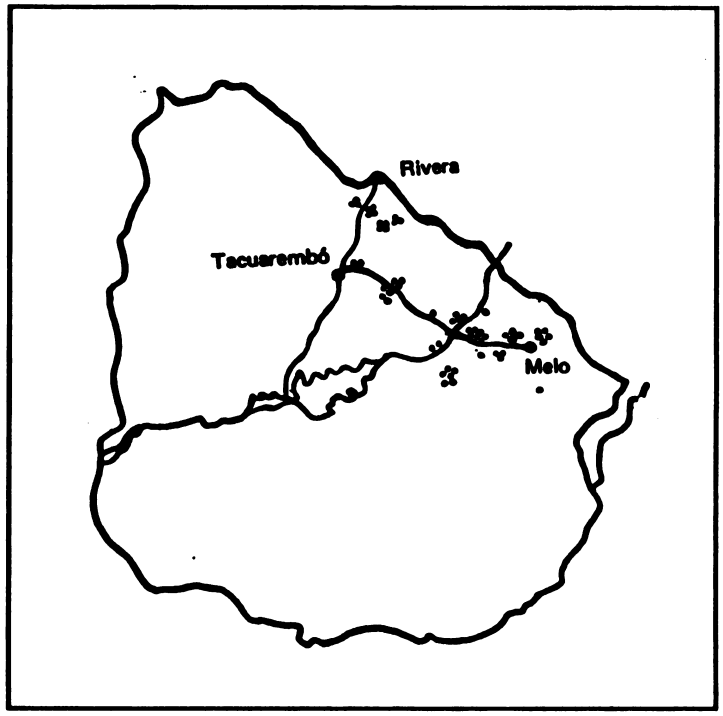


Figura 8. Ubicación regional de los relevamientos efectuados (setiembre-diciembre, 1987).

Digitized by Google

RESULTADOS

- Brunosoles

Un análisis preliminar practicado para los suelos arenosos y Brunosoles se presenta en los Cuadros 1 y 2 y que muestran algunas características químicas de los mismos. Se destaca un menor nivel de fertilidad general en los suelos arenosos (porcentaje de materia orgánica, Ca++, Al+++), estando las variaciones en P relacionadas con la historia o manejo anterior de la pastura (fertilización, años de pradera cultivada, rastrojo de cultivo).

Cuadro 1. Algunas características químicas de Brunosoles relevados.

Relevamiento	% m. org.	P_2O_5	K	Ca	Mg	Na	Al
1	5	11	0,39	9,4	4,4	0,29	-
2	3,9	8	0,46	8,0	3,7	0,38	0,2
3	>6	11	0,46	12,9	4,3	0,33	-
4	3,8	6	0,32	8,0	3,5	0,35	-
5	3,9	5	0,33	7,8	3,0	0,42	-
6	3,5	3	0,36	10,3	1,5	0,33	-
7	2,9	5	0,42	11	1,3	0,29	-
8	3,0	3	0,4	9,2	1,4	0,29	-
9	2,9	5	0,37	6,5	1,5	0,29	-
10	2,9	16	0,32	8,0	1,2	0,29	-
11	2,0	9	0,27	3,5	0,9	0,29	0,2
12	2,1	6	0,31	3,2	1,1	0,29	0,3
13	3,6	4	0,34	7,1	2,1	0,34	0,1
14	4,0	5	0,33	5,5	2,2	0,31	0,1
15	2,8	5	0,32	3,2	1,3	0,29	0,2
16	2,7	4	0,32	3,8	1,5	0,34	0,3
17	2,9	3	0,33	4,7	1,3	0,36	-
18	4,2	5	0,64	10	2,1	0,29	-
19	2,6	2	0,34	6,0	1,1	0,31	-
20	2,1	2	0,43	7,0	1,2	0,38	-
21	3,4	4	0,42	7,6	2,0	0,33	-
25	3,3	3	0,32	4,7	1,6	0,41	0,4
39	2,7	3	0,32	3,8	1,2	0,28	0,3
40	2,9	3	0,36	4,6	1,4	0,28	0,1
41	2,6	8	0,44	4,4	1,4	0,28	0,2
42	1,8	3	0,22	2,5	1,1	0,28	0,1
43	2,3	4	0,47	4,1	1,8	0,29	0,1
44	3,4	3	0,26	3,0	1,2	0,30	0,2
54	1,5	2	0,19	1,3	0,5	0,24	0,6
55	2,2	2	0,22	7,4	1,1	0,29	-
56	3,9	2	0,27	7,7	1,4	0,29	-
59	3,8	4	0,28	8,8	1,8	0,29	-
60	4,2	4	0,28	5,6	2,8	0,34	0,3
61	3,9	5	0,34	6,0	2,3	0,36	0,4
62	3,5	3	0,33	4,6	1,8	0,29	1,1
63	3,1	3	0,41	5,4	1,6	0,26	0,5
64	3,8	5	0,32	9,8	1,2	0,28	1,2

Cuadro 2. Principales características químicas de Luvisoles (textura arenosa) relevados.

Relevamiento	% m. org.	P_2O_5	K	Ca	Mg	Na	Al
22	0,9	2	0,15	0,5	0,4	0,28	0,5
23	1,0	7	0,25	0,7	0,5	0,28	0,5
24	1,0	8	0,26	0,6	0,4	0,28	0,4
26	2,4	6	0,43	1,2	0,8	0,28	0,6
27	1,2	3	0,31	0,6	0,5	0,28	0,3
28	1,1	17	0,31	0,4	0,2	0,28	0,5
29	0,9	9	0,34	0,3	0,2	0,25	0,6
30	1,0	5	0,18	0,5	0,4	0,29	0,3
31	1,2	7	0,33	0,6	0,6	0,28	0,3
32	1,1	2	0,34	0,9	0,6	0,26	0,3
33	1,3	2	0,23	0,9	0,4	0,26	0,1
34	0,6	3	0,30	0,6	0,4	0,28	0,1
35	0,6	3	0,38	0,5	0,3	0,26	0,3
36	0,7	2	0,39	0,5	0,4	0,27	0,3
37	0,7	28	0,33	1,4	0,7	0,29	0,3
38	1,5	4	0,37	0,8	0,8	0,26	1,5
45	1,9	2	0,29	3,1	1,2	0,29	0,1
46	2,1	3	0,39	1,2	0,9	0,27	0,3
47	1,4	2	0,38	1,0	0,6	0,28	0,1
48	1,0	9	0,29	0,9	0,3	0,29	0,6
49	1,0	14	0,20	0,8	0,1	0,24	1,1
50	1,6	2	0,13	1,0	0,3	0,29	1,3
51	1,4	1	0,16	0,9	0,3	0,29	0,9
53	1,4	2	0,13	1,7	0,8	0,26	1,2
65	1,2	11	0,34	1,2	0,4	0,26	2,6
66	2,6	3	0,22	4,0	0,5	0,39	0,7
67	3,1	4	0,31	5,0	0,1	0,36	0,9

En cuanto al análisis de la composición de las comunidades se observó la información correspondiente a cuatro relevamientos contrastantes: dos en cada tipo de suelo. Las Figuras 9 y 10 muestran la curva área-especie para dichos relevamientos; por encima de un área de 16 m^2 son muy pocas las especies nuevas que se encuentran. Esto determina que el área mínima fitosociológica oscile entre 6-18 m^2. En el caso de los Brunosoles el relevamiento "Ferraz" es una pastura con muy alta carga animal y con presencia de muchas malezas enanas y suelo desnudo. En cambio, el relevamiento "Sención" es una pastura manejada con cierta rotación y ha recibido fertilizaciones fosfatadas. En cuanto a los suelos arenosos es muy similar a los anteriores, siendo el potrero dos la pastura en

Digitized by Google

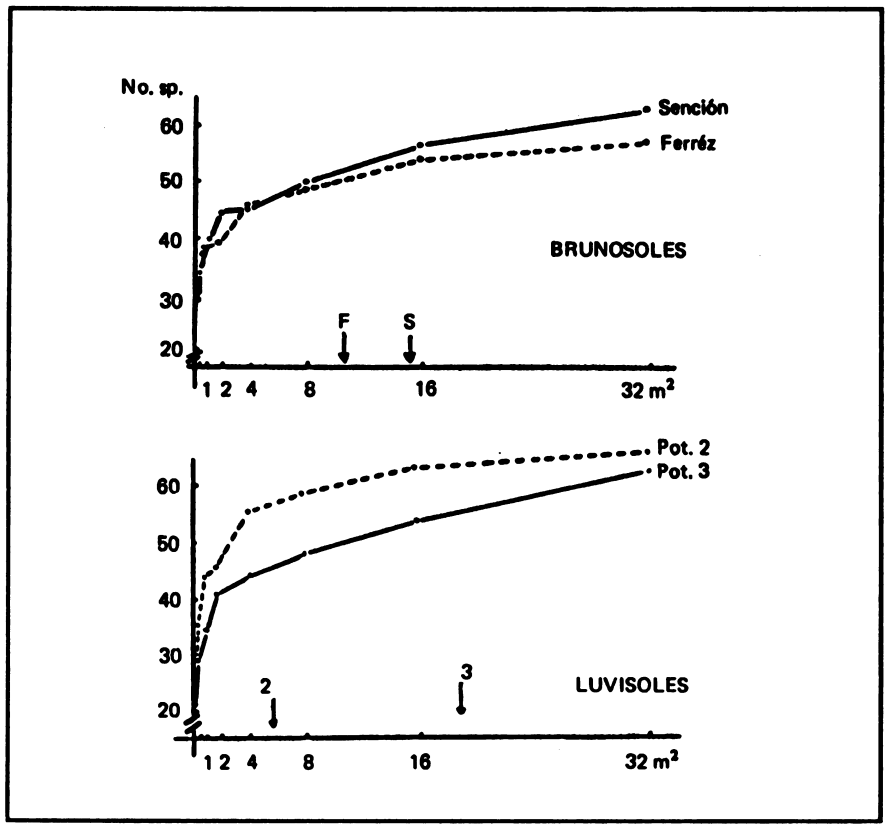


Figura 9 y 10.
Curva área-especie y determinación de área mínima fitosociológica para cuatro relevamientos contrastantes.

degradación y la del potrero tres la más aliviada y mejor manejada.

Para determinar las especies cuya contribución es más importante en la comunidad, se realizaron los diagramas de las Figuras 11 y 12 como resumen para los diferentes tipos de suelos. Se destaca el tipo de relación entre el porcentaje acumulado de las especies y la contribución específica acumulada, indicándose que un porcentaje próximo al 30 de las especies aportan el 70 por ciento de la cobertura vegetal. Esto es de gran importancia desde el punto de vista del manejo futuro de la pastura.

De las variables que se tomaron como más determinantes de la composición botánica, se han

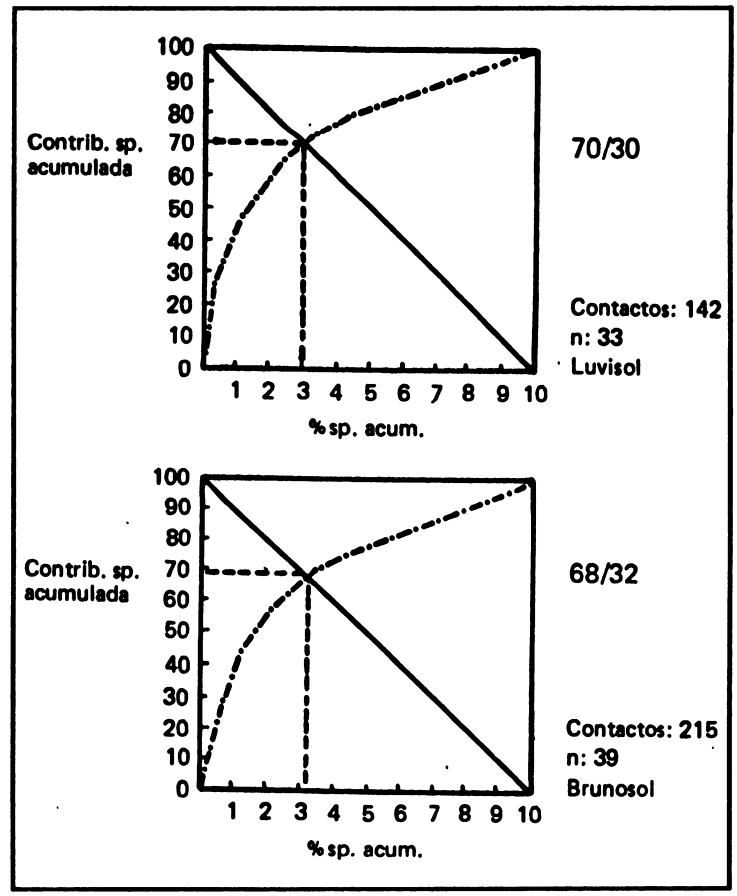


Figura 11 y 12.
Curvas de concentración para relevamientos en diferentes tipos de suelos.

Digitized by Google

identificado la carga animal (incluyendo intensidad de la explotación) y la historia del potrero. El Cuadro 3 muestra la primera, segunda y tercera especie dominante en cada relevamiento para tres cargas diferentes. La especie dominante es *Axonopus affinis* que se encuentra asociada a diferentes especies, debido a la historia de cada potrero. En la carga más baja en el "cortejo" se encuentran *Botriochloa laguroides*, *Coelhorachis selloana*, *Paspalum dilatatum*, Festuca, que no aparecen tanto en la carga tres en la que se incrementa la presencia de *Cynodon dactylon*. Ya en la carga más alta (4) en el relevamiento, 25 *Axonopus* han sido desplazados del primer lugar por *Aristida venustula*. Esta información y la de la Figura 13 dan la pauta de lo que sucede al aumentar la carga animal en este tipo de suelos: desaparición de especies más productivas, cambio de cespistosas por estoloníferas y rizomatosas y aumento del porcentaje de suelo desnudo.

Tomando los 37 relevamientos sobre Brunosoles y algunas especies de interés, se realizó el Cuadro 4 y

Cuadro 3. Relación entre las tres primeras especies en cada relevamiento y la carga animal, en Brunosoles.

rel. sp. 2	3	4
14. Ax. R. stell. P. not.	21. Ax. Cynodon P. not.	15. Ax. R. stell. Cyp.
16. Ax. B. lag. P. not.	12. Ax. Cynodon P. mil.	25. A. ven. P. not. Ax.
17. Ax. Coelh. P. mil.	13. Ax. Cyp. Oxalis	59. Ax. P. not. R. stell.
60. Rg. Ax. Cyp.	5. Ax. Cyp. P. mil.	
18. Ax. P. not. P. dil	4. Ax. P. mil. B. lag.	
42. Ax. P. not. P. mil.	9. Ax. P. not. Cyp.	
44. Ax. P. not. Dich.	10. Ax. T. subt. B. lag.	
19. Ax. P. not. P. mont.	8. Ax. A. tem. P. not.	
54. Ax. Vulp. P. mont.	40. Ax. P. mil. T. polym.	
63. Ax. P. not. B. lag.	11. Ax. Cynodon T. subt.	
41. Ax. P. dil. Festuca		

Cuadro 4. Comparación de la presencia de o no de diferentes especies con diferente carga animal/ha en Brunosoles.

% pres.	1	2	3	4
B. laguroides	50	31	18	-
Axonopus	50	75	90	100
S. microstachys	50	18	19	-
P. notatum	66	50	27	66
P. milioides	16	12	27	-
P. montevidiensis	-	18	-	-

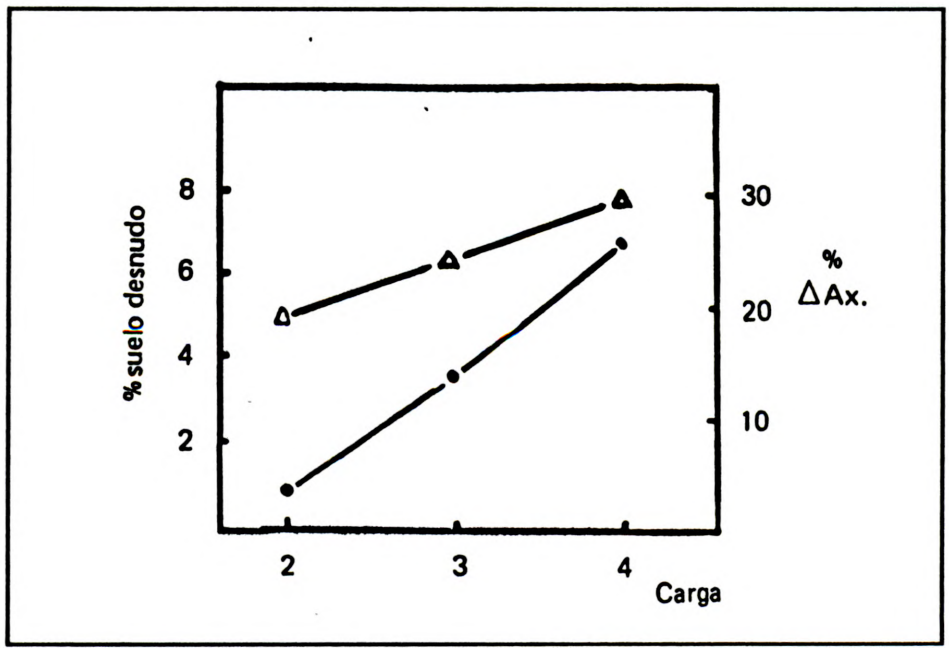


Figura 13. Cambio en la presencia de Axonopus affinis y suelo desnudo según la carga animal.

Digitized by Google

la gráfica de la Figura 14, indicándose la relación directa y opuesta de *Botriochloa laguroides* y *Coelhorachis selloana* con *Axonopus affinis* al variar la carga animal.

- **Suelos arenosos**

En cuanto a los suelos de textura arenosa, se confeccionó el Cuadro 5 que muestra el número de especies necesarias para alcanzar el 70 por ciento del recubrimiento vegetal según la historia de cada potrero. Se destaca que, si se realiza un desplazamiento de un extremo al otro del campo natural, donde hay praderas aradas o rastrojos de cultivos, el número de especies es menor, es decir la comunidad es menos compleja. En el campo natural se necesitan 9-12 especies para alcanzar el 70 por ciento de recubrimiento vegetal, en cambio, en las praderas (aún de varios años) se logra con cinco o menos especies.

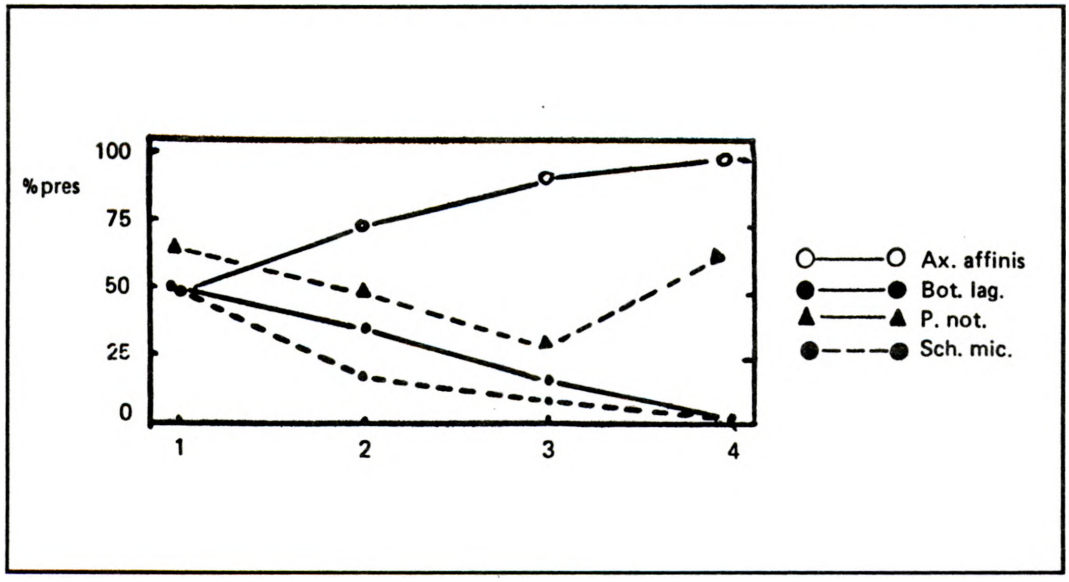


Figura 14. Evolución diferencial entre Axonopus affinis *y las otras especies con el incremento de la carga animal.*

Cuadro 5. Agrupación de los relevamientos según el número de especies necesarias para cubrir el 70 % (0-5; 6-8; 9-12).

Relevamientos Luvisoles								
70 % 0 - 5	10 sp*	Historia**	70 % 6 - 8	10 sp*	Historia**	70 % 9 - 12	10sp*	Historia**
28	89	Pradera	24	75	2 - 3	22	76	0 - 1
29	90	Pradera	26	81	Pastoreo	23	71	0 - 1
35	95	3 años arada	27	84	0 - 1	30	70	0 - 1
36	85	4 años arada	33	83	0 - 1	31	70	0
37	87	4 años arada	46	79	2	34	70	0 - 1
48	85	Pradera vieja	47	85	2	38	72	0
49	90	Rastrojo 3 - 4 años	50	84	0 - 1	45	75	0
66	95	Rastrojo 3 - 4 años (soja)	51	78	0 - 1	53	64	0
			65	89	C.B.			
			67	81	0 - 1			
$\bar{X}$	69			82		71		

* *Porcentaje cubierto por las 10 primeras especies, en suelos de textura arenosa (luvisoles).*

** *Historia: 0 - 1 Campo natural aliviado (C.N.)*
2 - 3 Campo natural carga media.
C.B. Campo bruto: 8 - 10 años de regeneración después de chacra.

Digitized by Google

Se ha sintetizado el efecto de la carga animal, historia del potrero e intensidad de la explotación a través del Cuadro 6, ubicándose las especies dominantes y su "cortejo" en los relevamientos, según un gradiente de degradación de la comunidad. Tomando las tres primeras especies, se ve que *Andropogon lateralis* pierde importancia al aumentar la intensidad de explotación, incrementándose la presencia de *Axonopus affinis*; en el extremo de degradación el propio *Axonopus* deja lugar a *Richardia stellaris* y *Juncus* sp. En el cortejo se observa, al desplazarse a la derecha, el aumento de especies anuales y de malezas enanas.

De estos relevamientos, se han seleccionado cinco y en la Figura 15 se realizaron los diagramas para cada uno, agrupando las especies por tipos productivos (Rosengurt, 1979), indicándose debajo el valor pastoral. Es interesante destacar, como este índice muestra a través de su valor las diferentes características de las pasturas. En el relevamiento 23 la comunidad está principalmente dominada por *A. lateralis* (pasto duro) de baja calidad para el ganado. En el otro extremo (relevamiento 65) se encuentran muchas malezas enanas y por tanto la productividad es baja. En cambio, en el relevamiento 26, la composición botánica es más equilibrada obteniéndose un valor del índice más alto.

Cuadro 6. Relación de las especies dominantes (1ª, 2ª, 3ª) con el incremento en la degradación en diferentes relevamientos de suelos arenosos (Luvisoles).

