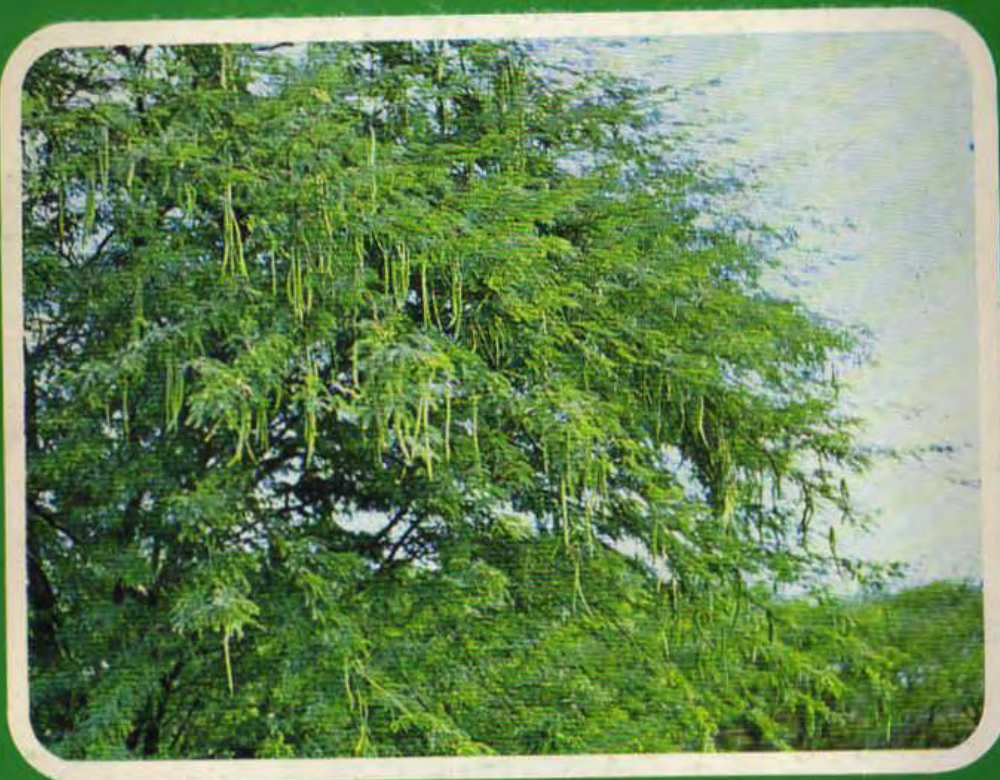




EMPARN

**EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
DO RIO GRANDE DO NORTE S.A.**

Vinculada à Secretaria da Agricultura



ALGARROBA

Trabalhos apresentados no I SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE
ALGARROBA realizado em Natal - RN, no período de
5 a 7 de outubro de 1982

NATAL - RN

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Manejo silvopastoril](#)

EMPARN. Documentos, 7

Direitos desta Edição da EMPARN-Empresa de Pesquisa Agropecuária
Rio Grande do Norte S/A
Av. Prudente de Moraes, 836 - Tirol - Caixa Postal, 188
Natal - RN - 59.000 - Brasil

COMITÊ EDITORIAL/EMPARN

PRESIDENTE - Francisco das Chagas Estevam da Fonseca

MEMBROS - Alessandra Perazzo Barbosa Mota
Carlos Ferreira de Azevedo
Ivan Trindade
João Francisco da Cruz
Oswaldo Pereira de Medeiros
Ricardo Augusto Lopes Brito

DATILOGRAFIA - Francisca Batista Cunha de Oliveira
Jailson Bezerra de Siqueira
Soraia da Costa Nunes
Vitória Régia Moreira da Silva
Virna Soraya Damasceno

CAPA - Haroldo Coutinho Varela

1ª Edição - Outubro de 1982

Tiragem - 2.000 exemplares

A EMBRAPA participa com 49% do Capital Social da EMPARN

Simpósio Brasileiro sobre Algaroba, 1., Natal,
1982.

Algaroba. Natal, EMPARN, 1982. 407p. ilustr.
(EMPARN. Documentos, 7).

1. Algaroba - Congressos. 2. Algaroba. Pro-
dutos. 3. Plantas forrageiras. I. Empresa de
Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte,
Natal-RN. II. Título III. Série.

CDD: 633.2

O PROGRAMA DA ALGAROBA NA REPÚBLICA ARGENTINA

Eng. Ulf Ola Karlin(*)
Eng. Ricardo Ayerza(h)(**)

RESUMO

O aumento constante e acelerado da população mundial, leva à necessidade de se contar com um aumento permanente na produção de alimentos que permitam cobrir as novas necessidades.

Atualmente, as regiões áridas ocupam em torno de 43% da cobertura emergente da terra, com uma superfície de 37.600.000 km². Somente os grandes desertos do mundo ocupam uma superfície de 21.410.000 km².