Incremento de la degradación	Relevamiento		
	1ª sp.	2ª sp.	3ª sp.
23	*Andropogon lateralis*	*Cyperacea*	*Trifolium polymorphum*
27	*Axonopus affinis*	*Andropogon lateralis*	*Paspalum notatum*
31	*Axonopus affinis*	*Paspalum notatum*	*Andropogon lateralis*
45	*Axonopus affinis*	*Bothriochloa laguroides*	*Paspalum notatum*
22	*Paspalum nicorae*	*Axonopus affinis*	*Andropogon lateralis*
26	*Axonopus affinis*	*Soliva pterosperma*	*Trifolium polymorphum*
37	*Paspalum notatum*	*Axonopus affinis*	*Sporobolus indicus*
29	*Axonopus affinis*	*Eringium nudicaule*	*Richardia stellaris*
30	*Axonopus affinis*	*Paspalum notatum*	*Juncus sp.*
65	*Richardia stellaris*	*Juncus sp.*	*Axonopus affinis*

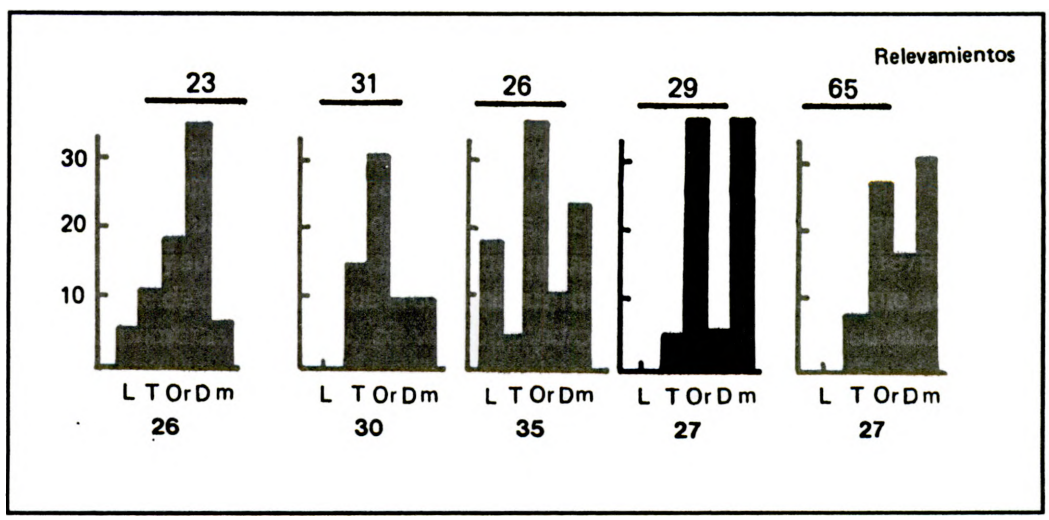


Figura 15. Composición de cinco comunidades diferentes y valor pastoral correspondiente (L- finos; T-tiernos; Ord.-ordinarios; D-duros y m-malezas enanas).

Digitized by Google

Estos resultados preliminares, en cuanto al uso de índices, abren perspectivas interesantes para su utilización en la caracterización de comunidades herbáceas.

CONSIDERACIONES FINALES

El primer año de relevamientos sirve de base en dos aspectos fundamentales. El primero de ellos es la validación de la metodología aplicada. Confirma que algunos de los indicadores de estructura (área mínima fitosociológica; curvas de concentración de especies) tienen un patrón de comportamiento similar a otras comunidades herbáceas de otras regiones. El segundo permitió obtener, metodológicamente, la determinación de las principales variables que actúan sobre las comunidades estudiadas. Profundizando en su análisis, será posible determinar la necesidad de aumentar el número de relevamientos en algunas de ellas.

Una segunda etapa será la determinación de la productividad primaria de comunidades herbáceas de diferente composición botánica.

LITERATURA CITADA

Avances en Pasturas IV. 1977. Centro de Investigaciones Agrícolas Alberto Boerger (CIAAB).

Censo General Agropecuario. 1980.

CORSI. 1984. Regionalización agroclimática para cultivos de verano. CIAAB.

DAGET, Ph.; POISSONET, J. 1969. Analyse phytologique des prairies. Centre d'études phytosociologiques et écologiques L. Emberger - CEPE.

DAGET, Ph.; GODRON, M. 1982. Analyse de l'écologie des espèces dans les communautés. Ed Masson.

URUGUAY. DIRECCION DE SUELOS Y FERTILIZANTES. 1976. Suelos del Uruguay (1/1:000.000).

GODRON, M. et. al 1983. Code pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu. CNRS.

POISSONET, J.; CESAR, J. 1972. Structure spécifique de la strate herbacée dans la savanne a Palmier Ronier de Lamto (Cote D'ivoire). Ann. Univ. Abidjan. Série E. fasc. 1.

PRIMERA JORNADA GANADERA DE BASALTO. 1980. CIAAB. Estación Experimental del Norte.

ROSENGURTT, B. 1979. Tabla de comportamiento de las principales especies del campo natural. Fac. Agronomía, Montevideo, Uruguay.

SEGUNDA JORNADA GANADERA EN SUELOS ARENOSOS. 1979. CIAAB. Estación Experimental del Norte.

APÉNDICE

- **Area mínima fitosociológica:** la superficie más pequeña que comprende el 84 por ciento de las especies de una estación en el momento de efectuar el relevamiento.
- **Contribución específica:** relación de la frecuencia de una especie a la suma de las frecuencias de todas las especies expresado en porcentaje.
- **Estación:** es una parte de territorio de extensión variable dentro de la cual las condiciones ecológicas son homogéneas; está caracterizada por una vegetación uniforme.
- **Indice de calidad específica:** varía de 0 - 5 considerando el tipo productivo (Rosengurtt, 1979) de cada especie.
- **Valor pastoral:** es el producto de la contribución específica por el índice de calidad específica expresado en porcentaje.

Digitized by Google

Investigación en pasturas naturales en el Uruguay

por Elbio J. Berretta *

El Uruguay destina a la producción ganadera algo más de 15.750.000 ha, de las cuales, el 90 por ciento aproximadamente corresponde a praderas naturales cuya producción de forraje es máxima en primavera y mínima en invierno, lo que provoca crisis forrajera en esta estación. La explotación de estas pasturas está basada en el pastoreo continuo de vacunos y lanares conjuntamente. A lo largo de los años, las existencias se han mantenido con escasas fluctuaciones, aunque en estos últimos se observa un incremento en la relación ovino/vacuno al aumentar los primeros, favorecidos por los precios de la lana. Acutalmente el país cuenta con 10.408.000 vacunos y 26.049.000 lanares (DICOSE, 1988).

A principios del siglo XIX, comienzan los estudios botánicos y sobre la agricultura en el Uruguay a través de D.A. Larrañaga, J.M. Perez Castellanos, M. Berro, etc., quienes hacen las primeras descripciones de familias, especies, tipos de vegetación, etc., así como observaciones sobre cultivos cerealeros hortícolas y frutícolas.

Las pasturas naturales son estudiadas con cierto detalle a partir de 1910, por parte de Profesores de la Facultad de Agronomía. Uno de ellos fue A. Rimbach, quien publica en 1913 los "Tipos de vegetación de los campos uruguayos". En este trabajo define a los campos como praderas naturales que cubren la mayor parte del país. Según este autor, merecen especial consideración las experiencias que se hagan para influir sobre la vegetación silvestre, con el fin de aumentar su productividad. Para cualquier intento en este sentido es de utilidad conocer las formas de vegetación que ofrecen las plantas campestres y sus condiciones de vida.

Los primeros estudios sobre el rendimiento de las pasturas naturales fueron realizados por el Prof. H. van de Venne, quien en su conferencia "El engorde a campo", sugiere interesantísimos aspectos económicos vinculados con el aprovechamiento de las praderas naturales.

En 1930, el Prof. G. Spangerberg, basado en la observación y experiencia publica "Normas a observar en el mejoramiento de nuestras praderas naturales". En 1933, J. Yahn, continuando los trabajos anteriores hace un valioso aporte al tema en su "Contribución al estudio del mejoramiento de las pasturas naturales del Uruguay".

A partir de 1934, comienzan los estudios más prolongados y profundos y que han sido y siguen siendo las bases para el estudio de nuestras praderas naturales.

Estas investigaciones fueron llevadas a cabo por el Prof. Bernardo Rosengurtt que, sin duda alguna, es el padre de los estudios sobre los campos uruguayos. Estudios que han sido y continúan siendo guía no sólo para investigadores nacionales, sino también para los de otros países de América Latina.

Con sus contribuciones a los "Estudios sobre Praderas Naturales del Uruguay" nos ha legado una extraordinaria descripción, no sólo botánica, sino también ecológica de nuestro sistema pratense. En las contribuciones describe características de algunas zonas del país, tipos de campos existentes en esas

* *Ingeniero Agrónomo, Doctor Ingeniero, INIA Tacuarembó, Tacuarembó, Uruguay.*

Digitized by Google

zonas, producción de forraje y factores ecológicos que influyen, calidad del forraje, manejo del pastoreo. También describe especies de la vegetación nativa, adaptaciones de las mismas en jardines de introducción, fenología, adaptación al pastoreo, recolección de semillas y su multiplicación, etc.. Estudia el fenómeno de las sucesiones, en particular la sucesión secundaria, que se desarrolla luego que un campo deja de ser cultivado o cuando se retira el pastoreo por tiempo muy prolongado; lo que nos permite, según la flora y la estructura del tapiz vegetal, conocer la edad de la última labranza y estimar la dirección que puede tomar este proceso, así como ayudar a comprender el impacto del factor pastoreo sobre las distintas vegetaciones.

Hacia fines de la década del '40 estos trabajos llegan a su fin y es a partir de entonces que el Prof. Rosengurtt se dedica plenamente al estudio de las gramíneas, lo que plasmará en su libro "Gramíneas uruguayas", además de hacerlo en un elevado número de otras publicaciones sobre el tema.

Por los años '50 y, posteriormente, predomina la idea de que las pasturas naturales tienen baja producción y por lo tanto deben ser sustituídas, previa destrucción del tapiz natural, por especies exóticas introducidas, supuestamente de mejor producción y calidad que las nativas; se intentó cambiarle el vestido a nuestros campos, pero los hechos demostraron que aunque era más bonito, su vida era efímera. No obstante, se buscará de mejorar la producción y calidad de los campos con la introducción de especies leguminosas.

A fines de los años '60 y principio de los '70, el Centro de Investigaciones Agrícolas y la Facultad de Agronomía realizan estudios tendentes al desarrollo de técnicas que permitan incrementar la producción de las pasturas, mediante proyectos regionales que cubren todo el país. Conjuntamente con la evaluación de la producción de las pasturas naturales, se hacen estudios para obtener una mayor producción con el mínimo de inversión; es decir, con técnicas sencillas como la fertilización con fósforo y la introducción de especies de leguminosas, las cuales son muy escasas en las condiciones naturales. Por otra parte, en suelos donde es factible la instalación de praderas sembradas, se han obtenido respuestas que sobrepasan la producción de las pasturas naturales. Estos trabajos han servido como aporte para la investigación a nivel de sistemas de producción y para realizar presupuestaciones forrajeras a diferentes niveles.

A partir de 1974, el Prof. Rosengurtt retorna a dictar el curso de Forrajeras en la Facultad de Agronomía, con énfasis en campo natural, lo que realiza hasta 1978. Durante estos años publica el "Curso de Forrajeras" en el cual modifica, amplía y desarrolla nuevos conceptos sobre los campos, que databan de 30 años atrás, cuando se publicaron sus "Contribuciones". Este retorno del Prof. Rosengurtt permitió que se formaran técnicos dedicados al estudios de las pasturas naturales en sus distintas disciplinas. Así es que se retoma el tema con técnicos y estudiantes que realizan su trabajo de tesis, y que además va tomando auge, debido a la crisis petrolera de los años '70.

En 1979, publica la "Tabla de comportamiento de las especies de plantas de campos naturales en el Uruguay", donde se describen las características ecológicas y fenológicas de más de 400 especies, tales como: habitat, tipo vegetativo, ciclo anual, productividad, apetecibilidad, época de maduración de las semillas, tipos productivos, etc. Esta clasificación, que reúne y mejora a las anteriores, es una valiosa ayuda en el conocimiento de las especies, lo que ha facilitado grandemente las tareas de investigación.

Con posterioridad al retiro del Prof. Rosengurtt, se continuó dictando el Curso de Campo Natural en la Facultad de Agronomía por los que fueron sus discípulos y a la vez, se han hecho y se continúan realizando, una serie de experimentos en diferentes regiones del Uruguay, luego de que se revalorizara y retomara auge, nuevamente, el estudio sobre el manejo de las praderas naturales.

Los experimentos actuales están dirigidos a obtener mejores conocimientos de las comunidades vegetales de nuestros campos, tanto en su composición como en producción y calidad, así como la dinámica de las mismas bajo el impacto de un factor ecológico preponderante, como lo es el pastoreo y en nuestro

Digitized by Google

caso particular, el pastoreo conjunto de vacunos y ovinos. Estos conocimientos ayudarán a planificar las subdivisiones de los campos teniendo en cuenta los tipos de vegetaciones y el manejo más adecuado de ellas.

Dentro de la línea de utilización de pasturas se han realizado y aún continúan experimentos relacionados al pastoreo continuo con igual carga y diferentes relaciones ovino/vacuno; comparación de métodos de pastoreo con diferentes cargas y relaciones ovino/vacuno; períodos de descanso entre pastoreos; en todos ellos se analiza el impacto que producen sobre el tapiz vegetal. Experimentos de esta línea de investigación se llevan a cabo en diferentes regiones del país, es decir, sobre diferentes vegetaciones.

Respecto al mejoramiento de pasturas naturales con técnicas simplificadas de siembra, se continúa estudiando el efecto de la fertilización y también la introducción de leguminosas perennes y anuales. Estos estudios permiten seguir la evolución de las especies introducidas, así como de los cambios producidos por el aporte de elementos tróficos tanto en estas especies como en la vegetación nativa, y el incremento de la producción y calidad y su repercusión en los sistemas de producción.

Concomitantemente con estos estudios de las comunidades vegetales, se realizan otros relativos a determinar la productividad y calidad de especies nativas. Parte de estos trabajos están basados en el Programa de Recolección y Conservación de germoplasma de Especies Nativas, que iniciara hace aproximadamente una década el Prof. Rosengurtt con el apoyo de IBPGR-FAO. Se han evaluado numerosas accesiones de especies nativas invernales promisorias, su producción, adaptación a distintos suelos, siembras sobre el tapiz vegetal, producción y calidad de la "semilla", dormancia, etc. Además se está llevando a cabo una evaluación analítica de unas 30 especies, las más frecuentes en nuestros campos, sobre distintos tipos de suelos, lo que permitirá ajustar la clasificación por tipos productivos realizada por el Prof. Rosengurtt en base a observaciones; los resultados preliminares indican que dicha clasificación experimentará pocos cambios, lo que demuestra el profundo conocimiento del autor sobre las especies y su relación con el pastoreo.

Con el fin de obtener un mejor conocimiento de las relaciones de los vegetales y el ambiente, se ha iniciado un estudio fitoecológico, en esta primera etapa en la región noreste, para luego continuar extendiéndolo a otras regiones del país. A partir de este conjunto de observaciones, es posible estudiar la repartición de las especies ordenadas con relación a la magnitud de los factores ecológicos muestreados. Esta distribución de las frecuencias da lugar a los distintos tipos de perfiles ecológicos, que son la base del análisis ecológico. Luego de la elaboración de estos perfiles, la próxima fase consiste en el análisis de la distribución de las especies y el estudio del valor indicador y especies indicadoras. La obtención de esta información, permitirá mejorar la investigación de las relaciones vegetación-ambiente, al poseer datos más detallados que permitirán evaluar experimentos de manipulaciones de la vegetación y el ambiente con tratamientos adecuados.

Dentro de estos estudios de la relación vegetación-ambiente, está en sus etapas iniciales, la elaboración del mapa de la ocupación de la tierra de una unidad experimental, aunque luego se irá ampliando a su zona de influencia.

Este permite tener un inventario del paisaje vegetal real o de la vegetación actual y también las condiciones de utilización y la explotación de los recursos y del espacio por el hombre. Basados en un relevamiento aerofotográfico, se han separado las principales formaciones vegetales, su grado de artificialidad, especies dominantes y codominantes, así como el recubrimiento por afloramientos rocosos y piedras. Posteriormente se agregarán datos relativos a producción de forraje y valor pastoral, los cuales permitirán tener una idea de la producción potencial máxima y se podrá entonces estimar la carga animal anual, que pueden soportar las distintas vegetaciones analizadas.

Para poder llevar a cabo estas investigaciones, es necesario contar con la comprensión y el apoyo de los

Digitized by Google

poderes públicos y de los productores, tanto individuales como en sus diversas formas de agrupamiento, ya que actualmente la investigación agrícola nacional pasa por una etapa de carencias de recursos que dificulta, en gran medida, la realización de estos trabajos.

Digitized by Google

Pesquisa em pastagem nativa no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC)

por Elino Alves de Moraes *

JUSTIFICATIVA

Os países de pesquisa avançada, que dispõem de alta tecnologia para produção de carne, não substituíram, integralmente, suas pastagens nativas por cultivadas, mas desenvolvera métodos para manejar seus recursos forrageiros nativos, de modo a explorá-los o mais adequadamente possível, como importantes componentes do processo da produção animal.

Considerando a importância da pastagem nativa no processo produtivo na região dos Cerrados, necessário se torna identificar e avaliar o potencial forrageiro das espécies nativas, bem como desenvolver técnicas de manejo visando obter melhores retornos com o uso de tecnologia gerada através de informações básicas.

Até o presente, pesquisas com pastagens nativas já foram desenvolvidas no CPAC, todavia tais informações são isoladas, mas de grande importância informativa. Para a implementação de linhas de pesquisa em pastagem nativa no CPAC, necessário se torna a aglutinação de todos os trabalhos multidisciplinarmente a serem desenvolvidos dentro de uma filosofia de trabalho pelos diversos PNP's ou otros Orgãos extra CPAC, mas obedecendo às diretrizes definidas e evitando solução de continuidade na obtenção de resultados de pesquisas e sua posterior transferência ao setor produtivo.

* *Engenheiro Agrônomo, CPAC/EMBRAPA, Brasília, Brasil.*

TRABALHOS DE PESQUISA EXECUTADOS NO CPAC

1. Suplementação de novilhos em pastagem nativa com feno em pé.
2. Suplementação com feno de leguminosas durante a época seca de machos da desmama ao abate.
3. Suplementação com feno de vacas com bezerros ao pé em pastagem nativa.
4. Recria de fêmeas através de uso de banco de proteína.
5. Identificação de espécies consumidas através de material de fistula em bovinos.
6. Estudo fenológico de gramíneas nativas em exclusão.
7. Estudo de germinação de semente dos capins branco e flechicha.
8. Composição botânica da pastagem nativa.
9. Faixas cultivadas e pastagem nativa.
10. Melhoramento de campo nativo através de introdução de gramíneas e leguminosas exóticas.

PROJETOS E/OU EXPERIMENTOS EM ANDAMENTO

1. Banco de proteína com carga fixa.
2. Banco de proteína com carga variável.
3. Introdução de leguminosas na pastagem nativa.
4. Estágio I de gramíneas nativas.
5. Estudo fenológico de gramíneas nativas.
6. Morfofisiologia de gramíneas nativas.
7. Curva de resposta à adubação do *Stylosanthes guianensis* cv. Bandeirante.

Digitized by Google

LINHAS DE PESQUISA EM PASTAGEM NATIVA

1. Identificação de espécies consumidas pelos animais durante todo o ano.
2. Melhoramento de campo nativo através de introdução de espécies exóticas e nativas promissoras.
3. Aumento da freqüência e densidade de espécies mais consumidas pelos animais e redução das indesejáveis na pastagem nativa.
4. Avaliação de espécies nativas de interesse forrageiro pelo sistema de avaliação do CPAC.
5. Produção de sementes de espécies nativas promissoras.
6. Estudos de germinação de espécies nativas promissoras.
7. Fenologia de espécies nativas promissoras.
8. Dinâmica de perfilhos das gramíneas promissoras.
9. Estudo de qualidade de forragem das espécies nativas promissoras.
10. Sistemas integrados de pastejo (PC).
11. Uso de imagens de satélites "Landsat" para determinação de áreas homogêneas e seu potencial produtivo forrageiro.
12. Sistemas de pastejo (PC x P. Def.)
13. Básico de produção de sementes de gramíneas nativas.
14. Inventário da vegetação para identificação do tapete verde.
15. Sobrevivência das forrageiras e dispersão de sementes sob extensão, pastejo e fogo.

IDÉIAS DE PROJETOS A SEREM PROPOSTOS

1. Identificação da dieta animal e qualidade ao longo do ano.
2. Uso de fogo no manejo da pastagem nativa.
3. Estudo de dinâmica de perfilhos de gramíneas das desejáveis na pastagem nativa sob fogo, pastejo e exclusão.
4. Redução de espécies indesejáveis e aumento das desejáveis na pastagem nativa.
5. Estágio I com gramíneas nativas.
6. Adequação de métodos para medir composição botânica (extrato herbáceo e arbóreo).
7. Identificação de espécies componentes dos extratos herbáceo e arbóreo a nível regional - tapete vegetal.
8. Melhoramento de pastagem nativa com gramíneas nativas e leguminosas exóticas utilizando métodos mecânicos e adubação peletizada.
9. Avaliação econômica de sistemas de uso de pastagens nativa nos Cerrados.
10. Avaliação do potencial e uso da pastagem nativa em áreas úmidas e seu melhoramento com espécies exóticas.
11. Experimentação cooperativa em rede para avaliação de pastagens nativa na região dos Cerrados.
12. Uso de imagens de satélites "Landsat" na determinação de áreas homogêneas dos Cerrados.
13. Fenologia das espécies de gramíneas nativas em exclusão, sob fogo e pastejo.
14. Banco de sementes de forrageiras nativas.
15. Estudo de germinação das gramíneas no laboratório e campo.
16. Influência da fertilidade do solo na produção e qualidade de sementes de gramíneas nativas.

LINHAS DE AÇAO

Para operacionalização das atividades de pesquisas, membros da equipe multidisciplinar dos outros PNP's atuarão em conjunto com a equipe de forrageiras e pastagens a fim de conseguir obter o bom desempenho e o sucesso da programação na área dos cerrados.

Aiém de pesquisadores do CPAC, pesquisadores de outras unidades de pesquisa, bem como estudantes de graduação e pós-graduação da UNB deverão atuar

Digitized by Google

no programa desenvolvendo estudos dirigidos ou pesquisas para teses, visando integração, uso de mão de obra, treinamento e difusão de resultados.

NECESSIDADES MAIS URGENTES DE PESQUISA

A maioria dos assuntos relativos a pastagem nativa foram pouco o quase nada pesquisados, resultando num reduzido estoque de conhecimentos.

São várias as linhas de pesquisas, as quais estão incluídas na programação de cada instituição de pesquisa. Diante da disponibilidade de recursos humanos, a curto e médio prazos, é visualizada a necessidade de pesquisa para os seguintes assuntos:

- **Melhoramento da pastagem nativa**. Com a avaliação de novos germoplasmas de leguminosas e gramíneas exóticas e/ou nativas, devem ter continuidade de estudos desses materiais, isto vai demandar o conhecimento de melhores métodos de plantio, níveis de fertilidade, o sistema de manejo usado - como os pastejos contínuos ou diferidos entre outros.
- **Fisiologia e Ecofisiologia de Forrageiras**. Sob. variadas condições, tais como fogo, pastejo, exclusão, adubação e estresse hídrico, entre outros, estudos deverão versar sobre morfofisiologia, crescimento, reprodução, fenologia, perfilhamento e senescência, produção de sementes, carbohidratos de reserva e estudo de raizes.
- **Queimadas**. O emprego do fogo deve ser considerado como um agente que modifica a composição florística e a produção primária, aumento da disponibilidade e do valor nutritivo a curto e médio prazos, o fluxo de detritos e atividade microbiológica, portanto, as queimadas devem ser estudadas como um fator importante do ponto de vista ecológico.
- **Forrageiras para áreas úmidas.** Com a intensifição de uso de áreas com maior disponibilidade hídrica do período seco (várzeas), a EMBRAPA vem avaliando gramíneas e leguminosas nativas e/ou exóticas para esta finalidade. Embora seja muito cedo para generalizações, é possível indicar alguns ecótipos de *Arachis* e *Pueraria* e o genêro *Paspalum* vem se destacando.

Digitized by Google

Digitized by Google

O espectro taxonómico das gramíneas do Pantanal

por José F. M. Valls *

INTRODUÇÃO: A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO DOS COMPONENTES DOS ECOSSISTEMAS

A definição da forma mais adequada de utilização de qualquer ecossistema, bem como a escolha das técnicas que permitam seu manejo mais racional, isto é, aquele que, proporcionando a máxima rentabilidade econômica, assegure a perpetuação do potencial produtivo, dependem diretamente do conhecimento aprofundado do ecossitema em pauta. Dois fatores são fundamentais para a obtenção e aplicação deste conhecimento aprofundado: 1) A disponibilidade prévia de uma base de informação científica, resultante de longa tradição de pesquisa na área, ou mesmo da realização de esforços de pesquisas intensivos no passado recente. 2) A capacitação atual dos recursos humanos envolvidos na busca de diretrizes para o manejo eficiente através da metodologia científica.

A pesquisa necessária para utilização e manejo adequados da maioria dos ecossistemas latino-americanos e, em especial, dos ecossistemas brasileiros sofre, quase sempre, de deficiências quanto a um ou outro dos fatores acima, quando não de ambos. De modo geral, a base de informação científica necessária é inexistente ou insuficiente e sua busca tem dependido de periódicos esforços individuais de uns poucos cientistas abnegados, os quais dificilmente podem contar com o suporte de equipes multidisciplinares que os ajudem a compreender as diferentes nuances das relações ecológicas que ultrapassam sua área de especialização. Mesmo quando existem equipes diversificadas, sua composição é, em geral, desequilibrada quanto ao grau de capacitação técnica para o envolvimento com aspectos distintos dos ecossistemas. Mais que isto, as lacunas na formação científica dos pesquisadores tendem a exacerbar-se quando estes são deslocados para realizarem seus trabalhos em ecossistemas distintos daqueles em que desenvolveram seu treinamento básico.

A pesar do conhecimento, mesmo que aprofundado, de aspectos teóricos e da metodologia, e de desempenho extremamente dedicado, inúmeros pesquisadores tornam-se precocemente frustrados diante da incapacidade de entender, a curto prazo, os componentes biológicos do novo problema a resolver.

No que tange aos componentes do ecossistema pertencentes ao reino vegetal, o grande e já tradicional bloqueio ao trabalho dos pesquisadores brasileiros é claramente identificado na pouca importância concedida ao treinamento para levantamentos florísticos na maior parte dos cursos de Biologia, Agronomia, Engenharia Florestal e outros relacionados, um reflexo direto do baixo nível de conhecimento da riquíssima flora do país.

Não há meios porém, que permitam a superação deste obstáculo, a não ser a plena dedicação de cada pesquisador à tarefa de familiarizar-se com as espécies, cujas populações o rodeiam e sobre cujo futuro irá tomar decisões e fazer recomendações muitas vezes drásticas e arriscadas. A vegetação sobre a qual o pesquisador vai interferir pode ser analisada e compreendida, entretanto, a través da revelação de seus atributos e, conforme Hanson (1950), a lista das espécies que compõem a flora é o primeiro atributo de qualquer vegetação. Neste ponto, o problema mais

* *Engenheiro Agrónomo, PhD, Pesquisador do Centro Nacional de Recursos Genéticos (CENARGEN/ EMBRAPA), Brasília, Brasil.*

Digitized by Google

imediato passa a ser a necessidade de conhecer as espécies e de reconhecê-las, mesmo a campo e até por características apenas vegetativas.

Sempre é possível, durante estudos ecológicos, individualizar espécies desconhecidas numerando-as após a determinação do gênero ou atribuindolhes códigos e outras rotulações não formais, por meio das quais torna-se viável sua inclusão em tabelas, comparações e agrupamentos. No entanto, a precisão científica termina por exigir a identificação acurada das espécies, sem o que a publicação de resultados é comprometida, sua divulgação não ocorre e tornam-se impossíveis as comparações com trabalhos realizados em ecossistemas que compartilham, em maior ou menor grau, as mesmas espécies. É importante lembrar que "o nome de uma espécie é a chave para toda a literatura a seu respeito" (van Steenis, 1957).

Em um ecossistema tipicamente pastoril, como o Pantanal Matogrossense, no qual o papel relevante das gramíneas na cobertura do solo e na produção de biomassa é diretamente refletido na rentabilidade da pecuária, sua principal atividade econômica, a importância do conhecimento das espécies desta família botânica torna-se óbvia. Com base neste conhecimento, porém, é ainda mais importante procurar-se compreender a maneira diversa, mas disciplinada, pela qual as gramíneas, a partir de seu grande estoque mundial de variabilidade genética, ocupam seu lugar no Pantanal.

A proporção de sua importância na área pode ser estimada pela análise da "Flora da Fazenda Nhumirim" (Pott **et al.**, 1986), trabalho em que, ao contrário de outras publicações mais restritas à vegetação forrageira do Pantanal, toda a flora vascular foi considerada. Sendo uma entre 117 (0,85 %), a família Gramineae abrange 42 dos 369 gêneros (11,38 %) e 91 de 582 espécies (15,63 %).

A IMPORTÂNCIA DOS DISTINTOS GRUPOS TAXONÔMICOS DE GRAMÍNEAS NO PANTANAL

Em trabalho recentemente publicado, Allem & Valls (1987) arrolaram 158 gramíneas de 53 gêneros para o Pantanal como um todo, mas estes dados, entregues para publicação em junho de 1985, já se encontram superados. Durante expedições realizadas ainda em 1985 e em 1986 e 1987, este autor e alguns colaboradores confirmaram, documentando em herbários, a ocorrência de mais 32 espécies e 8 gêneros em condições típicas de pantanal.

A importância dos distintos grupos taxonômicos de gramíneas no Pantanal Matogrossense pode ser visualizada no Quadro 1, onde são apresentados os números de espécies por gêneros e estes arranjados em subfamílias, já incluindo as espécies detectadas ultimamente na área e pequenas modificações nomenclaturais determinadas por publicações recentes.

A consolidação do reconhecimento do "status" genérico de *Guadua* (Soderstrom & Londoño, 1987) determina a utilização deste nome em substituição a *Bambusa* (subgen. *Guadua*), como consta em Allem & Valls (1987). Por sua vez, o número de espécies de *Acroceras* é agora reduzido de duas para uma, diante da transferência de *A. paucispicatum* para *Brachiaria* por Clayton (1987). A transferência solucionou um antigo problema taxonômico causado pela distinta via fotossintética desta espécie, que divergia, por este e outros aspectos, das demais espécies de *Acroceras* (Brown, 1977; Zuloaga **et al.**, 1987). Oito gêneros são acrescentados à lista de Allem & Valls (1987), um deles, *Gouinia*, com duas espécies agora confirmadas em condições de ocorrência típicas de pantanal. O número de especies é ampliado em 12 gêneros, mas destaca-se o acréscimo bastante significativo em *Paspalum* e *Axonopus* com, respectivamente, 6 e 5 espécies adicionais.

Estima-se que a continuação de coletas botânicas de gramíneas no Pantanal ainda produzirá aumentos nos números de gêneros e espécies. A confirmação da ocorrência de espécies de *Arundinella*, *Erianthus*, *Eriochrysis*, *Otachyrium*, *Zizaniopsis* e *Gynerium* parece ser apenas uma questão de tempo e chance. Além disto, foi confirmada, nos últimos anos, a ocorrência de espécies de *Raddia* e *Rottboellia* nos limites geográficos do Pantanal, mas em habitats totalmente fora de áreas com qualquer possibilidade de inundação periódica. Os gêneros *Zea*, *Saccharum* e *Cymbopogon*

Digitized by Google

Quadro 1. Gêneros de gramíneas arranjados por subfamílias e seu número de espécies nativas ou naturalizadas com ocorrência confirmada até o momento no Pantanal Matogrossense. Agosto de 1988.

Panicoideae				Chloridoideae	
Acroceras	1[n]	*Leptochoryphium*	1	*Aristida*	5[n]
Agenium[g]	1	*Loudetia*	1	*Bouteloua*[g]	1
Andropogon	4[n]	*Mesosetum*	4	*Chloris*	6[n]
Axonopus	13[n]	*Oplismenus*	1	*Cynodon*	3
Bothriochloa	2[n]	*Panicum*	22[n]	*Dactyloctenium*	1
Brachiaria	7[n]	*Paratheria*	1	*Eleusine*	1
Cenchrus	1	*Paspalidium*	1	*Eragrostis*	10[n]
Coelorhachis[g]	1	*Paspalum*	32[n]	*Gouinia*[g]	2
Digitaria	8[n]	*Pennisetum*	1	*Gymnopogon*	3
Echinochloa	3	*Reimarochloa*	2	*Leptochloa*	4[n]
Echinolaena	1	*Rhynchelytrum*	1	*Microchloa*	1
Elyonurus	1	*Rhytachne*	1	*Pappophorum*	2
Eriochloa	1	*Sacciolepis*	1	*Sporobolus*	4[n]
Hemarthria	1	*Schizachyrium*	3	*Tridens*	2[n]
Hymenachne	1	*Setaria*	5	*Tripogon*	1
Hyparrhenia[g]	1	*Sorghastrum*	1		
Hypogynium	1	*Sorghum*	1		
Ichnanthus	1	*Thrasya*	1		
Imperata	3	*Trachypogon*	1		
Lasiacis	1	*Tripsacum*[g]	1		

Oryzoideae		Bambusoideae	
Leersia	1	*Guadua*[t]	1
Luziola[g]	1	*Lithachne*[g]	1
Oryza	3	*Olyra*	1

[n] = *número de especies distinto daquele apresentado por Allem & Valls (1987)*
[g] = *gênero não arrolado para o Pantanal por Allem & Valls (1987)*
[t] = *gênero arrolado sob outro nome por Allem y Valls (1987)*

também ocorrem nos limites do Pantanal, mas condicionados ao estabelecimento de cultivos. Da mesma forma, *Panicum maximum*, *Hyparrhenia rufa*, *Cenchrus ciliaris*, *Digitaria decumbens*, *Melinis minutiflora*, *Brachiaria brizantha*, *B. decumbens*, *B. humidicola* e outras espécies introduzidas deste gênero vem sendo experimentadas em cultivo, mas, geralmente, com problemas graves de estabelecimento e sobrevivência na planície tipicamente inundável. Apesar disto, *Hyparrhenia rufa* tem sido observada esporádicamente em ambientes inundáveis, onde pode formar pequenas colônias. Por já ter sido coletada para herbário neste tipo de ambiente, pode ser considerada como mais um dos elementos exóticos naturalizados no Pantanal. Por razões práticas, também *Panicum maximum* deve constar na flora do Pantanal. Mesmo que seus indivíduos ou pequenas colônias sejam pouco persistentes, sua dispersão em ambientes modificados pelo homem é muito rápida e há sempre novas populações em processo incipiente de estabelecimento nos límites geográficos do Pantanal.

A pesar da confirmação da ocorrência de oito gêneros e 32 espécies antes desconhecidas na flora do Pantanal, a importância relativa das distintas subfamílias de gramíneas, já discutida por Allem & Valls (1987), não foi alterada. Continua evidente a predominância da subfamília Panicoideae, que abrange

Digitized by Google

quatro dos novos gêneros e 21 das espécies agora confirmadas. As Chloridoideae mostram um pequeno acréscimo (2 gêneros e 9 espécies) mas continuam abaixo da porcentagem geralmente encontrada em outros ecossistemas brasileiros predominantemente campestres, uma vez que a disponibilidade de seus habitats preferenciais é pequena no Pantanal. Das Oryzoideae, sempre típicas de habitats abundantemente encontrados no Pantanal, o aumento é pequeno (um gênero e uma espécie), mas acredita-se que ainda mais espécies, ao menos do gênero *Luziola*, terão sua ocorrência, confirmada em futuro próximo. *Luziola bahiensis* e *L. fragilis*, citadas para Aquidauana, Mato Grosso do Sul, por Swallen (1965), foram coletadas por este autor e colaboradores naquele município, mas ainda apenas em áreas marginais do Pantanal. *L. fragilis*, também coletada às margens do Pantanal em Cáceres, Mato Grosso, pode até ser muito freqüente no Pantanal, mas é uma planta pequena, com inflorescências inconspícuas, que não havia atraído a atenção dos coletores brasileiros até seu reencontro em Aquidauana, em 1986.

A importância das Bambusoideae em condições típicas de pantanal continua sendo considerada baixa, apesar do encontro de *Lithachne pauciflora* em áreas inundáveis. As Pooideae e Arundinoideae continuam sem documentação de ocorrência. É mesmo possível que as Pooideae, típicas de climas mais frios, estejam totalmente ausentes do Pantanal (Allem & Valls, 1987). Ao menos um representante das Arundinoideae, *Gynerium sagittatum*, já observado por este autor a noroeste de Poconé, deve estar presente no Pantanal, especialmente nas margens com vegetação exuberante dos maiores rios. Em tais condições, sua coleta seria um fato raro, devido às dificuldades de acesso a tais áreas por coletores botânicos interessados em gramíneas, cuja atividade tende a concentrar-se nas áreas com vegetação predominantemente graminosa.

Entre os gêneros ocorrentes no Pantanal, o destaque óbvio é para *Paspalum*, que além de ser o que tem mais espécies confirmadas na flora do Pantanal é o que mostra o maior número de espécies com bom valor forrageiro (Allem & Valls, 1987). Acredita-se que diversas outras espécies de *Paspalum* ainda poderão ser encontradas, com a intensificação das coletas de gramíneas na área.

Apesar do segundo lugar quanto à representação no Pantanal, *Panicum* não alcança a relevância de *Paspalum* no que tange ao valor forrageiro da maioria de suas espécies, apesar de algumas constarem entre as forrageiras exponenciais do Pantanal (Allem & Valls, 1987). A confirmação da ocorrência de mais seis espécies de *Paspalum* e três de *Panicum* não alterou este quadro.

Todos os gêneros de gramíneas confirmados agora adicionalmente para o Pantanal já estavam citados para o Mato Grosso ou Mato Grosso do Sul, mas não para o ambiente pantaneiro.

Dos novos achados em Chlorioideae, o encontro de *Gouinia brasiliensis* e *G. paraguayensis* em condições típicas de pantanal confirma a expectativa de Allem & Valls (1987). Também merece destaque *Chloris inflata*, cuja ocorrência no Brasil é concentrada nos estados do Nordeste e abundante na Caatinga (Anderson, 1974). A espécie foi coletada ao sul de Corumbá, em ambiente com grande influência de elementos chaquenhos, caracterizando uma interessante disjunção.

A FALTA DE ENDEMISMOS ENTRE AS GRAMÍNEAS DO PANTANAL

Com o total atual de 61 gêneros e 190 espécies, as gramíneas compõem um contingente florístico muito variado e presente em todas as facetas do ecossistema pantaneiro. Apesar disto, não mostram endemismos. Este aspecto, que necessita ser analisado também para outras famílias botânicas, é aparentemente um atributo normal da vegetação de grandes planícies sedimentares, especialmente aquelas com inundações periódicas e com rios com cursos instáveis. Nessas condições, os ciclos de destruição total ou parcial de segmentos da vegetação, abertura das comunidades pela eliminação de espécies menos adaptáveis a tais fenômenos, ou imposição periódica de novas pressões naturais de seleção são freqüentes, reduzindo as transições bruscas e dando condições para o

Digitized by Google

estabelecimento de uma flora com elementos altamente especializados, mas já disponíveis em locais semelhantes, mesmo que pouco significantes em área, dos ecossistemas circundantes.

O preenchimento paulatino dos novos nichos bastante restritivos, periodicamente abertos ao estoque vegetal circundante, especialmente em locais apropriados para a ocupação por gramíneas, é realizado por espécies já existentes, não havendo condições drásticas, ou mesmo catastróficas, que exijam ou favoreçam a especiação.

Neste aspecto, a vegetação graminosa do Pantanal comporta-se de modo semelhante ao descrito por Rambo (1954) para a flora, como um todo, do Litoral Sul-riograndense.

É importante salientar que há espécies de gramíneas descritas originalmente do Pantanal ou, ao menos, de dentro de seus limites geográficos, mas tais descrições não corresponden necessariamente a endemismos. *Gouinia brasiliensis*, descrita por Moore (1895), sob *Pogochloa brasiliensis*, a partir de uma coleta realizada em Coimbra, ao sul de Corumbá, ocorre, de fato, no Pantanal, más também, na última cidade e em Puerto Suárez, na Bolívia, em terrenos baldios nunca inundados, e ainda em habitats rupestres na Serra das Araras, al este de Cáceres. Sua área vai à Argentina (Türpe, 1975) e, certamente, não se restringe às condições típicas de Pantanal.

Paspalum oteroi, descrito a partir de exemplares coletados em Deodoro, Rio de Janeiro, em canteiro experimental formado por mudas ou sementes trazidas do Pantanal (Swallen, 1967), foi coletado recentemente por este autor e colaboradores em serranias a leste de Aquidauana. *P. pantanalis*, também descrito por Swallen (1967), parece ser, por sua vez, apenas mais uma linhagem apomítica com morfologia algo distinta, dentro do vasto complexo de formas englobadas pelo nome *P. plicatulum*, espécie com ocorrência conhecida dos Estados Unidos da América à Argentina e Uruguai (Allem & Valls, 1987).

A possibilidade de busca de informações generalizadas sobre gramíneas do Pantanal a partir de sua eventual pesquisa em outras regiões, que parece ser uma conseqüência da falta de endemismos vantajosa para o pesquisador, não é, na realidade, um aspecto promissor no caso específico. Mesmo que ocorram em muitos ecossistemas distintos, a maioria das espécies nunca foi estudada quanto a parâmetros ecológicos e, portanto não há informação científica disponível sobre elas a partir de outros ecossistemas. Além disto, é necessário considerar que as populações de qualquer espécie ocorrentes no Pantanal podem apresentar comportamentos muito distintos entre si e quando comparadas a populações de fora do Pantanal, dependendo do grau de variabilidade genética existente e do histórico evolutivo dessas populações de locais distintos. A familiarização dos pesquisadores com as gramíneas do Pantanal, tanto em aspectos taxonômicos quanto em aspectos autoecológicos e sinecológicos só pode ser alcançada através de pesquisa intensa no próprio ecossistema pantaneiro.

A INFORMAÇÃO TAXONÔMICA SOBRE AS GRAMÍNEAS DO PANTANAL

Nos capítulos 6 - "Bibliografia disponível sobre forrageiras do Pantanal", 8 - "Gramíneas forrageiras" e 10 - "Forrageiras exponenciais na nutrição do rebanho bovino", do livro Recursos Forrageiros Nativos do Pantanal Matogrossense, Allem & Valls (1987) fornecem abundantes referências bibliográficas sobre as gramíneas do Pantanal e de áreas circundantes. No entanto tais referências foram compiladas apenas até junho de 1985, data de entrega dos manuscritos da redação final para publicação.

O dinamismo da pesquisa agrostológica, aliado à crescente disponibilidade de duplicatas de exemplares de herbário dentro dos límites geográficos do Pantanal, tem estimulado a inclusão de espécies pantaneiras em muitas publicações recentes sobre gramíneas. As informações trazidas por essas publicações, que muitas vezes incluem a citação dos próprios exemplares coletados no Pantanal ou em áreas adjacentes, tem contribuído para o melhor conhecimento taxonômico das gramíneas do ecossistema em discussão.

Parece oportuno, portanto, destacar-se aqui, com ênfase nos grupos taxonômicos abordados, algumas

Digitized by Google

publicações recentes, não disponíveis por ocasião da elaboração da redação final do trabalho de Allem & Valls (1987), e que são recomendadas para leitura por pesquisadores que desejam ou necessitam familiarizar-se com a flora do Pantanal. Outras publicações que não tratam especificamente de gramíneas do Pantanal, mas que apresentam conceitos taxonômicos considerados relevantes, são também arroladas. Além disto, acrescenta-se algumas publicações menos recentes, mas consideradas importantes para o conhecimento da flora local, por tratarem de gêneros apenas agora confirmados para a área (Quadro 2).

AS ADAPTAÇÕES DAS GRAMÍNEAS OCORRENTES NO PANTANAL

Uma vez que a utlização e manejo de ecossistemas pastoris deve, necessariamente, levar em conta os ciclos de abertura e fechamento de comunidades vegetais sob estímulo de fatores distintos, a capacidade de colonização por determinadas espécies em comunidades abertas por excesso de pastejo, queimadas, inundações, ou outras causas, os fatores dominantes para dispersão dos dissemínulos ou órgãos vegetativos alastradores, bem como a fenologia das espécies, é essencial que as pesquisas do ecossistema pantaneiro abordem aspectos referentes à morfologia dos dissemínulos e sua adequação aos vetores; ao modo de reprodução, à cronologia e intensidade dos fenômenos ligados à floração e mesmo aos mecanismos bioquímicos que determinam os níveis de produção de biomassa.

A rica flora graminosa do Pantanal inclui uma ampla gama e adaptações nesses aspectos. Há gramíneas anuais e perenes e mesmo aquelas, normalmente perenes, que respondem às cheias periódicas adotando comportamento anual, como *Axonopus purpusii* (Allem & Valls, 1987). Há espécies cespitosas, estoloníferas ou rizomatosas e ainda aquelas que variam do hábito cespitoso ao estolonífero, provavelmente em função de distintos graus de pastejo ou pisoteio, como *Mesosetum loliiforme* (Allem & Valls, 1987). Há espécies perenes de *Paspalum* capazes de produzir afilhos predominantemente basais ou densamente ao longo dos nós superiores, como resposta ao nível e duração de inundações e inúmeras outras adaptações do hábito de crescimento.

A morfologia dos dissemínulos varia desde cariopses que se destacam totalmente livres (*Sporobolus*, espécies de *Eragrostis*) até conjuntos de espiguetas rodeados de estruturas muito especializadas (*Cenchrus*, *Pennisetum*). Há dissemínulos nitidamente adaptados e muito eficientes para dispersão pelo vento ao longas distâncias em *Andropogon*, *Bothriochloa* (Allred, 1981), *Imperata*, *Mesosetum*, *Paspalum* e outros, dissemínulos adaptados à dispersão por flutuação em *Echinochloa*, à dispersão por adesão em *Cenchrus*, *Oplismenus*, *Trachypogon* e *Aristida*, por ingestão pelos grandes pastadores ou por pássaros granívoros ou frugívoros, especialmente em *Brachiaria*, *Panicum*, *Paspalum* e *Olyra* (Davidse, 1986), ou ainda *Lasiacis* (Davidse & Morton, 1973). Outros dissemínulos mostram elaiossomos e parecem adaptados ao transporte e dispersão por formigas, como é citado por Davidse (1986) para espécies de *Panicum*, *Ichnanthus*, *Eriochloa*, *Thrasya*, *Rhytachne*, *Olyra* e outros géneros.

É preciso recordar-se, entretanto, quando da análise das adaptações dos dissemínulos, que as estruturas frequentemente consideradas, de modo simplista, como acessórios evoluídos para a dispersão, poder ter mais a ver com a apreensão do dissemínulo ao ambiente favorável para a germinação, que com a dispersão propriamente dita. Os chamados "mecanismos de dispersão" podem ser, em realidade, modificações muito mais importantes para a germinação e estabelecimento das plântulas (Peart, 1979, 1984; Clayton, 1986).

Quanto ao modo de reprodução, há desde espécies consideradas sexuais casmógamas e autoincompatíveis até espécies sexuais autógamas, cleistógamas ou apomíticas, podendo algumas apresentar simultaneamente ou em momentos distintos mais de um modo de reprodução. Algumas espécies apresentam citotipos distintos que, por sua vez, podem ter modos de reprodução diferentes. Assim, *Paspalum hydrophilum*, antes considerado tretraplóide e apomítico facultativo (Norrmann, 1981) mostrou ter também indivíduos diplóides e sexuais na análise de plantas trazidas do Pantanal (Valls & Pozzobon, 1988).

Digitized by Google

Quadro 2. Publicações taxonômicas consideradas relevantes para o conhecimento das gramíneas do Pantanal e não citadas por Allem & Valls (1987). Agosto de 1988.

Autores	Grupos taxonômicos abordados e características dos trabalhos
Boechat & Valls, 1986a	*Eragrostis*. Chave incluindo algumas espécies do Pantanal
Boechat & Valls, 1986b	*Tridens*. Chave incluindo as espécies do Pantanal
De Wet **et al.**, 1982	*Tripsacum* (sect. *Tripsacum*). Chave incluindo a espécie ocorrente no Pantanal
Filgueiras, 1982	*Hyparrhenia*. Chave incluindo a espécie ocorrente no Pantanal
Filgueiras, 1984	*Cenchrus*. Chave para espécies e citação de exemplares do Pantanal
Filgueiras, s/d (1986)	*Mesosetum*. Chave para espécies e citações de exemplares do Pantanal
Soderstrom, 1980	*Lithachne*. Chave incluindo a espécie ocorrente no Pantanal
Soderstrom & Londoño, 1987	*Guadua*. Reerguimento à condição de gênero
Soderstrom & Zuloaga, 1985	*Raddia*. Chave incluindo a espécie ocorrente em morrarias dentro dos limites do Pantanal
Stieber, 1987	*Ichnanthus* (sect. *Foveolatus*). Chave incluindo a espécie ocorrente no Pantanal. Comentários sobre *Echinolaena*
Türpe, 1975	*Gouinia*. Chave incluindo as espécies ocorrentes no Pantanal
Zuloaga, 1987	*Panicum* (sect. *Rudgeana*). Chave incluindo as espécies ocorrentes no Pantanal e uma citação de exemplar do Pantanal
Zuloaga **et al.**, 1987	*Acroceras* e *Brachiaria*. Comentários sobre a transferência de *A. paucispicatum* para *Brachiaria*

A cronologia e intensidade dos fenômenos ligados á floração foi abordada por Pott & Valls (1986). Há enorme variação quanto à época, intensidade e duração do florescimento e mesmo associações antagônicas em relação a um mesmo fator, como, por exemplo, as queimadas, que estimulam o florescimento de *Elynorus muticus* e inibem o de *Trachypogon* sp em áreas em que as duas espécies ocorrem juntas. Algumas espécies podem passar vários anos com raro florescimento, explodindo em floração em determinada época, mostrando um comportamenro aparentemente errático, mas que deve estar associado a pressões ambientais difíceis de identificar.

Finalmente, é interessante destacar as adaptações das gramíneas do Pantanal no que concerne aos mecanismos fotossintéticos (Quadro 3). Apesar de situado em área tropical, o Pantanal tem um número

Digitized by Google

Quadro 3. Tipos e subtipos de mecanismos fotossintéticos apresentados pelas gramíneas do Pantanal Matogrossense, de acordo com informação da literatura [1]. Agosto de 1988.

C_3: *Acroceras, Echinolaena, Hymenachne, Ichnanthus, Lasiacis, Oplismenus, Panicum* (8 espécies) e *Sacciolepis* (Panicoideae). *Leersia, Luziola* e *Oryza* (Oryzoideae). *Guadua, Lithachne* e *Olyra* (Bambusoideae).

C_3/C_4 (intermediário): *Panicum milioides.*

C_4-MS-NADP-me: *Agenium, Andropogon, Axonopus, Bothriochloa, Cenchrus, Coelorhachis, Digitaria, Echinochloa, Elyonurus, Hermarthria, Hyparrhenia, Hypogynium, Imperata, Leptochryphium, Loudetia, Mesosetum, Panicum* (3 spp), *Paratheria, Paspalidium, Paspalum, Pennisetum, Reimarochloa, Rhytachne, Schizachyrium, Setaria, Sorghastrum, Sorghum, Thrasya, Trachypogon, Tripsacum* (Panicoideae).

C_4-DS-NADP-me: *Aristida* (Chloridoideae).

C_4-PS-PEP-ck: *Brachiaria, Eriochloa, Rhynchelytrum* e *Panicum maximum* (Panicoideae).

C_4-PS-NAD-me: *Panicum* (9 spp) (Panicoideae). *Eleusine* (Chloridoideae).

C_4-PS-(NAD-me ou PEP-ck ainda indeterminado): *Bouteloua, Chloris, Cynodon, Dactyloctenium, Eragrostis, Gouinia, Gymnopogon, Leptochloa, Microchloa, Pappophorum, Sporobolus, Tridens, Tripogon* (Chloridoideae).

[1] **Fontes:** *Brown, 1977; Hattersley, 1986; Zuloaga et al., 1987.*

bastante significativo de gêneros de gramíneas caracterizados pela ausência da síndrome Kranz, o que indica a via fotossintética geralmente denominada C_3. Entretanto, os 14 gêneros com a via fotossintética C_3 (23 por cento do total) reúnem só 23 espécies com esta condição (12 por cento do total de espécies). A grande maioria dos gêneros e espécies (30/100) mostra a síndrome Kranz, ou seja, o tipo denominado C_4, e o subtipo MS, isto é, com cloroplastos especializados na bainha mestomática e formação de malato como composto intermediário no processo de migração das moléculas C_4 do mesofilo para a bainha mestomática. São 49 por cento dos gêneros e 52,5 das espécies. O subtipo DS, com bainhas parenquimática e mestomática com cloroplastos especializados, e também formador de malato, é apresentado apenas pelo gênero *Aristida*, com suas cinco espécies. Os gêneros C_4 restantes, com cloroplastos especializados na bainha parenquimática (subtipo PS) e formação de aspartato como composto intermediário no processo de migração são 18, com 61 espécies, ou, respectivamente, 29,5 por cento dos géneros e 32 por cento das espécies. As espécies com este subtipo (PS) ainda podem ser subdivididas em dois grupos, em função da enzima que atua na descarboxidação do aspartato. Em *Brachiaria, Eriochloa* e *Rhynchelytrum* a enzima atuante é a fosfoenil-piruvato-carboxiquinase (PEP-ck), enquanto em *Eleusine, Eragrostis* e outros desses gêneros, a enzima que atua é a NAD-málica (NAD-me). Em *Chloris*, ocorrem estes dois comportamentos, dependendo das espécies. Já em *Panicum*, há nove espécies pantaneiras com o subtipo C_4-PS-Nad-me, uma C_4-PS-PEP-ck, três C_4-MS-NADP-me, oito C_3 e uma (*Panicum milioides*) intermediária entre C_3 e C_4.

Em ambientes predominantemente mesofíticos, como ocorre com a maior parte do Pantanal, ao menos durante a maior parte do ano, a via fotossintética C_3 não desvantajosa e algumas espécies com esta característica (*Hymenachne amplexicaulis, Leersia*

Digitized by Google

hexandra e *Panicum laxum*) foram destacadas por Allem & Valls (1987) entre as forrageiras exponenciais para a nutrição do rebanho bovino.

A UTILIZAÇÃO DO GERMOPLASMA DE GRAMÍNEAS DO PANTANAL EM OUTROS ECOSSISTEMAS

No entender de Valls (1980), a busca de germoplasma útil entre as espécies forrageiras nativas poderá trazer resultados ao menos equivalentes aos obtidos em décadas de introdução e avaliação de espécies e linhagens exóticas, das quais apenas um pequeno número mostrou-se aproveitável.

As fontes primordiais de germoplasma útil para melhoramento forrageiro no Brasil são as extensas áreas com predomínio de vegetação campestre (Valls, 1980), entre as quais o Pantanal, sem dúvida, se destaca com sua flora rica em gramíneas com bom valor forrageiro.

A coleta de germoplasma de gramíneas forrageiras no Pantanal tem sido uma constante nos últimos 10 anos e o germoplasma de algumas espécies, principalmente de *Paspalum*, já vem sendo testado em diversas unidades de pesquisa brasileiras e mesmo do exterior. Além da avaliação agronômica preliminar, que vem sendo executada ou iniciada, para muitos acessos oriundos do Pantanal, no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (CPAC/EMBRAPA - Brasília, DF) no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC/EMBRAPA - Campo Grande, MS), na Unidade de Pesquisa de Âmbito Estadual de São Carlos (UEPAE - São Carlos, SP), no Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas (CPATB/EMBRAPA - Pelotas, RS) e outros, a maioria dos acessos oriundos do Pantanal vem sendo caracterizada quanto ao modo de reprodução no Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN/EMBRAPA - Brasília, DF), com vistas ao potencial de uso em futuros programas de melhoramento.

Diante da riqueza forrageira e da ampla gama de variabilidade posta à disposição pelo Pantanal, os resultados de pesquisa vem sendo paulatinamente acumulados e já surgem as primeiras publicações a respeito. Zoby et al. (1987) discorrem sobre a seleção de espécies de *Paspalum* para solos de várzea na Região dos Cerrados, destacando os bons resultados obtidos com acessos oriundos do Pantanal. Pozzobon & Valls (1988) relatam as investigações realizadas, que evidenciam, por exemplo, o caráter provavelmente apomítico de diversas espécies diplóides, e a constância de comportamento meiótico irregular no nível tetraplóide no vasto complexo de formas, provavelmente apomíticas, reunidas tradicionalmente sob o nome *P. plicatulum*.

Além do germoplasma de gramíneas forrageiras, as expedições de coleta realizadas no Pantanal tem produzido excelentes resultados no enriquecimento da variabilidade de espécies silvestres de *Oryza* ,*Tripsacum*, e de *Arachis* (Leguminosae). Todo esse germoplasma ven sendo multiplicado, encontrando-se em distintos níveis de caracterização e avaliação. É interessante destacar o germoplasma de espécies silvestres de *Oryza*, que cada vez desperta a atenção de mais pesquisadores, tendo sido distribuído, através de subamostras, para instituições nacionais e estrangeiras, onde estão sendo realizadas pesquisas relativas ao potencial agronômico e para melhoramento, à estimativa da variabilidade genética contida nos acessos e ao relacionamento com as pragas da lavoura de arroz e seus inimigos naturais.

Alguns dos acessos de espécies silvestres de *Arachis* oriundos do Pantanal encontram-se em estudos de cruzabilidade como o amendoim cultivado (*A. hypogaea*) e em processo de caracterização, especialmente quanto à resistência a moléstias e pragas. Muitos desses acessos apresentam potencial forrageiro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A flora graminosa do Pantanal é rica em opções forrageiras nativas, que podem servir à região, se bem manejadas, e podem contribuir para a produção de alimentos em outras áreas do país, se devidamente estudadas. Algumas espécies de gêneros como *Tripsacum* e *Oryza* podem ser de grande interesse

Digitized by Google

para o melhoramento do milho e do arroz, respectivamente. As coletas de germoplasma de gramíneas no Pantanal tem permitido adicionalmente, o resgate de germoplasma valioso de outras famílias botânicas, como as leguminosas e, em especial, do gênero *Arachis*.

A pesquisa ben conduzida no Pantanal pode trazer grandes retornos científicos e econômicos para o Brasil e as nações vizinhas. Em prazo recente, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq situou o Pantanal como um dos quatro ecossistemas prioritários para pesquisa botânica e ecológica. Uma vez que tal definição de prioridades deve garantir maior facilidade de recursos para a pesquisa bem direcionada, compete à comunidade científica interessada na utilização e manejo racionais do ecossistema Pantanal habilitar-se para mobilizar os recursos, buscando a capacitação pessoal e, principalmente, a criação ou reforço de equipes multidisciplinares, maneira adequada de preparar-se para a superação dos obstáculos hoje vizualizados.

LITERATURA CITADA

ALLEM, A. C. & VALLS, J. F. M. 1987. Recursos Forrageiros Nativos do Pantanal Matogrossense. Brasília, EMBRAPA-CENARGEN. (EMBRAPA-CENARGEN, Documentos, 8).

ALLRED, K. W. 1981. Cousins to the South: Amphitropical disjunctions in Southwestern grasses. Desert Plants, 3 (2): 98-106.

ANDERSON, D. E. 1974. Taxonomy of the genus *Chloris* (Gramineae). Brigham Young University Science Bulletin - Biological Series, 29 (2): 1-133.

BOECHAT, S. C. & VALLS, J. F. M. 1986a. O gênero *Eragrostis* von Wolf (Graminae, Chloridoideae) no Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Série Botânica, (34): 51 - 130.

-------- & VALLS, J. F. M. 1986b. O gênero *Tridens* Roemer & Schultes (Gramineae, Chloridoideae) no Brasil, com ênfase em sua distribuição no Estado do Rio Grande do Sul. Iheringia, Série Botânica, (35): 25-43.

BROWN, W. V. 1977. The Kranz Syndrome and its subtypes in grass systematics. Memoirs of the Torrey Botanical Club, 23 (3): 1-97.

CLAYTON, W. D. 1986. "Andropogoneae". In: Soderstrom, T. R. et al. (eds.) Grass Systematics and Evolution. Washington, Smithsonian Institution Press. Chapter 27, p. 307-309.

-------- 1987. Miscellaneous notes of Panicoid grasses. Kew Bulletin, 42: 401-403.

DAVIDSE, G. 1986. "Fruit dispersal in the Poaceae". In: Soderstrom, T. R. et al. (eds.) Grass Systematics and Evolution. Washington, Smithsonian Institution Press. Chapter 14, p. 143-155.

-------- & MORTON, E. Bird-mediated fruit dispersal in the tropical genus *Lasiacis* (Gramineae: Paniceae). Biotropica, 5 (3): 162-167, 1973.

DE WET, J. M. J.; HARLAN, J. R. & BRINK, D. E. 1982. Systematics of *Tripsacum dactyloides* (Gramineae) American Journal of Botany, 69 (8): 1251-1257.

FILGUEIRAS, T. S. 1982. "O gênero *Hyparrhenia* (Gramineae) no Brasil". In: Congresso Nacional de Botánica, 32, Teresina, 1981 - Anais... Teresina, Universidade Federal do Piauí. p. 44-57.

-------- 1984. O gênero *Cenchrus* no Brasil (Gramineae: Panicoideae). Acta Amazonica, 14 (1-2): 95-127.

-------- Revisão de *Mesosetum* Steudel (Gramineae: Paniceae). Campinas, Universidade Estadual de Campinas, s/data (1986). (Tese - Doutorado - Departamento de Morfologia e Sistemática Vegetais).

HANSON, H. C. 1950. Ecology of the Grassland. II. The Botanical Review, 16 (6): 283-360.

HATTERSLEY, P. W. 1986. "Variations in photosynthetic pathway". In: Soderstrom, T. R. et al. (eds.) Grass Systematics and Evolution. Washington, Smithsonian Institution Press. Chapter 6, p. 49-64.

MOORE, S. le M. 1950. The phanerogamic botany of the Matto Grosso expedition. The Transactions of the Linnean Society of London, Botany Series, 4: 265-516.

NORRMANN, G. A. 1981. Citología y método de reproducción en dos especies de *Paspalum* (Gramineae). Bonplandia, 5: 149-158.

PEART, M. H. 1979. Experiments on the biological significance of the morphology of seed dispersal units in grasses. Journal of Ecology, 67 (3): 843-863.

-------- 1984. The effects of morphology, orientation and position of grass diaspores on seedling survival. Journal of Ecology, 72 (2): 437-453.

POTT, A. & VALLS, J. F. M. 1986. "Epocas de floração de

Digitized by Google

gramíneas na Nhecolândia e Paiaguás, Pantanal". In: Reunião Regional da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 3, Campo Grande. (Painel, 8 pp. - datilografado).

POTT, V. J.; POTT, A.; RATTER, J. A. & VALLS, J. F. M. 1986. Flora da Fazenda Nhumirim, Nhecolândia, Pantanal. Relação preliminar. Corumbá, EMBRAPA-CPAP. (EMBRAPA/CPAP. Pesquisa em Andamento, 5).

POZZOBON, M. T. & VALLS, J. F. M. 1988. "Caracterização citogenética em acessos de germoplasma de espécies brasileiras de *Paspalum* (Gramineae)". In: Encontro Internacional sobre Melhoramento Genético de *Paspalum*, Nova Odessa, 1987 - Anais... Nova Odessa, Instituto de Zootecnia, (no prelo).

RAMBO, B. 1954. História da flora do Litoral Riograndense. Sellowia, (6): 113-172.

SODERSTROM, T. R. 1980. A new species of *Lithachne* (Poaceae: Bambusoideae) and remarks on its sleep moviments. Brittonia, 32 (14): 495-501.

-------- & LONDOÑO, X. 1987. Two new genera of Brazilian bamboos related to *Guadua* (Poaceae: Bambusoideae: Bambuseae). American Journal of Botany, 74 (1): 27-39.

-------- & ZULOAGA, F. O. 1985. New species of grasses in *Arberella*, *Cryptochloa*, and *Raddia* (Poaceae: Bambusoideae: Olyrae). *Brittonia*, 37 (1): 22-35.

STEENIS, C. G. G. J. von. 1957. Specific and infraspecific delimitation. Flora Malesiana, ser. 1, 5: CLXVII - CCXXIX.

STIEBER, M. T. 1987. Revision of *Ichnanthus* sect. *Foveolatus* (Gramineae: Panicoideae). Systematic Botany, 12 (2): 187-216.

SWALLEN, J. R. 1965. The grass genus *Luziola*. Annals of the Missouri Botanical Garden, 52: 472-478.

-------- 1967. New species of *Paspalum*. Phytologia, 14 (6): 358-389.

TURPE, A. M. 1975. Contribución al conocimiento de las especies argentinas del género *Gouinia* Foumier (Gramineae - Eragrostoideae - Eragrosteae). Lilloa, 34 (6): 57-88.

VALLS, J. F. M. 1980. "Gramineas nativas e sua importância forrageira: situação do estudo no Brasil". In: Valls, J. F. M. et al. Plantas Forrageiras, Brasília, EMBRAPA/DID. (EMBRAPA/CENARGEN, Documentos, 1). p. 7-23.

-------- & POZZOBON, M. T. 1988. Variação apresentada pelos principais grupos taxonômicos de *Paspalum* com interesse forrageiro no Brasil. In: Encontro Internacional sobre Melhoramento Genético de *Paspalum*, Nova Odessa, 1987 - Anais... Nova Odessa, Instituto de Zootecnia, (no prelo).

ZOBY, J. L. F.; GROF, B.; ANDRADE, R. P.; SOUZA, F. B.; KORNELIUS, E.; VALLS, J. F. M. & FRANÇA-DANTAS, M. S. 1987. "Seleção de *Paspalum* spp. para produção de forragem em solos de várzea na região dos cerrados". In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 24, Brasília, 1987 - Anais... Brasília, SBZ. p. 228.

ZULOAGA, F. O. 1987. A revision of *Panicum* subgenus *Panicum* section *Rudgeana* (Poaceae: Paniceae). Annals of the Missouri Botanical Garden, 74 (3): 463 - 478.

--------; MORRONE, O. & SAENS, A. A. 1987. Estudio morfológico e histofoliar de las especies americanas del género *Acroceras* (Poaceae: Paniceae). Darwiniana, 28 (1-4): 191-217.

Digitized by Google

Digitized by Google

Metodología utilizada en la evaluación de pasturas naturales en Uruguay

por Elbio J. Berretta *

En los distintos experimentos que se llevan a cabo para estudiar las pasturas naturales se utiliza una metodología, que se explicará más adelante, que permite hacer comparables los datos obtenidos en diferentes regiones del país, y los de otros investigadores. Esta metodología ha sido adoptada en base a experiencias previas, aunque también se realizan comparaciones de métodos, de manera de ir mejorando aquellos que se utilizan y, a la vez, detectar los que se adaptan mejor a las condiciones particulares de los diversos tapices vegetales y al grado de precisión deseado en los trabajos experimentales.

ESTUDIO ANALÍTICO DE LA VEGETACIÓN

En los ensayos que involucran potreros con distintas vegetaciones, se procede a determinar las zonas mediante fotos aéreas a escala 1:20.000; luego se realiza una recorrida de campo para precisar los límites de aquéllas. Por medio de métodos gráficos se obtiene la superficie que ocupa cada tipo de tapiz vegetal y, por ende, la proporción que le corresponde dentro de la extensión analizada, dato que luego es utilizado para obtener el promedio ponderado de los distintos factores que se analizan.

El estudio de la vegetación de las estaciones ecológicas antes definidas es realizado en forma cuantitativa por el recubrimiento específico. Se utiliza el método del doble metro (Daget y Poissonet, 1969; 1971a) adaptado a nuestras condiciones; el cual combina el método de puntos y el que utiliza líneas para la observación de la vegetación.

En el centro de la estación se despliega una cinta métrica de 50 m entre dos extremos fijos, sobre la cual se realizan observaciones en 100 puntos equidistantes 50 cm. En cada punto se anota, una vez solamente, cada una de las especies censadas. Cuando no se encuentra vegetación en el punto considerado, se anota el estado de la superficie del suelo, ya sea: restos secos (mantillo), suelo desnudo o piedras.

Los principales parámetros fitológicos utilizados son:

- **Presencia.** Es la observación de una especie en una unidad de muestreo (por ejemplo en un punto).
- **Frecuencia específica (FE) de una especie.** Es el número de puntos donde esta especie ha sido encontrada; es entonces una frecuencia absoluta. Cuando el efectivo total de la muestra es de 100 puntos, el valor de FE puede ser considerado como un porcentaje y FE como una frecuencia relativa; ella constituye una "medida" de recubrimiento de la especie. (Daget y Poissonet, 1971a; Daget, 1978).
- **Contribución específica presencia (CEP).** Es la relación expresada en porcentaje entre la frecuencia centesimal de una especie y la frecuencia centesimal de todas las especies; ella traduce la participación de la especie en recubrimiento de la superficie del suelo. Se expresa en esta fórmula:

$$C.E.P.I. = \frac{FEI}{\sum_{I=1}^{n}} \times 100$$

* *Ingeniero Agrónomo; Doctor Ingeniero, INIA Tacuarembó, Tacuarembó, Uruguay.*

Digitized by Google

- **Rango de una especie**. Es el número de orden atribuido a la especie, clasificando las N especies observadas según sus frecuencias centesimales (o CEP) decrecientes. La relación entre el rango y el número de especies puede ser expresado en porcentaje (Daget, 1978).

- **Especies muy productoras**. Se considera que las especies que producen la mayor parte de la biomasa aérea son aquéllas que presentan una contribución específica (CEP) al menos igual a 4=1 % (Daget y Poissonet, 1971a). Basados en estos estudios, y como primera aproximación hasta que se determine la contribución en peso de las especies, se considera como muy productoras a aquéllas que tienen una contribución al recubrimiento del suelo mayor o igual al 3 %, límite inferior del valor antes definido.

El estudio analítico se hace en cada fecha de observación, coincidiendo generalmente con las cuatro estaciones del año, y también en otras fechas, según los experimentos planteados. Los resultados para cada tipo de vegetación se expresan, por un lado en contribución específica de las especies individuales o agrupadas por ciclo, tipo vegetativo, tipo productivo, lapso de vida, especies introducidas cuando se trata de mejoramiento de campo, etc., y por otro lado en recubrimiento de restos secos, suelo desnudo y piedras, lo que constituye la superficie no recubierta por la vegetación (SNRV).

- **Un índice bromatológico: el valor pastoral**

Este índice es una medida indirecta que permite jerarquizar las pasturas según su calidad, teniendo en cuenta la composición florística y el valor relativo de las especies (Delpech 1960; Daget y Poissonet 1971a y b; 1972). Con este índice es posible caracterizar el valor de diversos ambientes de un potrero y con distintos modos de explotación; comparar potreros, o sus partes, de una región y entre regiones, así como seguir la evolución de estas vegetaciones a través de las estaciones y los años.

La composición de la vegetación puede ser representada por el conjunto de contribuciones específicas, es decir, por la expresión relativa de la frecuencia de las diversas especies. El valor de éstas está dado por un índice de calidad específico (IE), variable de 0 a 5, aunque se pueden utilizar otras escalas según los autores. Este índice de calidad traduce el interés zootécnico de las especies, habiendo sido elaborado de manera más o menos empírica, teniendo en cuenta la velocidad de crecimiento, apetecibilidad y digestibilidad de las mismas (Abreu y Pidal, 1961; Daget, 1974; Hubert, 1978; Berretta, 1981). En nuestro caso, por comparación, extrapolación y algunos análisis cualitativos, se han ordenado las diversas especies en base a la clasificación por tipos productivos de Rosengurtt (1943; 1946; 1979).

El Valor Pastoral (VP) de una pastura se obtiene multiplicando las contribuciones de las diversas especies por los índices correspondientes, sumándose los valores obtenidos. Los resultados se expresan sobre 100:

$$VP = 0{,}2 \sum_{I=1}^{n} CE_I \times IE_I$$

donde:

CEi = contribución específica de la especie i

IEi = índice específico de la especie i

0,2 es un coeficiente, variable según la escala utilizada, destinado a expresar los resultados sobre 100.

Para obtener una expresión más ajustada del Valor Pastoral o zootécnico, es necesario realizar una corrección en función del recubrimiento de la vegetación, la cual consiste en quitar la superficie no recubierta de cada pastura o parcela, que está representada por el recubrimiento de restos secos (RS), suelo desnudo (SD) y piedras (P). La fórmula anterior se transforma entonces en la siguiente:

$$VPc = VP\left[100 - \frac{(Rec\ RS + Rec\ SD + Rec\ P)}{100}\right]$$

a este valor lo llamamos Valor Pastoral Corregido (VPc) (Berretta, 1981).

Digitized by Google

EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DISPONIBILIDAD DE FORRAJE

- **Crecimiento o rebrote**

Para estimar el crecimiento en los ensayos que incluyen animales en pastoreo se utiliza el método de jaulas móviles. Al comienzo del período o estación se realiza un corte de limpieza a una altura de aproximadamente 1,5 cm y en una superficie algo mayor de un metro cuadrado, sobre la cual es colocada la jaula. Al finalizar el período de evaluación considerado, se corta -a la altura anterior- el forraje acumulado dentro de la jaula y ésta es trasladada a otra área cercana donde se ha realizado un nuevo corte de limpieza, correspondiente al próximo período (Brown, 1954; Frame, 1981). La cantidad de forraje recolectado es lo que se considera como crecimiento en el lapso determinado. Considerando la precisión y además la relación con la cantidad de forraje que consumen los animales que pacen esas áreas, sería más adecuado estimar la producción por el método de diferencia entre dos áreas de composición botánica similares, en una de las cuales se corta el forraje y en la otra se coloca la jaula, repitiéndose la operación al final del período. En nuestras condiciones de pastoreo en grandes superficies y con un tapiz vegetal extremadamente variable, aún en muy pequeñas distancias, se requiere un alto número de muestras para reducir el error de muestreo, lo que dificulta el trabajo al tener carencias de equipos y de personal. Por otra parte, los resultados obtenidos con la técnica actual en diversos experimentos y en diferentes regiones del país han sido satisfactorios, ya que los resultados de producción de forraje y los de producción animal son concordantes.

La suma de estos crecimientos en los diferentes períodos permite calcular la producción anual, expresada en kg materia seca por hectárea (kgMS/ha), así como los porcentajes de crecimiento según las estaciones u otro lapso considerado. Se toman los meses de diciembre, enero y febrero como verano; marzo, abril y mayo como otoño; junio julio y agosto como invierno y los tres restantes como primavera.

Las jaulas tienen forma piramidal, construidas con listones de madera de 0,03 x 0,03 x 1,2 m y luego recubiertas con alambre de púas, cuya base es algo mayor de 1 m². Este tipo de jaula ofrece una buena protección de la pastura tanto con pastoreo ovino como vacuno.

Dentro de cada jaula se cortan cuatro submuestras rectangulares de 0,2 x 0,5 m, colocadas en ambas diagonales, lo que determina una superficie de 0,4 m²; superficie a partir de la cual se hacen las estimaciones por hectárea. Según el tipo de experimento, la superficie del potrero o de sus zonas, es que se asigna el número de jaulas.

La tasa o velocidad de crecimiento se obtiene dividiendo el crecimiento de un período por el número de días transcurridos. Si bien el crecimiento no es constante diariamente, este valor permite comparar distintas épocas o estaciones (Jaquard, 1970).

Los cortes se realizan con tijera de esquilar manual o con tijeras accionadas por energía eléctrica suministrada por un generador portátil. En algunas situaciones se utilizan máquinas con cuchilla de corte rotativa y con aspiración del material cortado, lo que facilita la recolección, aunque puede introducir sustancias extrañas a la muestra.

- **Disponibilidad de forraje**

Según el tipo de experimento se utilizan dos tipos de muestreo. Por un lado, la muestra se obtiene dentro de un rectángulo de 0,2 x 0,5 m que se repite según la precisión deseada. Por otro, y es hacia lo que se tiende actualmente, es cortar bandas de distintas longitudes, según el experimento, y de ancho constante que corresponde al ancho de corte de la tijera de esquilar eléctrica, 75 cm. Generalmente, estas evaluaciones se hacen cada 30 ó 45 días, lo que ayuda a ordenar los manejos ganaderos, particularmente en los sistemas de producción de las Unidades Experimentales.

Se relaciona el forraje disponible al comienzo y al final de un período con el crecimiento que se produce durante el mismo, a través de lo que llamamos Tasa de Desaparición de Forraje (T.D.F.), ya que en las circunstancias actuales es muy dificultoso estimar el consumo de los animales en condiciones de campo.

Digitized by Google

$$T.D.F. = \frac{(DI + C\,(I - f) - Df}{DI + C\,(I - f)}$$

donde:

C (i - f) = crecimiento durante el período considerado.
Di = disponibilidad de forraje al comienzo del período.
Df = disponibilidad de forraje al final del período.

- **Calidad del forraje**

Se realizan análisis cuantitativos tanto del conjunto de especies forrajeras que se recolectan en las distintas vegetaciones, como de especies individuales y, también, de partes de las mismas.

Se realizan análisis de digestibilidad "in vitro", proteína cruda, cenizas y macro y micronutrientes. Estos datos se relacionan con la producción animal y también se estudian relaciones entre la composición mineral del suelo y especies forrajeras nativas más frecuentes en los mismos, así como de campos mejorados con fertilización e introducción de especies de leguminosas.

Hasta aquí se ha detallado, someramente, la metodología utilizada actualmente en el estudio de nuestras praderas naturales. La experiencia obtenida permite ir ajustando y mejorando la calidad de los datos recabados. A la luz de los actuales conocimientos se hace necesario continuar avanzando en el estudio de la estructura y producción del tapiz natural, lo que nos permitirá ir adoptando nueva y más precisa metodología de evaluación.

LITERATURA CITADA

ABREU, DE y PIDAL, J. M. 1961. Método de Klapp-Koning y Stahlin para expresar el valor alimenticio de un pastizal. Montes, 102: 603-606.

BERRETTA, E. J. 1981. Amélioration des parcours de causses par le sursemis. These Docteur Ingénieur en Ecologie Générale et Apliquée, Option: Ecologie Terrestre. Montpellier, Francia. Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 241 p.

BROWN, D. 1954. Methods of surveying and measuring vegetation. Bull. 42 C.A.B. Farnham Royal. Bucks, 223 p.

DAGET, P. 1974. Les Prairies du Cantal. Revue de la Haute Auvergne. 44: 146-178.

--------. 1978. Ecologie générale et prairie permanente. These Docteur en Sciences, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 241 p.

-------- y Poissonet, J. 1969. Analyse phytoécologique des prairies. Aplications agronomiques. Document N 48, CNRS - CEPE. Montpellier, 67 p.

-------- y Poissonet, J. 1971(a). Une méthode d'analyse phytologique des prairies. Criteres d'application. Ann. Agronomiques, 22, 1: 5-41.

-------- y Poissonet, J. 1971(b). From the structure of the vegetation to its quality and productivity in pastures. Proc. of the 4th General Meeting of the European Grassland Federation, Lausanne: 156-162.

-------- y Poissonet, J. 1972. Un procédé d'estimation de la valeur pastorale des paturages. Fourrages, 49: 31-39.

FRAME, J. 1981. Herbage mass. **In:** Hodgson, J.; Barker, R.; Davies, A.; Luidlaw, A. & Leaver, J. Eds. Sward Measurement Handbook, British Grassland Soc., England, p. 39-69.

GALLINAL, J. P.; BERGALLI, L.; CAMPAL, E.; ARAGONE, L & ROSENGURTT, B. 1938. Estudio sobre Praderas Naturales del Uruguay. Primera Contribución. Montevideo. Germano Uruguaya. 208 p.

HUBERT, D. 1978. Evaluation du role de la végétation des parcours dans le bilan écologique et agro-economique des Causses. These Docteur Ingénieur. Document N 89 CNRS - CEPE, Montpellier, Francia. 240 p.

JACQUARD, P. 1970. Comparaison du rythme saisonnier de croissance de deux graminées perennes *Festuca arundinacea* Schreb. (cv. 'S 170') et *Phleum pratense* L. (cv. 'Mélusine'). Ann. Amélior. Plantes, 20(1): 45-77.

ROSENGURTT, B. 1943. Estudio sobre Praderas Naturales del Uruguay; Tercera Contribución. Montevideo. Barreiro y Ramos. 281 p.

--------. 1946. Estudios sobre Praderas Naturales del Uruguay; Quinta Contribución. Montevideo. Rosgal. 473 p.

--------. 1979. Tablas de comportamiento de las especies de plantas de campos naturales en el Uruguay. Montevideo. División Publicaciones y Ediciones de la Universidad de la República. 86 p.

Digitized by Google

La carga animal con ovinos en el espinal de la zona mediterránea subhúmeda IV *

Consumo y selectividad

por Alfredo Torres B. **, Julia Avendaño R. ***, Carlos Ovalle M. **** y Osvaldo Paladines M. *****

RESUMEN

El estudio se realizó en una pradera anual del secano interior de la zona Mediterránea subhúmeda, entre octubre de 1982 y agosto de 1983, en la Subestación Experimental Cauquenes/INIA. El objetivo fue cuantificar el consumo y la selección que realizan los ovinos en pastoreo y determinar relaciones entre épocas del año (primavera, verano, otoño e invierno) y carga animal (1,5; 2,5 y 3,5 ovejas/ha). Se utilizó un diseño completamente al azar, con arreglo factorial de 12 tratamientos, con tres y cuatro repeticiones, para selectividad y consumo, respectivamente.

En todas las épocas del año, la disponibilidad de forraje fue baja y estuvo inversamente relacionada con la carga animal. Se midió un máximo de 694 kg ms/ha en primavera (carga 1,5 ov./ha), y un mínimo de 87 kg ms/ha, en invierno (carga 3,5 ov./ha). Los ovinos fueron muy selectivos, especialmente cuando la disponibilidad de forraje no fue limitante.

Aira caryophyllea y *Leontodon nudicaulis* realizaron los mayores aportes en ms a la pradera, pero fueron rechazados por los ovinos, especialmente en las cargas más bajas. Sin embargo, especis de bajo aporte, como las leguminosas, fueron positivamente seleccionadas y, en menor escala, las gramíneas. Se encontraron tallos, hojas y frutos verdes de plantas leñosas altas, como *Acacia caven* y *Shinus polygamus*, en la ingesta extruida, mejorando la dieta en verano y otoño.

Los niveles de disgestibilidad y proteína de la ingesta extruida superaron a los contenidos de la pradera, en alrededor de 6 y 100 por ciento, respectivamente.

El consumo de proteína digestible, superó los requerimientos de los ovinos sólo en primavera e invierno. La energía metabolizable no cubrió los requerimientos de mantención de los animales en la época invernal; en verano y otoño estuvo en el límite inferior del rango que da la literatura para dichos requerimientos; éstos fueron satisfechos solamente en primavera, con las cargas usadas.

INTRODUCCIÓN

La pradera natural anual bajo el espinal del secano interior de la zona Mediterránea subhúmeda abarca una superficie, según uso potencial del suelo, de

---

* *Parte de la tesis presentada por el primer autor a la Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile, para optar al grado de Magister en Producción Animal. Trabajo presentado a la IX Reunión de la Sociedad Chilena de Producción Animal, Santiago, Chile, octubre de 1984.*

Trabajo financiado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias y la Pontificia Universidad Católica de Chile y publicado en Agricultura Técnica (Chile) 47 (4): 313-320 (Octubre-diciembre 1987)

** *Ingeniero Agrónomo, MSc. Estación Experimental Remehue/INIA, Osorno, Chile.*

*** *Ingeniero Agrónomo. Subestación Experimental Cauquenes/INIA, Cauquenes, Maule, Chile.*

**** *Ingeniero Agrónomo. Estación Experimental Quilamapu/INIA, Chillán, Chile.*

***** *Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.*

Digitized by Google

434.657 ha, entre las provincias de Talca y Concepción, y está ocupada en una gran extensión por explotaciones ovinas, cuya alimentación proviene principalmente de la pradera (INIA, 1974). Esta tiene una producción de forraje marcadamente estacional, alcanzando un nivel mínimo en invierno y máximo en primavera; esto hace que el animal enfrente condiciones nutricionales extremas.

Cuantificar el consumo y selectividad que el animal hace en las diferentes estaciones del año ayudaría a manejar racionalmente el sistema, tanto para satisfacer los requerimientos nutricionales del animal, de acuerdo a su estado fisiológico, como para mantener o mejorar la productividad de la pradera.

Inicialmente, la evaluación de praderas como alimentos para el ganado se basó en la observación visual. Luego, recolectando muestras en forma manual, se trató de simular el pastoreo de los animales para realizar diferentes análisis químicos. Pero, esta técnica no resultó adecuada, ya que las muestras no coincidían con el forraje seleccionado por los animales (Bath, Weir y Torell, 1956; Weir y Torell, 1959; Langlands, 1974).

En los últimos años, se ha extendido ampliamente el empleo de animales fistulados, en el esófago o en el rumen, para recolectar muestras representativas del alimento consumido. Aparentemente, los animales fistulados pastorean en forma normal y se han usado con buenos resultados en una gran diversidad de ambientes (Torell, 1954; Weir y Torell, 1959, Van Dyne y Torell, 1964; Coleman y Barth, 1973).

Los ovinos son notoriamente selectivos en pastoreo. Los cambios estacionales en la composición y cantidad del alimento ingerido pueden ser tan grandes, que lleguen a afectar su productividad (Arnold y otros, 1966). Las diferencias más importantes en selectividad están relacionadas con la disponibilidad de forraje, tipo de ganado, hora de pastoreo y la interacción época de pastoreo por clase de ganado (Van Dyne y Heady, 1965).

El consumo voluntario en pastoreo, depende de interacciones importantes entre las condiciones de la planta, las condiciones del ovino y factores del medio ambiente, particularmente el clima. La disponibilidad de materia seca (ms), la intensidad del pastoreo, la altura y densidad de la vegetación, son factores importantes que afectan la cantidad de alimento consumido (Arnold, 1967 y 1975).

Inicialmente, el animal es capaz de seleccionar forrajes con alto contenido de energía y proteína, lo que va disminuyendo a medida que se prolonga el pastoreo; simultáneamente, en la ingesta extruida (muestra de ingesta obtenida a través de una fístula esofágica) se eleva el contenido de componentes de la pared celular (Van Dyne y Heady, 1965; Hamilton y otros, 1973; Le Du y Baker, 1981). Además, los cambios en la composición botánica, por efecto del pastoreo y de la época del año, producen cambios en la composición química de la ingesta extruida (Hamilton y otros, 1973).

Este estudio tiene por objetivo estimar la tasa de consumo voluntario, la composición botánica y el valor nutritivo de la ingesta extruida, para contrastarlos con las estimaciones de disponibilidad de forraje, composición botánica y valor nutritivo del forraje ofrecido, en diferentes épocas del año y con distintos niveles de carga animal.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en una pradera natural anual, en el espinal del secano interior de la zona Mediterránea subhúmeda, en la Subestación Experimental Cauquenes/INIA, entre el 23/10/82 y el 04/08/83.

Hubo cuatro épocas de muestreo: primavera (23 al 27/10/82), verano (19 al 23/02/83), otoño (01 al 05/04/83) e invierno (31/07 al 04/08/83); y tres niveles de carga animal (1,5; 2,5 y 3,5 ov./ha), de un ensayo montado desde agosto de 1975 (Ovalle y otros, 1984). En cada carga, se muestreó con cuatro ovejas, fistuladas en el esófago, y cuatro capones, equipados con arneses para la recolección total de heces, todos de la raza Suffolk Down. Ambas determinaciones se realizaron en forma simultánea en todos los tratamientos.

Se utilizó un diseño completamente al azar, con arreglo factorial de 12 tratamientos (correspondientes

Digitized by Google

a cuatro épocas de muestreo por tres niveles de carga animal), con tres y cuatro repeticiones por tratamiento, para selectividad (tres días de muestreo) y consumo (cuatro capones, promedio de cinco días), respectivamente.

Para determinar la disponibilidad de forraje y composición botánica de la pradera, se aplicó el método de evaluación de praderas propuesta por el CEPE, descrita y aplicada a este ensayo por Ovalle y Otros (1981).

Para el estudio de la composición botánica de la ingesta extruida, se utilizó el método de "puntos al microscopio" (Galt y otros, 1968); la preparación de muestras, el número de puntos leídos y la fórmula de cálculos propuesta por Harker, Torell y Van Dyne (1964); y la agrupación de especies, de acuerdo a Van Dyne y Heady (1965). El consumo voluntario de los capones fue estimado por la ecuación de Arnold (1967), para ello se determinó la cantidad de heces evacuadas por los capones (Arnold, 1960).

Las muestras de forraje ofrecido e ingesta extruida se sometieron a análisis de digestibilidad **in vitro**, proteína total, ms y cenizas; estas tres últimas, también se determinaron en las heces. Además, se determinó la proteína digestible en la ingesta extruida (relacionando proteína consumida con proteína en las heces) y la energía metabolizable, estimada a partir de la ecuación de Garrido y Mann (1981).

Los índices de selectividad para digestibilidad, proteína y especies, se calcularon por medio de la fórmula propuesta por Gardener (1980). Indices menores que uno significan rechazo y mayores que uno, preferencia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- Disponibilidad de forraje

En el Cuadro 1 se puede apreciar que en invierno la disponibilidad de forraje es muy baja; a partir de entonces, aumenta rápidamente, hasta que los principales componentes del estrato herbáceo completan su madurez; posteriormente, una vez que la pradera se seca, la disponibilidad de forraje se mantiene relativamente constante. Por otra parte, se observa que existe una relación inversa entre carga animal y disponibilidad de forraje.

Cuadro 1. Disponibilidad de forraje en el espinal (kg ms/ha), según carga y época de muestreo.

Carga animal (ov./ha)	Epoca de muestreo			
	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
1,5	694	590	602	375
2,5	395	530	450	186
3,5	184	366	255	87

- Composición botánica

En el Cuadro 2 se observa que el aporte de *Aira caryophyllea* es importante, especialmente en los tratamientos con disponibilidad de forraje más alta (menor carga). Similar situación ocurre con *Leontodon nudicaulis* que, junto con la anterior, aportan 36 a 68 por ciento de la ms, lo que explicaría su proliferación en la pradera. Sin embargo, al analizar los índices de selectividad (Cuadro 3), se ve que, en general, los ovinos rechazan estas especies, principalmente cuando la cantidad y/o calidad del forraje no son limitantes. Resultados similares obtuvieron Concha (1975) y Rodríguez (1979), quienes encontraron que las especies que más aporte realizaban a la pradera, eran poco consumidas por los ovinos.

La contribución de las leguminosas a la pradera es escasa; sin embargo, en la ingesta extruida su participación es hasta ocho veces mayor en primavera; en invierno, la selectividad es baja, debido probablemente a la menor posibilidad de selección por parte del animal, por la baja disponibilidad de forraje de esa época.

El aporte de las gramíneas (exceptuando *Aira caryophyllea*) es muy variable, al igual que los índices de selectividad, los que son en general positivos y bastante altos, en algunos casos. En relación a las especies de hoja ancha (exceptuando *Leontodon nudicaulis*), su contribución es baja, al igual que su

Digitized by Google

Cuadro 2. Composición del estrato herbáceo del espinal (%), según carga y época de muestreo.

Especies	Epocas de muestreo											
	Primavera			Verano			Otoño			Invierno		
Carga ov./ha:	1,5	2,5	3,5	1,5	2,5	3,5	1,5	2,5	3,5	1,5	2,5	3,5
Aira caryophyllea	27,2	22,3	13,6	32,8	32,2	18,5	35,9	22,1	11,1	11,6	10,4	4,3
Leontodon nudicaulis	17,3	45,7	43,9	28,4	35,2	33,4	30,3	39,0	24,9	46,3	51,7	57,3
Leguminosas	2,1	1,4	2,3	-	-	-	-	-	-	3,4	1,7	1,5
Gramíneas	32,6	3,4	4,2	24,8	12,0	16,6	24,5	17,1	20,7	20,6	8,8	7,2
Especies hoja ancha	7,3	7,3	16,9	1,2	3,6	15,2	2,7	2,2	18,7	10,3	18,8	20,3
Material no identificado	13,5	19,9	19,1	12,8	17,0	16,3	16,6	19,6	24,6	7,8	8,6	9,4

Cuadro 3. Indice de selectividad para las especies del estrato herbáceo del espinal, según carga y época de muestreo.

Especies	Epocas de muestreo											
	Primavera			Verano			Otoño			Invierno		
Carga ov./ha	1,5	2,5	3,5	1,5	2,5	3,5	1,5	2,5	3,5	1,5	2,5	3,5
Aiira caryophyllea	0,23	0,41	0,52	0,58	0,72	1,63	0,91	1,10	1,91	0,69	0,73	1,94
Leontodon nudicaulis	1,72	0,60	0,69	0,32	0,32	0,38	0,33	0,34	0,55	0,40	0,41	0,30
Leguminosas	6,33	8,14	2,61	-	-	-	-	-	-	0,71	1,20	1,79
Gramíneas	0,83	8,11	7,86	1,45	3,87	1,99	1,55	2,53	1,84	1,84	3,84	5,37
Especies hoja ancha	1,15	1,13	0,47	-	-	-	-	-	-	0,30	0,13	0,16

índice de selectividad, especialmente en invierno, ya que por su hábito de crecimiento, se tornan inaccesibles para el animal.

El aporte de hojas, tallos y semillas de los leñosos altos (*Acacia caven* y *Shinus polygamus*) a la ingesta extruida, varió entre 7,5 a 27 por ciento y 9,4 a 19 por ciento, para verano y otoño, respectivamente. Si se considera que la pradera en dichas épocas tiene bajo valor nutritivo, se puede decir que el aporte de este material verde es importante, en cantidad y calidad.

- **Valor nutritivo**

En primavera, la digestibilidad de la ingesta extruida es mayor (Cuadro 4) y, dado que los índices de selectividad son en general positivos, los ovinos consumen forraje entre 4 a 15 por ciento más digestible que el promedio de la pradera. Valores similares de digestibilidad, para las mismas épocas, fueron encontrados por Concha (1975) y Rodríguez (1979), trabajando bajo condiciones semejantes a las del presente ensayo. En relación a los índices de selectividad, Concha (1975) encontró un valor de 1,02, para primavera y Di Marco (1973) encontró valores de 1,04; 1,12; 1,22 y 1,20 para primavera, verano, otoño e invierno, respectivamente.

La proteína cruda de la ingesta extruida (Cuadro 5) es mayor en invierno, seguido por primavera; finalmente, vienen verano y otoño, con un porcentaje apreciablemente más bajo. Nuevamente, dados los índices de selectividad positivos y bastante altos, los

Digitized by Google

Cuadro 4. Digestibilidad de la m.o. (%) del forraje ofrecido (FO) y de la ingesta extruida (IE) e índice de selectividad (IS), del estrato herbáceo del espinal.

Carga animal (ov./ha)	Epocas de muestreo											
	Primavera			Verano			Otoño			Invierno		
	FO	IE	IS	FO	IE	IS	FO	IE	IS	FO	IE	IS
1,5	60,7	65,9	1,09	42,9	46,5	1,08	47,2	49,0	1,04	43,2	49,4	1,14
2,5	65,8	62,5	0,95	44,3	46,6	1,05	47,5	54,9	1,15	44,9	49,3	1,10
3,5	68,3	62,7	0,92	41,8	44,0	1,05	43,1	48,3	1,12	45,9	47,5	1,04
$\bar{X}$ Para IE		63,7 a			45,7 c			50,7 b			48,7 bc	

Promedios acompañados de distinta letra difieren estadísticamente ($P \leq 0,01$)

animales están seleccionando forraje que contiene entre 70 a 142 % más proteína que el promedio de la pradera. Valores similares de proteína cruda de la pradera, para las mismas épocas, fueron encontrados por Rodríguez (1979) y Concha (1975). Este último autor encontró un índice de selectividad de 1,71 para primavera.

Los menores índices de selectividad para digestibilidad en relación a proteína pueden deberse, en parte, a que la variación que existe entre especies y entre diferentes partes de una planta es menor para la primera; por otro lado, en las épocas de verano y otoño, las leñosas altas pueden estar aportando un mayor porcentaje de proteína, pero un menor porcentaje de digestibilidad que el estrato herbáceo (Torres, 1984). Otra información, que podría explicar lo anterior, es que la pradera bajo los árboles presenta valores superiores de proteína e inferiores de digestibilidad (Milne, Bagley y Grant, 1979).

- **Consumo**

El consumo de m.o. por unidad de peso metabólico de los capones es menor en invierno; esto puede ser explicado por la baja disponibilidad de forraje en esta época, lo cual estaría limitando el consumo (Cuadro 6). Este consumo es mayor en la carga 1,5 que en la carga 3,5 ov./ha; esto estaría explicado por la menor disponibilidad de forraje de la carga más alta. La carga 2,5 ov./ha, no difiere de las otras dos.

Cuadro 5. Proteína cruda (%) del forraje ofrecido (FO) y de la ingesta extruida (IE) e índice de selectividad (IS), del estrato herbáceo del espinal.

Carga animal (ov./ha)	Epocas de muestreo												$\bar{X}$
	Primavera			Verano			Otoño			Invierno			
	FO	IE	IS	FO	IE	IS	FO	IE	IS	FO	IE	IS	
1,5	9,5	19,3	2,03	4,7	8,6	1,82	3,4	7,9	2,35	10,1	21,5	2,12	14,3 ab
2,5	10,4	17,7	1,70	4,3	9,2	2,13	3,5	7,2	2,06	10,5	19,7	1,87	13,4 b
3,5	10,7	19,1	1,79	4,4	8,7	1,97	3,8	9,3	2,42	10,1	21,9	2,17	14,7 a
$\bar{X}$ Para IE		18,7 b			8,8 c			8,1 c			21,0 a		

Promedios acompañados de distinta letra difieren estadísticamente ($P \leq 0,01$).

Digitized by Google

Cuadro 6. Consumo de m.o. en el espinal, según carga y época de muestreo.

Carga animal (ov./ha)	Epoca de muestreo				$\bar{X}$
	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	
	Eg/kg $PV^{0,75}$				
1,5	44,8	38,5	40,6	32,8	39,2 a
2,5	37,3	34,9	39,3	28,6	35,0 ab
3,5	37,7	32,5	39,4	24,7	33,5 b
$\bar{X}$	40,0 a	35,3 a	39,7 a	28,7 b	-

Promedios acompañados de distinta letra difieren estadísticamente ($P \leq 0,05$)

En el Cuadro 7 se puede observar que en la carga 1,5 ov./ha, los animales lograron un mayor consumo de proteína digestible que en las cargas más altas, debido principalmente a un mayor consumo de m.o (Cuadro 6). Además, se observa que el consumo de proteína digestible es mayor en primavera e invierno, producto de un mayor contenido de proteína cruda en la ingesta extruida (Cuadro 5) y de una digestibilidad más alta de ésta, en ambas épocas, y además, de un consumo más alto en primavera.

En verano y otoño, los consumos de proteína digestible son bajos, como resultado del bajo contenido de proteína cruda de la ingesta extruida (Cuadro 5) y de una digestibilidad más baja de ésta, lo que no permite al ovino cubrir los requerimientos de mantención, que según las tablas, está en alrededor de 2,6 g/kg $PV^{0,75}$ (Church y Pond, 1974).

En el Cuadro 8, se puede observar que el aumento de la carga animal produce una disminución del consumo de energía metabolizable, producto de un menor consumo de m.o.

Por otra parte, se observa que el consumo de energía metabolizable es mayor en primavera, producto de un mayor consumo de mo (Cuadro 6) y una digestibilidad más alta de la ingesta extruida (Cuadro 4); en verano y otoño, a pesar de existir un consumo de mo similar, la menor digestibilidad de la ingesta extruida en estas épocas hace que el consumo de energía metabolizable sea menor; en invierno, esta situación se agrava, ya que el consumo de energía metabolizable es muy bajo, producto de un bajo consumo de m.o. (debido a la baja disponibilidad de forraje) y de una baja digestibilidad de la ingesta extruida. Resultados similares encontraron Concha (1975) y Di Marco (1973).

Cuadro 7. Consumo de proteína digestible en el espinal, según carga y época de muestreo.

Carga animal (ov./ha)	Epoca de muestreo				$\bar{X}$
	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	
	Eg/kg $PV^{0,75}$				
1,5	5,32	0,93	1,16	4,34	2,94 a
2,5	3,42	0,88	0,90	3,69	2,22 b
3,5	4,01	0,57	1,30	3,23	2,27 b
$\bar{X}$	4,26 a	0,80 b	1,12 b	3,74 a	

Promedios acompañados de distinta letra difieren estadísticamente ($P \leq 0,01$).

Digitized by Google

Cuadro 8. Consumo de energía metabolizable en el espinal, según carga y época de muestreo.

Carga animal (ov./ha)	Epoca de muestreo				
	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	$\bar{X}$
	Eg/kg $PV^{0,75}$				
1,5	148,8	82,9	87,8	64,8	96,1 a
2,5	110,4	75,3	93,1	54,1	83,2 ab
3,5	122,2	65,5	78,4	44,6	77,7 b
$\bar{X}$	127,1 a	74,5 b	-	86,4 b	54,5 c

Promedios acompañados de distinta letra difieren estadísticamente ($P \leq 0,01$).

El primer autor obtuvo 136,4 kcal EM/kg $PV^{0,75}$, para primavera, y el segundo, 110,3; 73,9; 94,5 y 78,2 kcal EM/kg $PV^{0,75}$ para primavera, verano, otoño e invierno, respectivamente.

En general, se puede decir que el consumo de energía metabolizable no cubre los requerimientos de mantención de los animales en la época invernal. En verano y otoño está en el límite inferior del rango que da la literatura para dichos requerimientos y éstos son satisfechos solamente en primavera. Los requerimientos de energía metabolizable para mantención encontrados en la literatura son de 71-80; 84-93; 105; 107 y 110 kcal EM/kg$PV^{0,75}$, por Crempien (1983), ARC (1980), Church y Pond (1974), Webster (1978) y Graham y Searle (1972), respectivamente.

LITERATURA CITADA

ARC - Agricultural Research Council. 1980. The nutrient requirements of ruminant livestock. Agricultural Research Council. Commonwealth Agricultural Bureaux. London.

ARNOLD, G. W. 1960. Harness for the total collection of faeces from grazing ewe and wether sheep. Anim. Production 2 (2): 169-173.

-------- 1967. Empleo de técnicas **in vitro** en asociación con técnicas de muestreo para medir la digestibilidad y consumo del forraje bajo pastoreo. **In**: Paladines, O. L. (Ed.). **Métodos in vitro** para determinar el valor nutritivo de los forrajes. p.: 61-98.

-------- 1975. Herbage intake and grazing behaviour in ewes of four breeds at different physiological states. Aust. J. Agric. 26 (2): 1017-1024.

-------- BALL, J.; McMANUS, W. R. & BUSH, I. G. 1966. Studies on the diet of the grazing animal. Aust. J. Agric. Res. 17 (4): 543-556.

BATH, D. L.; WEIR, W. C. & TORELL, D. T. 1956. The use of the esophageal fistula for the determination of consumption and digestibility of pasture forage by sheep. J. Anim. Sci. 15 (4): 1166-1171.

CHURCH, D. C. & POND, W. G. 1974. Basic animal nutrition and feeding. O. B. Books, Oregon, USA.

COLEMAN, S. W. & BARTH, K. M. 1973. Quality of diets selected by grazing animals and its relation to quality of available forage and species composition of pastures. J. Anim. Sci. 36 (4): 754-761.

CONCHA, R. 1975. Consumo y ganancia de peso ovino durante el período primavera-verano en una pradera natural biestratificada con *Atriplex repanda*, Santiago. Universidad de Chile, Programa Permanente para Graduados en Ciencias Agropecuarias y Forestales (Tesis Magister en Ciencias Agropecuarias), 90 p.

CREMPIEN, C. 1983. Manejo ovino. Seminario de Producción de Carne. 9-13 agosto, Punta Arenas, Chile, Universidad Austral de Chile e INIA. 153 p.

DI MARCO, O. N. 1973. Consumo y preferencia ovina estacional al aumentar la intensidad de pastoreo en un bioma biestratificado con *Atriplex repanda*, Santiago. Universidad de Chile, Programa Permanente para Graduados en Ciencias Agropecuarias y Forestales.. (Tesis Magister en Ciencias Agropecuarias). 89 p.

Digitized by Google

GALT, H. D.; OGDEN, P. R.; EHRENREICH, J. H.; THEURER, B.; & MARTIN, S. C. 1968. Composition of forage samples from fistulated steers by a microscope point method. J. Range Maag. 21 (6): 397-400.

GARDENER, C. J. 1980. Diet selection and liveweight performance of steers on *Stylosanthes hamata* - native grass pastures. Aust. J. Agric. Res. 31: 379-392.

GARRIDO, O. F. & MANN, E. A. 1981. Composición química, digestibilidad y valor energético de una pradera permanente de pastoreo a través el año. Valdivia. Universidad Autral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias (Tesis Ing. Agr.) 59 p.

GRAHAM, C. N. & SEARLE, T. W. 1972. Balances of energy and matter in growing sheep at several ages, body weights, and planes of nutrition. Aust. J. Agric. Res. 23: 97-108.

HAMILTON, B. A.; HUTCHINSON, K. J.; ANNIS, P. C. & DONNELLY, J. B. 1973. Relationship between the diet selected by grazing sheep an the herbage on offer. Aust. J. Agric. Res. 23 (2): 271-277.

HARKER, K. W.; TORELL, D. T. & VAN DYNE, G. M. 1964. Botanical examination of forage from esophageal fistulae in cattle. J. Anim. Sci. 23 (2): 465-469.

Digitized by Google

El pastoreo como herramienta para mejorar la productividad de las pasturas naturales

Estudio de un potrero sometido a pastoreo continuo con vacunos

por Elbio J. Berretta *

INTRODUCCIÓN

Cuando se considera al pastoreo como la herramienta para mejorar la productividad de las pasturas naturales, se debe tratar de conocer los distintos tipos de vegetaciones que componen nuestros campos. Este mejor conocimiento de las pasturas, permite tomar decisiones más ajustadas en cuanto a su mejoramiento con el agregado de fertilizantes y la introducción de especies forrajeras mejoradas, sin tener que recurrir a la alternativa de reemplazar estas pasturas naturales, mediante el laboreo del suelo, por otras de mayor producción pero de escasa longevidad.

El tipo de suelo y el clima determinan la flora que es capaz de adaptarse a ellos y se piensa que el manejo del pastoreo, a través de los años, es el que tiene gran influencia sobre la vegetación, es decir, sobre la flora asociada en cantidades y proporciones diversas.

Estos cambios, debidos al pastoreo, comenzaron en nuestro ecosistema cuando se introdujeron los grandes herbívoros, lo que ocurrió a principios del siglo XVII cuando Hernandarias trajo desde las llanuras inmediatas a Buenos Aires 100 vacunos y dos tropillas. Los ovinos fueron introducidos recién en el siglo XIX.

Antes de estas introducciones, se encontraban en nuestro ecosistema sólo pequeños herbívoros, hoy prácticamente desaparecidos, así como sus predatores.

La multiplicación posterior de los grandes herbívoros ha sido el factor principal que permitió mantener el tapiz vegetal en fase seudoclimática herbácea.

LAS VEGETACIONES QUE COMPONEN EL POTRERO

En nuestro país es común observar, dentro de un potrero, diferencias contrastantes entre vegetaciones, las cuales están asociadas, principalmente, a la posición topográfica, características físicas y químicas del suelo y al manejo ganadero que ha tenido anteriormente el área.

El potrero en estudio se encuentra sobre suelos de transición entre las Unidades: Salto, Queguay Chico e Itapebí - Tres Arboles. (MGAP, 1976). La textura del suelo es franco-arcillo-arenosa.

Por medio de una foto aérea a escala 1:20.000 y posterior recorrida de campo se determinaron diferentes zonas, según la fisionomía de la vegetación (Jacquard In Daget & Godron, 1974), la cual está relacionada con la profundidad del suelo, pedregosidad y posición topográfica. Las zonas tienen profundidades variables; la tres es la más superficial (5-10 cm) con afloramientos de piedras; las zonas uno y cuatro son las de suelos más profundos (75-100 cm); las otras dos tienen profundidades intermedias entre éstas, pero la cinco tiene también afloramientos y piedras sueltas. Cada una de estas zonas equivale a las siguientes proporciones de la superficie del potrero: la uno es el 47 por ciento; la dos es el 15 por ciento; la tres es el 10 por ciento; la cuatro es el 21 por ciento y la cinco, la menor, es el siete por ciento.

* *Ingeniero Agrónomo, Doctor Ingeniero, INIA Tacuarembó, Tacuarembó, Uruguay.*

Digitized by Google

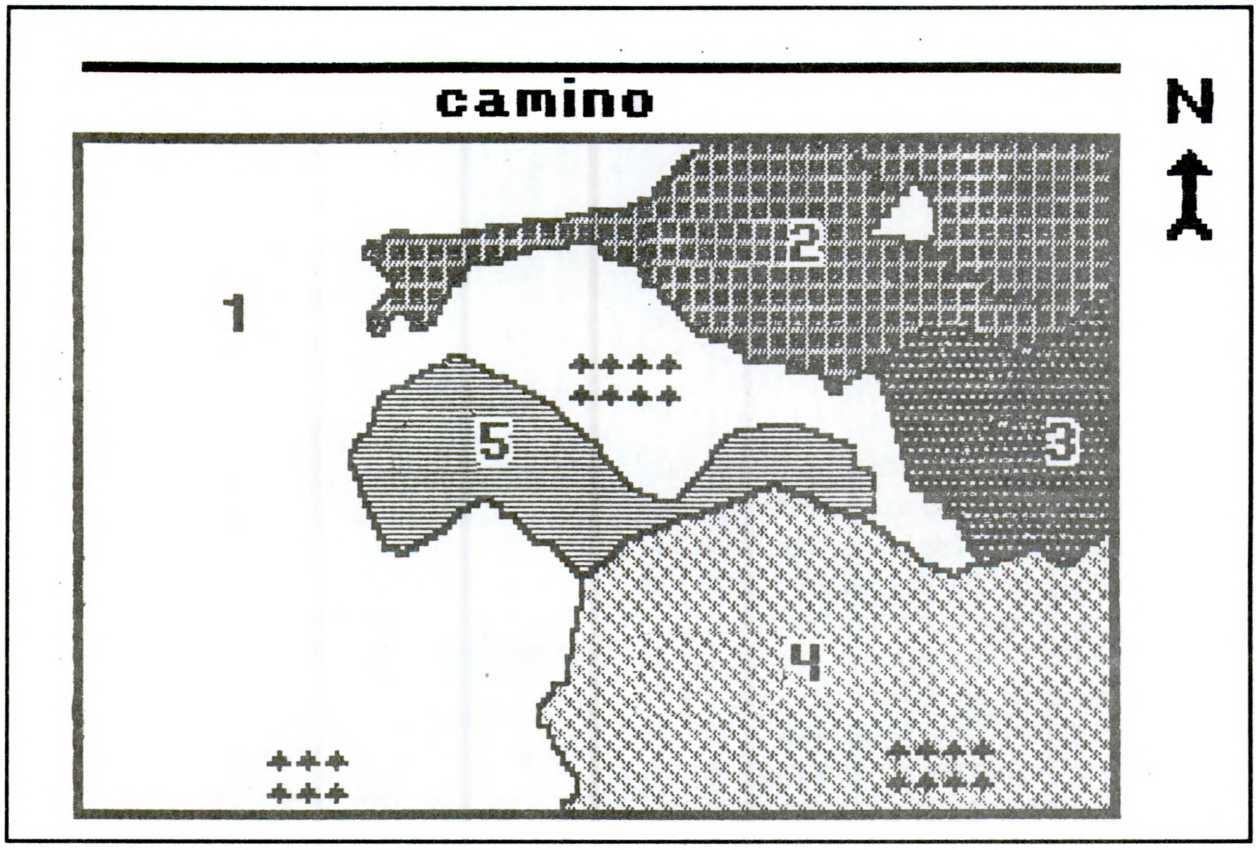


Figura 1. Separación de las distintas vegetaciones del potrero según profundidad del suelo, posición topográfica y pedregosidad.

En el Cuadro 1 se detallan las principales características químicas de cada una de estas divisiones.

En este potrero de 40,8 ha de superficie útil, pacen 40 vacas de cría, las cuales se entoran, gestan y paren en él, en tanto que los terneros permanecen hasta el destete, a fines de abril.

Cuadro 1. Análisis de suelos de las distintas zonas del potrero.

	1	2	3	4	5
pH en H_2O	5,5	5,3	5,6	5,6	5,5
M.O. (%)	5,2	4,3	4,3	6,2	4,6
P (Bray 1) ppm	5	3	4	5	5
K meq/100 gr	0,33	0,33	0,25	0,48	0,46

Tanto en las distintas regiones del país como dentro de un mismo potrero, la flora se asocia en proporciones diversas, predominando en ellas tipos productivos diferentes, así como variaciones importantes en los tipos vegetativos y en el ciclo anual de las especies. Estas vegetaciones con especies dominantes y asociadas disímiles requieren manejos ganaderos adecuados a mantener y mejorar la calidad y cantidad de forraje de cada una de ellas. Los conocimientos obtenidos a través del estudio de la dinámica y productividad de las vegetaciones, ayudan a determinar los manejos más adecuados de las mismas, permitiendo así realizar subdivisiones de los campos según las pasturas predominantes. Además, estas diferencias deben tenerse en cuenta cuando se planifican mejoramientos extensivos (coberturas, siembras con mínimo laboreo, siembra directa) con fertilización e introducción de especies forrajeras cultivadas, ya que

Digitized by Google

vegetaciones heterogéneas dentro de un potrero darán respuestas distintas a un mismo tipo de mejoramiento.

- **Especies muy productoras**

Entre las especies relevadas en cada zona, algunas de ellas contribuyen de manera apreciable a la producción de forraje. Se considera que las que producen la mayor parte de la biomasa aérea son aquellas que tienen una Contribución Específica Presencia (CEP) al menos igual a 4±1 por ciento (Daget & Poissonet, 1971). Basados en estos estudios, consideramos como especies muy productoras a aquellas que tienen una contribución al recubrimiento del suelo mayor o igual al 3 por ciento, límite inferior del valor antes definido.

Las especies consideradas como muy productoras, tomadas en función de su participación en el recubrimiento del suelo, son un número variable, alrededor de la decena, independiente de la zona del potrero y de la estación del año. Si bien este número permanece con pocas fluctuaciones, lo que se verifica es un cambio notorio de las especies que componen esos grupos en estas vegetaciones, a lo largo del año. En los suelos superficiales la mayoría de éstas corresponden a pastos ordinarios y a malezas enanas; en cambio, en suelos más profundos, más fértiles, predominan especies de tipos productivos finos y tiernos.

La identificación de este grupo de especies para cada tipo de vegetación es un complemento importante en la toma de decisiones respecto al manejo del pastoreo, ya que permite determinar los momentos más adecuados para favorecer a las más productivas o frenar a aquéllas indeseables que son consumidas por los animales. En muchas situaciones se encuentran pastos finos con una participación en el recubrimiento del suelo inferior al límite fijado, por lo que se hace necesario recurrir a otras medidas de manejo, además del pastoreo, para que estas especies aumenten su frecuencia y sustituyan a otras de menor valor forrajero.

- **Relaciones de concentración**

Entre las comunidades que componen el potrero se observa una relación entre el porcentaje acumulado de las especies y las contribuciones específicas acumuladas. Estudios teóricos (Jacquard **et al.**, 1968; Poissonet, P. & J., 1969; Long **et al.**, 1970; Daget & Poissonet, 1971a) muestran que esta relación es asimilable a una ley de concentración de características 20/80 o ley de Gini-Lorenz.

Las relaciones de concentración varían, según las épocas del año, entre 23/77 y 28/82; es decir que un 23 por ciento de las especies constituyen el 77 por ciento de la vegetación. Según el número de especies inventariadas, algo más de una decena de ellas (11-15) son las que participan con un 75 por ciento en el recubrimiento del suelo; este valor tomado con ciertas precauciones correspondería a las especies más importantes en la producción de forraje.

Este grupo de especies, que difiere escasamente del correspondiente a las muy productoras para cada tipo de vegetación, tiene particular importancia en el manejo ganadero y, además, permite tener una idea de los pastos que tienen mayor incidencia en el aporte de forraje.

- **Tipos vegetativos**

Ellos expresan, abreviadamente, las formas de las plantas más significativas que tienen relación con el pastoreo (Rosengurtt, 1979). En la Figura 2 se observan los promedios ponderados de la contribución de cada uno de los tipos vegetativos en las distintas zonas del potrero. Predominan en él las especies cespitosas, estoloníferas y rizomatosas, con más del 85 por ciento de participación en el recubrimiento del suelo.

Dentro del tipo vegetativo de las cespitosas predominan las siguientes especies: *Andropogon ternatus, Aristida uruguayensis, Piptochaetium stipoides, Stipa setigera* y *Bothriochloa laguroides*. La principal especie del tipo estolonífero es *Paspalum notatum*, estando las rizomatosas representadas por ciperáceas principalmente del género *Carex*, y en determinadas épocas del año se hace conspicua en estos suelos algo livianos el *Desmodium cannun*, leguminosa nativa que es, relativamente, bien apetecida por vacunos y lanares.

Digitized by Google

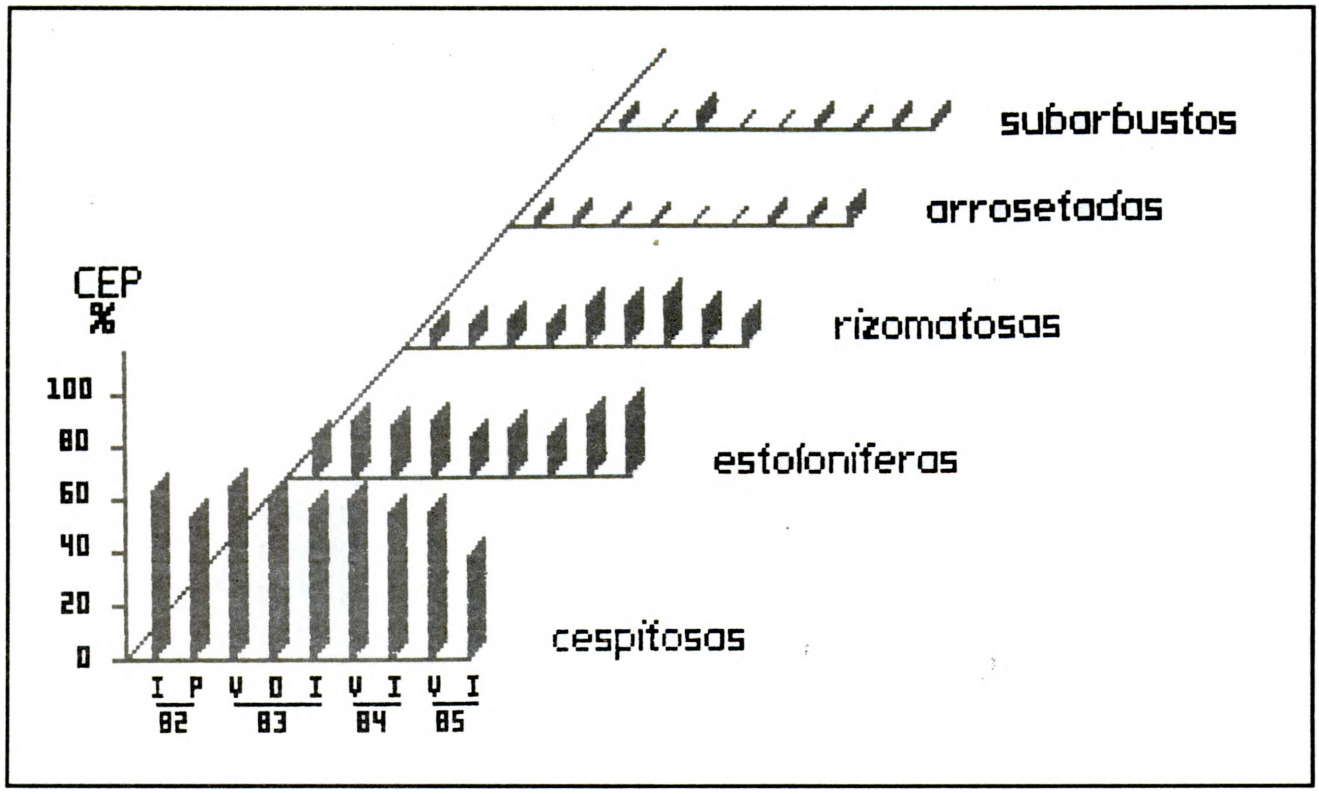


Figura 2. Evolución de la CEP (%) de los tipos vegetativos de las especies inventariadas en el potrero, según épocas de muestreo.

Las especies que integran el grupo de arrosetadas son malezas menores y enanas, de escaso o nulo interés forrajero, aunque sí pueden tener interés desde el punto de vista ecológico como plantas que protegen el suelo o como indicadores de sobrepastoreo; ya que al aumentar su frecuencia se verifica una regresión. La principal especie subarrosetada es *Eryngium horridum* (cardilla, caraguatá), la cual tiende a aumentar su frecuencia en las dos últimas estaciones indicadas. Los subarbustos está representados por *Baccharis coridifolia* (mío-mío) y *B. trimera* (carqueja). Esta última comenzó a ser registrada a partir del segundo año de evaluaciones en las zonas 1 y 4 del potrero. Anteriormente se encontraba presente pero en muy baja frecuencia. El aumento de su recubrimiento estaría relacionado con la ausencia de ovinos, ya que en otro protrero similar al descripto, con pastoreo mixto de ovinos y vacunos, no se detecta que esta especie se haya extendido, manteniéndose en muy baja frecuencia (Berretta, 1985). El mío-mío tiende a mantener su frecuencia, con oscilaciones debidas principalmente a su ciclo de vida, por lo que aumenta su recubrimiento en verano.

Agrupando las especies según su ciclo biológico, las perennes contribuyen con más del 95 por ciento al recubrimiento del suelo en todas las estaciones; las anuales aumentan su frecuencia en invierno, particularmente en tapices vegetales bajos sobre suelos superficiales.

- **Tipos productivos**

La clasificación por tipos productivos realizada por Rosengurtt (1946, 1979) tiene por objeto suplir la ausencia de datos sobre el valor bromatológico de los pastos y calificar los cientos de ellos de manera de razonar y facilitar el manejo presente y futuro del tapiz vegetal.

Digitized by Google

La contribución al recubrimiento del suelo de los pastos finos, los mejores, es inferior al cinco por ciento. Aunque escasos, *Paspalum dilatatum* y *Bromus auleticus* son las especies más importantes de esta categoría.

Los pastos tiernos predominan con una contribución variable entre 45 y 63 por ciento, según las estaciones, observándose una disminución durante el invierno de 1985 con el aumento relativo de las malezas (Figura 3). Las especies más importantes dentro de esta categoría son : *Paspalum notatum, Coelorhachis selloana, Piptochaetium stipoides, Andropogon ternatus, Aristida uruguayensis* y *Desmodium cannun.*

Los pastos ordinarios tienen una participación en el recubrimiento del suelo que oscila entre 20 y 29 por ciento siendo *Bothriochloa laguroides*, ciperáceas (*Carex* sp), *Aristida murina* y *Schizachyrium spicatum*. El conjunto de los pastos tiernos y ordinarios representan más del 75 por ciento de las especies que aportan forraje.

Los pastos duros están representados particularmente por *Schizachyrium microstachyum* (cola de zorro), con una contribución inferior al cinco por ciento, tomando el potrero en su conjunto. Considerando la zona cuatro donde era muy frecuente al comienzo del período de pastoreo, 15 por ciento, su contribución durante el mismo fue disminuyendo hasta llegar al cuatro por ciento en el invierno de 1985. La causa principal de esta disminución sería la carga animal de 1 UG mantenida constante durante estos años, comiendo los animales en esta zona cuando disminuía en otras. Estos resultados permiten apreciar los cambios positivos o negativos que se pueden producir en el tapiz vegetal al variar factores tales como la carga animal y el período de pastoreo.

Las malezas de campo sucio, subarbustos y arbustos, tienen una contribución variable entre 2 y 8 por ciento; este último valor se alcanza al producirse el aumento

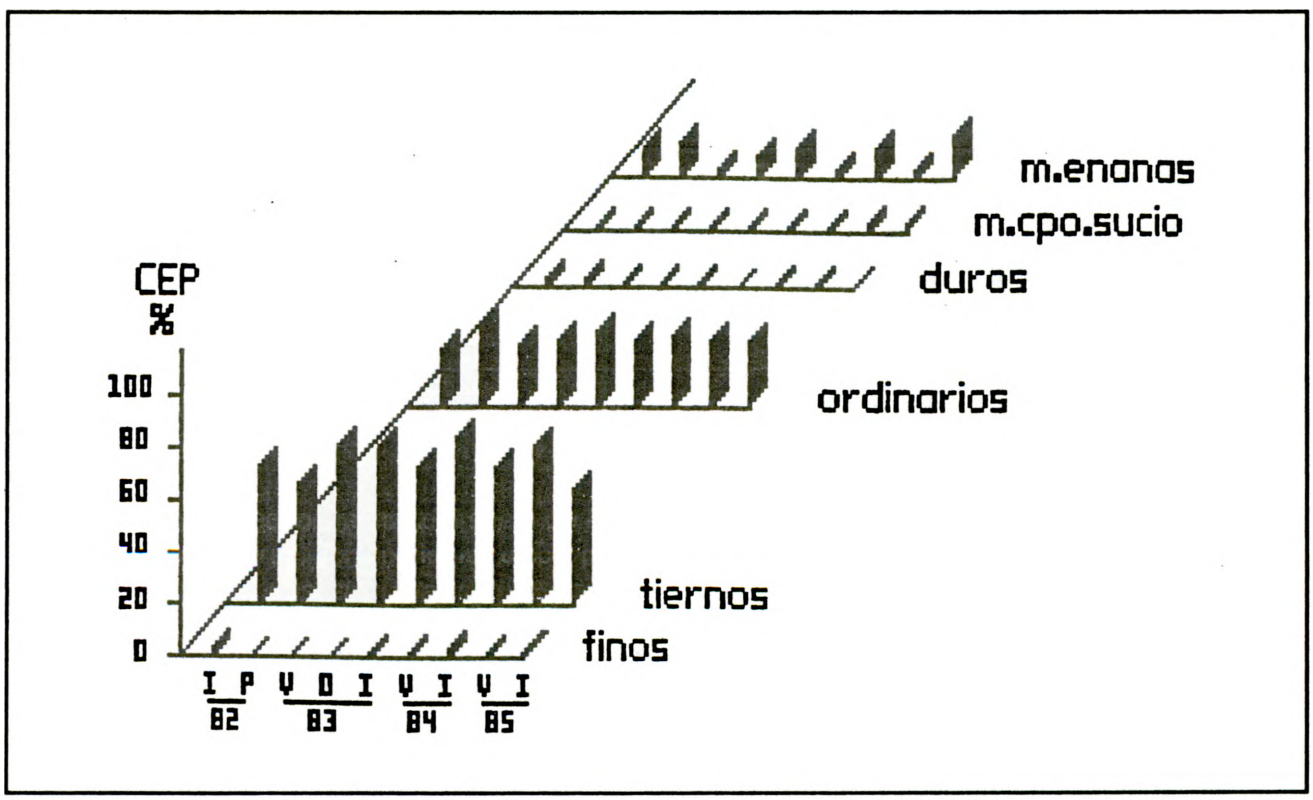


Figura 3. Evolución de la CEP (%) de los Tipos Productivos de las especies inventariadas en el potrero, según las épocas de muestreo.

Digitized by Google

de la frecuencia de la carqueja por las razones antes expresadas. En cambio el mío-mío se mantiene con pequeñas variaciones a lo largo del período considerado.

Las malezas enanas y mejores tienen contribuciones variables entre 5 y 21 por ciento, alcanzando los valores más altos durante el invierno al ser la mayoría de ellas de ciclo invernal. Dominan en los suelos superficiales donde el tapiz es abierto y de poca altura. Además, este pastoreo continuo con la carga constante, bastante cercana a la producción máxima de estas pasturas, ha provocado una disminución en la altura de las mismas lo que ha favorecido el aumento de estas malezas, muchas de ellas luminícolas. El invierno de 1985 ha sido muy benigno por lo que puede ser un factor que esté interrelacionado con el pastoreo y también haya contribuido al aumento de la frecuencia de estas malezas.

- **Ciclo anual de las pasturas**

Los relevamientos en las distintas estaciones muestran que hay un predominio de especies de ciclo estival (primavero-estival). Es posible pensar que antes de la introducción de la ganadería, las especies forrajeras invernales hayan sido más frecuentes que en la actualidad y que esa reducción esté relacionada con una prolongada exposición de estas plantas a la apetencia de los ganados durante períodos en los cuales sus necesidades de forraje son mayores, como en las épocas del rebrote y la previa a la floración.

Las especies estivales tienen siempre una participación en el recubrimiento del suelo superior al 50 por ciento (Figura 4). En invierno y otoño aumenta la participación relativa de las especies invernales pero no llega a superar a aquélla de las estivales. Estas invernales no siempre son buenas forrajeras, alrededor del 50 por ciento de ellas son pastos ordinarios poco productivos y malezas enanas. *Stipa setigera* (= *S. neesiana*) es la forrajera invernal más importante.

Las especies consideradas como de ciclo indefinido, por mantenerse siempre verdes y lozanas a través de las estaciones, tienen baja frecuencia y están representadas por *Eryngium horridum* y *Adesmia bicolor*.

Las fluctuaciones que se producen en el recubrimiento del suelo en las distintas estaciones se

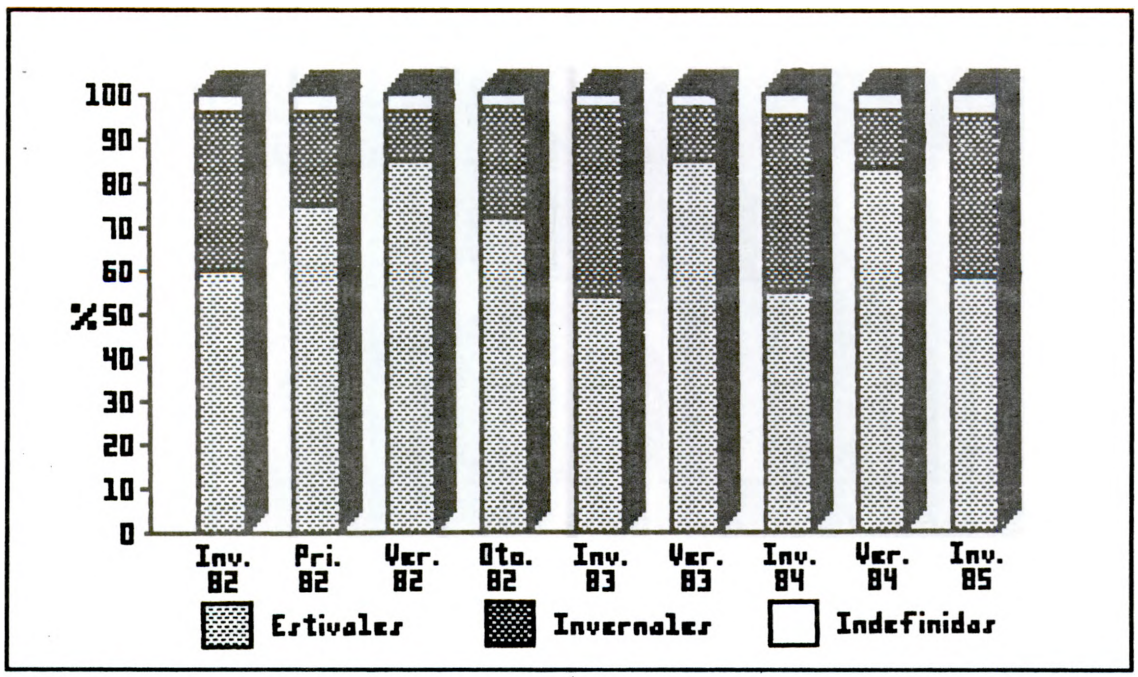


Figura 4. Evolución de la contribución al recubrimiento del suelo de especies estivales, invernales e indefinidas.

Digitized by Google

observan en la Figura 5, donde el mayor porcentaje de superficie no recubierta por la vegetación (SNRV) se registra en invierno, estación en la que predominan los restos secos que, por lo general, corresponden a especies estivales. A medida que el forraje disponible va disminuyendo, los restos secos (RS) también lo hacen, mientras que aumenta el suelo desnudo (SD) como en el caso del invierno de 1985. La SNRV disminuye al ser este invierno más benigno que los otros anteriores. Los afloramientos pedregosos y piedras sueltas (P) no varían en forma notable.

- **Valor Pastoral**

En la Figura 6 se observa la evolución del valor pastoral del potrero en los distintos relevamientos estacionales. Durante los veranos el valor pastoral corregido tiene una diferencia menor, ya que por lo general en esta estación aumenta el recubrimiento del suelo por la vegetación, al contrario de lo que ocurre en invierno. En la primavera de 1982 se registró un valor inferior al del invierno debido al incremento de la frecuencia de pastos ordinarios y muchas malezas enanas invernales, particularmente donde los tapices tienen menor altura.

Los valores pastorales de este potrero que soporta una carga animal constante servirían como referencia de la carga que pueden soportar aquellas pasturas con valores similares a los aquí obtenidos.

PRODUCCIÓN DE FORRAJE

El conocimiento de la producción de forraje de un potrero permite tener una idea más ajustada de la carga animal y del manejo del pastoreo. Si bien la estimación de la producción estacional es una buena indicación del forraje producido, las variaciones de una misma estación a través de los años, hace que los promedios anuales de producción no sean tan exactos en los casos que se utilicen para realizar presupuestaciones forrajeras.

La producción promedio anual del potrero, ponderada por la de cada una de las zonas, es de: 4.750 ± 228 kgMS/ha. Esta producción tiene la siguiente distri-

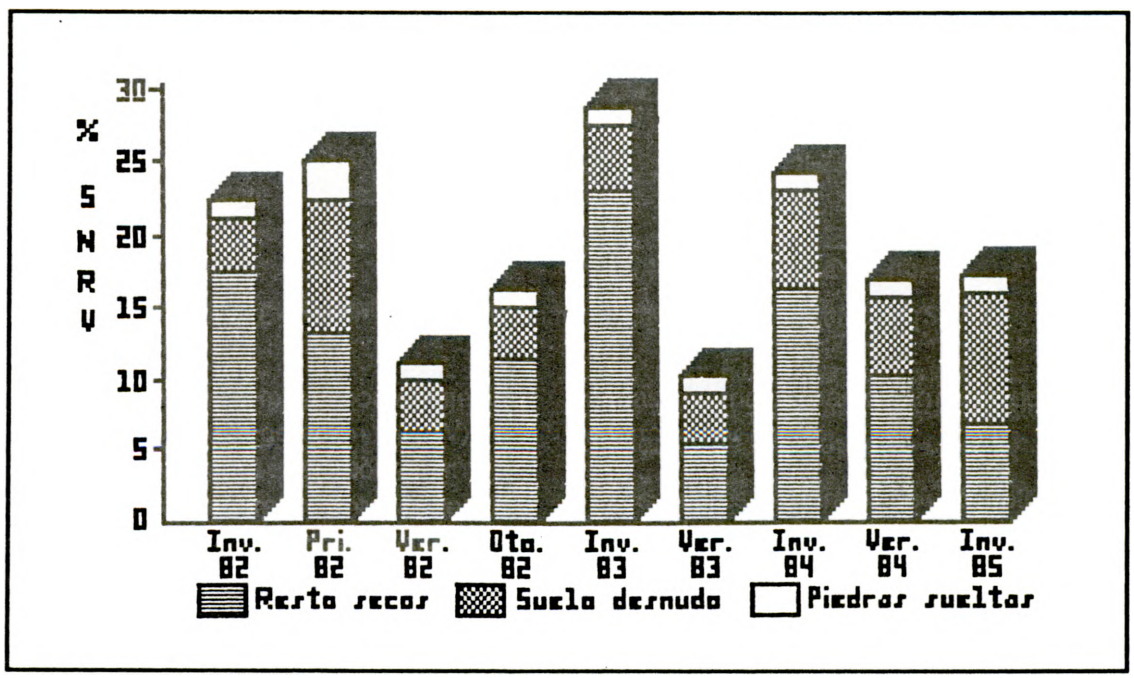


Figura 5. Evolución de la superficie no recubierta por la vegetación (SNRV)

Digitized by Google

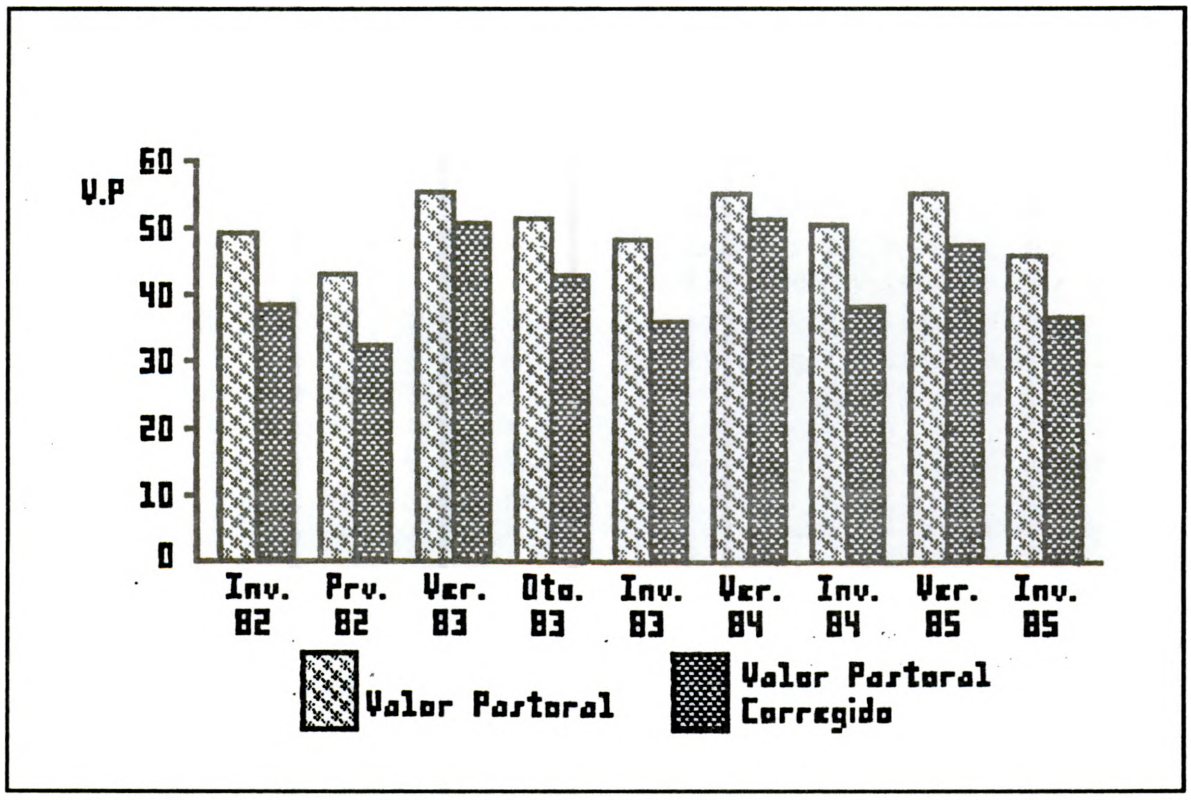


Figura 6. Evolución del valor pastoral y del valor pastoral corregido

bución estacional: Verano, 31,9 por ciento; Otoño, 20,0 por ciento; Invierno, 11,0 por ciento y Primavera 37,4 por ciento.

En la Figura 7 se observa el crecimiento estacional del forraje desde el verano de 1983 al de 1987. La producción es mayor en los suelos más profundos (1 y 4) que en los más superficiales. En los primeros, las condiciones de déficit hídrico demoran más en manifestarse, aunque el rebrote que se produce al salir de estos períodos que ocurren normalmente en verano es más lento respecto a los superficiales, donde se manifiesta rápidamente dicho déficit.

- **Forraje disponible**

Cuando comenzó el pastoreo continuo con una carga de 1 UG/ha, en los suelos profundos existía una acumulación de forraje, con restos secos y cañas florales, relativamente elevada, cercana a 2.000 kgMS/ha. En los suelos superficiales la cantidad disponible era escasa, entre 100 y 50 kgMS/ha, y continuó con variaciones estacionales a lo largo del lapso considerado (Figura 8).

- **Tasa de desaparición de forraje**

La tasa de desaparición al comienzo del pastoreo era baja en los suelos profundos y alta en los superficiales. A medida que transcurre el tiempo se verifica un ajuste entre la cantidad de forraje producida y la carga animal. Según sean favorables o no las estaciones la desaparición de forraje disminuye o aumenta. Excepto en el invierno de 1984, las zonas de tapiz vegetal corto, sin acumulaciones de restos secos, tienen una tasa de desaparición más elevada que tapices de mayor altura y otro tipo de especies que acumulan restos secos. Los animales tienden a pacer en estas zonas cuando se producen períodos de déficit hídrico que afectan antes a los suelos superficiales, o bien durante el invierno cuando tienen necesidades de forraje grosero (Figura 9). La tasa de desaparición de forraje promedio del potrero durante el lapso considerado es de 0,57 ± 0,10.

Digitized by Google

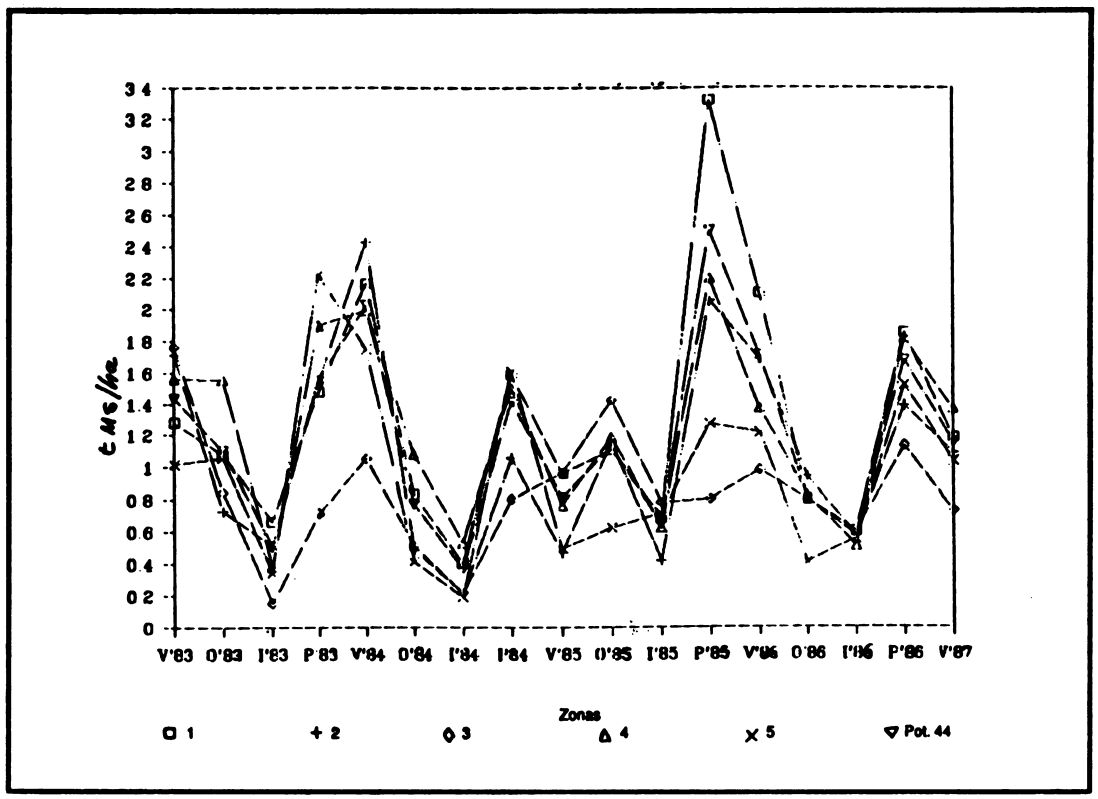


Figura 7. Crecimiento estacional del forraje durante el período de control del pastoreo continuo.

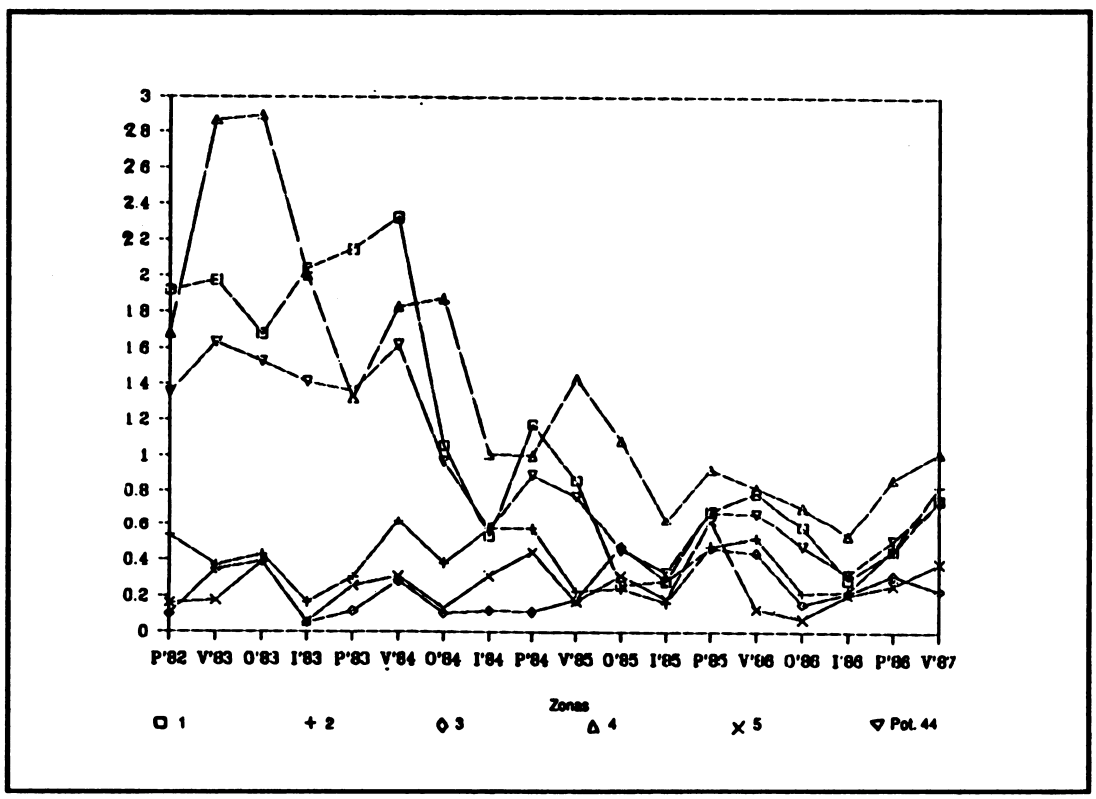


Figura 8. Forraje disponible durante el período de control del pastoreo continuo

Digitized by Google

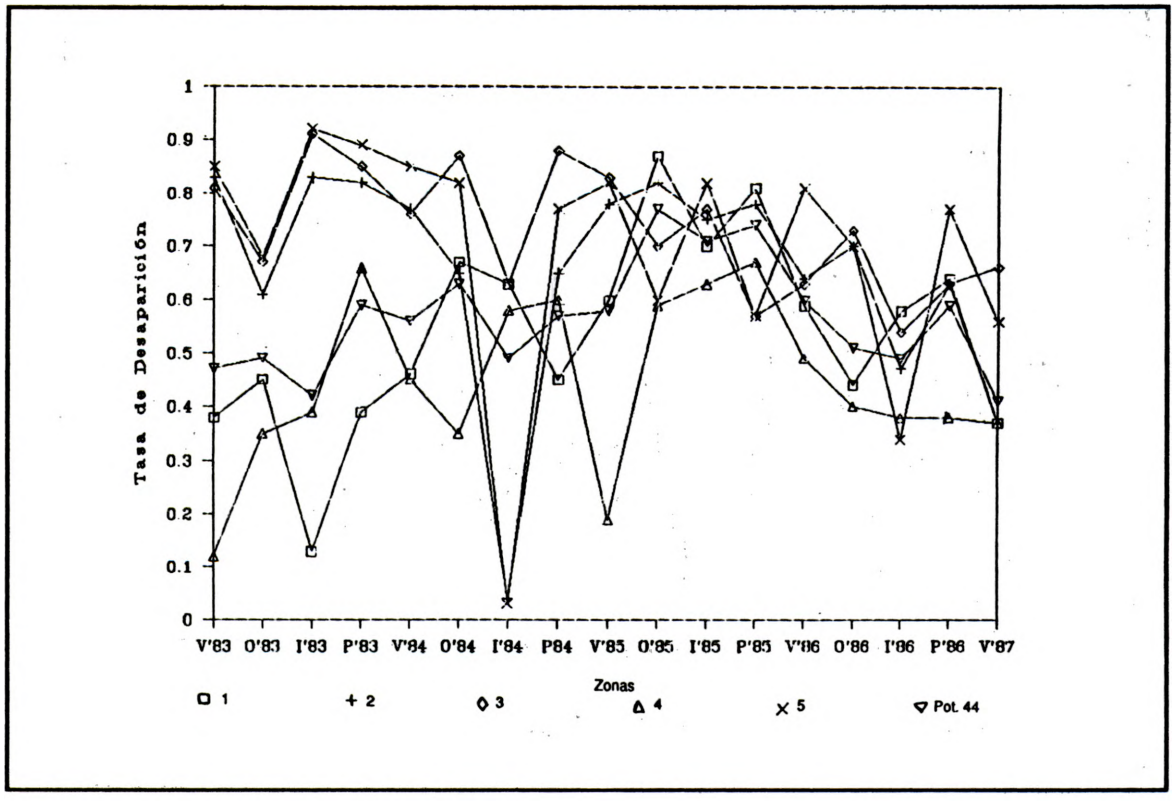


Figura 9. Tasa de desaparición de forraje durante el período de control del pastoreo contínuo.

ANÁLISIS PRELIMINAR DE LA PRODUCTIVIDAD ANUAL

En este potrero se han medido parámetros de la producción animal, los cuales se exponen en el Cuadro 2.

Las variaciones en la productividad animal están dadas principalmente por las diferencias anuales en el porcentaje de preñez, lo que condiciona los porcentajes de parición y destete, ya que el peso al destete es prácticamente el mismo en los cuatro años considerados.

En estas condiciones de pastoreo continuo con carga constante, la parición de las vacas se concentra en octubre - noviembre, lo que indicaría una mayor concentración de preñez en enero-febrero. Esta concentración de la parición en estos meses de primavera coincide con el momento de mayor producción de forraje. El entore entre el 15 de diciembre y el 28 de febrero permitiría que las vacas alcancen un peso y estado adecuado al parto y a la vez que el período parto - concepción sea menor (Bellows & Short, 1978; Knight & Nicoll, 1978).

Cuadro 2. Análisis preliminar de la productividad animal. Productividad por vaca y por año expresada como relación entre el porcentaje de destete y el peso al destete.

Año	n	Preñez %	Parición %	Destete %	Peso Kg	Prod./vaca/año
1982	40	–	80	77,5	141	109
1983	40	65	60	55,5	141	78
1984	40	95	87,5	75,0	137	103
1985	40	80	75	70	143	100

LITERATURA CITADA

BELLOWS, R. A. & SHORT, R. E. 1978. Effects of precalving feed level on birthweight, calvin difficulty and subsequent fertility. J. of Anim. Sci., 46: 1522-1528.

Digitized by Google

BERRETTA, E. J. 1985. Producción de forraje y productividad animal de pasturas naturales en condiciones de pastoreo continuo. Uruguay MGAP/IICA, Núcleo de Difusión Agropecuaria de Salto. Hoja Técnica Nº 1 s.p. (Serie Producción de Pasturas Naturales en Salto).

DAGET, Ph. & POISSONET, J. 1971(a). Une méthode d'analyse phytologique des prairies. Criteries d'application. Ann. Agronomiques, 22 (1): 5 - 41.

-------- & GODRON, M. 1974. Vocabulaire d'écologie. Paris. Hachette, 273 p.

JACQUARD, P.; DAGET, Ph.; POISSONET, J. & LAROCHE, C. 1968. The expression of production potencial and botanical composition of a dense herbaceus formation. Procc. Symposium on Hill and Land Productivity. European Grassland Federation. 96-108.

KNIGHT, T. W. & NICOLL, G. B. 1978. Factors influencing the interval from calving to first oestrus in beef cattle on Nord Island hill country. Procc. of the N. Zealand Soc. Anim. Prod. 38: 175-180.

LONG, G.; POISSONET, P.; POISSONET, J.; GODRON, M. & DAGET, Ph. 1970. Méthode d'analyse par points de la végétation prairial dense. Comparaison avec d'autres méthodes. Document Nº 55. CNRS, C.E.P.E. Montpellier. 33p.

POISSONET, P. & PIOSSONET, J. 1969. Etude comparé de diverses méthodes d'analyse de la végétation des formations herbacées denses et permanentes. Document Nº 50. CNRS. C.E.P.E., Montpellier, 120 p.

ROSENGURTT, B. 1946. Estudio sobre Praderas Naturales del Uruguay. 5º Contribución. Montevideo. Rosgal, 473 p.

-------- 1979. Tablas de comportamiento de las especies de plantas de campos naturales en el Uruguay. Montevideo. División de Publicaciones y Ediciones de la Universidad de la República. 86 p.

URUGUAY, MINISTERIO DE GANADERIA, AGRICULTURA Y PESCA. 1976. Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay. Montevideo. Escala 1:1.000.000.

Digitized by Google

Digitized by Google

Lista de Participantes

ARGENTINA

Cauhepe, Miguel Alfredo
Verde, Luis S.
INTA
Casilla de Correo 276
7620 Balcarce, Buenos Aires

Gándara, Fernando Roberto
Goldfarb, Maria Cristina
INTA
Casilla de Correo 57
3400 Corrientes, Corrientes

Pizzio, Rafael
EEA Mercedes
INTA
Casilla de Correo 38
3470 Mercedes, Corrientes

BOLIVIA

Blanco Callisaya, José Antonio
IBTA
Trinidad, Beni

Zurita, Juan
IBTA/CHAPARE
EE Chipiriri
Cochabamba

BRASIL

Araújo Filho, João Ambrosio
Mesquita, Roberto Cesar Magalhães
CNPC/EMBRAPA
Caixa Postal D-10
62100 Sobral, CE

Araújo, Maria Ribeiro
de Souza, Osni Corrêa
CNPGC/EMBRAPA
Caixa Postal 154
79080 Campo Grande, MS

Coutinho, Leopoldo Magno
Universidade de São Paulo (U.S.P.)
Caixa Postal 11461
05499 São Paulo, SP

Da Silva, Benedito Nelson Rodrigues
CPATU/EMBRAPA
Caixa Postal 48
66250 Belém, PA

da Silva, Martha Pereira
de Mattos, Patrícia Póvoa
de Salis, Suzana Maria

Fernandes, Fernando Antonio
Mauro, Rodiney de Arruda
Mazza, Carlos Alberto da Silva
Parron, Lucilia Maria
Santos, Sandra Aparecida
Tomás, Walfrido Moraes
CPAP/EMBRAPA
Caixa Postal 109
79300 Corumbá, MS

de Albuquerque, Severino Gonzaga
CPATSA/EMBRAPA
Caixa Postal 23
58300 Petrolina, Pernambuco

de Barros, Gley Maciel Wenceslau
R. 7 de setembro 402
79300 Corumbá, MS

de Moraes, Elino Alves
Leite, Gilberto Gonçalves
Silva, José Carlos Sousa
CPAC/EMBRAPA
Caixa Postal 700023
73301 Planaltina, DF

Digitized by Google

do Nascimento Jr., Domicio
Universidade Federal de Viçosa
UFV - Depto. Zootecnia
Vicosa, MS

Gomes, Klecius Ellera
EE de Lages - EMPASC
Caixa Postal 181
88500 Lages, SC

Gonçalves, José Otavio Neto
CNPO/EMBRAPA
Caixa Postal 242
96400 Bagé, RS

Leite, Eneas Reis
CNPC/EMBRAPA
Caixa Postal D-10
62100 Sobral, Ceará

Maraschin, Gerzy Ernesto
U.F.R.G.S. - Depto. de Fitotecnia
Caixa Postal 776
90001 Porto Alegre, RS

Mochiutti, Silas
UEPAT/EMBRAPA
Caixa Postal 10
68900 Macapá, Amapá

Nascimento, Maria do Socorro Bona
UEPAE de Teresina/EMBRAPA
UEPAE Teresina
Teresina, Piauí

Pott, Arnildo
CPAP/EMBRAPA
Caixa Postal 109
79320-900 , MS

Pott, Vali Joana
Centro Universitario de
Corumbá - CEUC/UFMS
79300 Corumbá, MS

Valls, José Francisco Montenegro
CENARGEN/EMBRAPA
Caixa Postal 10.2372
70770 Brasília, DF

CHILE

Torres Bórquez, Alfredo
Siebald Schwerter, Enrique
EEA Remehue/INIA
Casilla de Correo 24-0
Osorno

PARAGUAY

Aguilera C., Blas Ceferino
PRONIEGA
Sajonia y Yataity-Corá
Asunción

Ramírez Rodas, José Edgar
PRONIEGA
14 de Mayo Nº 1711
Asunción

URUGUAY

Berretta, Elbio Joaquín
Olmos, Fernando
INIA Tacuarembó
Casilla de Correo 78086
Tacuarembó

Gastal, Edmundo
IICA
Casilla de Correo 1217
Montevideo

Guerra, Juan Carlos
INIA Salto Grande
Casilla de Correo 68033
Salto

Digitized by Google

Nota del Editor

Este nuevo número de nuestra Serie DIALOGO se inscribe dentro de las actividades que desarrolló el Proyecto Bovinos del PROCISUR.

Una de las áreas temáticas principales de dicho Proyecto fue el análisis de toda la problemática vinculada con las pasturas, y su estrecha relación con la alimentación y producción animal.

Así el DIALOGO XXVIII abordó en profundidad la introducción, conservación y evaluación del germoplasma forrajero en el Cono Sur, caracterizando cada uno de los ecosistemas presentes en la región.

Más recientemente, el DIALOGO XXXVIII nos introdujo en la metodología para realizar la evaluación de pasturas y ahora el que estamos presentando profundiza, a nivel de los países que integran el PROCISUR, la utilización y manejo de pastizales, para obtener el máximo rendimiento forrajero de los mismos.

Incluso, cabe señalar, que una de las recomendaciones formuladas en la reunión que dio origen a esta publicación sugería la elaboración de un glosario de términos en pasturas y producción animal, lo que fue plasmado en realidad con la edición del DIALOGO XXXII.

Esta publicación incluye trabajos de investigación en pastizales a nivel regional, que pueden vincularse al Subprograma Recursos Naturales y Sostenibilidad Agrícola, posibilitando en la dinámica del Programa Cooperativo una interacción efectiva.

Dr. Juan P. Pulgnau
Especialista en Comunicación

Digitized by Google

Sres.
Biblioteca
IICA
Apartado Aéreo 14592
Bogotá
Colombia



Esta publicación constituye el número XL de la Serie DIALOGO del PROCISUR, tiene un tiraje de 600 ejemplares y se terminó de imprimir en la ciudad de Montevideo, Uruguay, en el mes de julio de 1994.

Composición: Grisel Almeida

Diagramación y armado: Cristina Díaz

Impresión, encuadernación y portadas: Impresora S & D S.R.L.

Comisión del Papel. Edición amparada al Artículo 79 de la Ley 13.349.

Depósito Legal Nº 293.180

Digitized by Google

IICA
PROCISUR
#52
DIALOGO
XL

MAR 14 1995

IICA
BIBLIOTECA
Bogotá - Colombia

Digitized by Google

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA
Andes 1365, P. 8 - Tel. 92 04 24 - Fax (598) 2 92 13 18 - Casilla de Correo 1217
Montevideo - Uruguay

Digitized by Google