A América do Sul possui mais de 18% de seu território sob condições de acentuada aridez localizados principalmente na Argentina(9,40%), Brasil(4,78%), Chile(2,12%), Peru(1,44%) Bolívia(0,80%), Venezuela(0,25%) e Paraguai(0,13%).

Pouco a pouco os homens começam a dirigir sua atenção para essas zonas, dando importância às plantas capazes de sobreviver e progredir sob estas condições.

Este é o caso da Algaroba(*Prosopis* sp.), leguminosa lenhosa que pode ser utilizada para controle da erosão, fonte de forragem, alimento humano, fonte de álcool, fibra, etc.

(*) Autor principal do Projeto e Coordenador Nacional do Programa Algaroba.Univ. Nac. de Catamarca, República 350, 4700, Catamarca, Argentina.

(**) Colaborador do Projeto e Técnico do Convênio C.I.Z.A.S. La Magdalena, Cerrito, 822, 1010, Buenos Aires, Argentina.

Na Argentina o gênero *Prosopis* se encontra largamente distribuído através de todo o "Dominio Chaqueño", tendo-se classificado como nativas endêmicas para mais de 20 espécies. Entre estas, *Prosopis nigra*, *Prosopis alba*, *Prosopis chilensis* e *Prosopis flexuosa*, são as denominadas vulgarmente Algarobas.

Atualmente, na Argentina, os bosques se encontram praticamente em sua totalidade bem degradados, alguns são de recuperação muito difícil, embora artificialmente. São os casos do "Salar de Pipanco", área Fiambalá - Tinogasta; área da Ciénega - Tinogasta; Bosque do Vale Central de Rioja; área de Cafayate, Provincia de Salta; área de Chancani, Provincia de Córdoba, etc.

O principal objetivo do Programa da Algarobeira gira ao redor do conceito de renovação das matas(portanto, dos indivíduos). A renovação é estabelecida desde dois aspectos: artificial e natural.

Os aspectos principais do programa incluem os seguintes pontos:

- 1) Zonificação
- 2) Fatores limitantes da distribuição do algarobal
- 3) Seleção da área piloto
- 4) Caracterização de ecossistemas(ciclo e balanço hidrológico, caracterização microclimática, do solo, fauna, etc.).

O programa esboçado está centralizado através do C.I.Z.A.S. que coordena e modifica o mesmo por meio dos projetos realizados.

SUMMARY

The constant and rapid increase of the world's population leads to the necessity of counting on a permanent increase in the production of food so as to cover new needs.

At present, arid regions occupy 43% of the world's above sea level surface, equivalent to 37.600.000 km². The large deserts alone cover 21.410.000 km² of that total.

About 18% of South American territory is made up of land with remarkably arid conditions, located principally in Argentina(9.40%), Brazil(4.78%), Chile(2.12%), Peru(1.44%), Bolivia(0.80%), Venezuela(0.25%) and Paraguay(0.25%).

Gradually mankind has begun to focus its attention on these areas, and therefore plants capable of surviving and progressing in these conditions have gained importance.

An example of this would be the Algarobal (*Prosopis* sp.) woody legume, which can be used as an erosian controller, forrage source, for human consumption, source of alcohol, fiber, chemical products, etc.

In Argentina, the *Prosopis* genus is extensively distributed throughout the whole Chaco region, and more than 20 species have been classified as endemic. Those commonly named Algarobos are *Prosopis nigra*, *Prosopis alba*, *Prosopis chilensis* and *Prosopis flexuosa*.

At present, the forests in Argentina are practically totally degraded; some of which are very difficult to recuperate, even artificially. For example: Salar de Pipanco, Fiambalá area - Tinogasta; Ciénega area - Tinogasta; Central Valley Forest of the Province of Catamarca; Vichina area, La Rioja Province; Cafayate area, Province of Salta; Cancani area, Province of Córdoba; etc.

The main object of the Algarrobo Program is the renewal of the forests(therefore, of the individuals). Said renewal may be: artificial or natural.

The main aspects of the program include the following:

- 1) Determination of zones
- 2) Limiting factors of the distribution of the algarobal
- 3) Selection of pilot area
- 4) Typification of ecosystems(hydrological cycle and balance, microclimatic, land, fauna typification, etc.).

The outlined program has been centralized through C.I.Z.A.S. which coordinates and modifies same according to programs underway.

INTRODUÇÃO

O aumento constante e acelerado da população mundial, leva à necessidade de contar com um aumento permanente na produção de alimentos que permitam cobrir as novas necessidades.

Assim, os homens começam a voltar sua atenção com maior preocupação para os desertos e zonas áridas do mundo.

Terras áridas são aquelas que têm de suportar uma falta crônica de precipitações pluviárias. Áreas onde é vital eficientizar a utilização da água, preservar a matéria orgânica do solo e manter o equilíbrio do ecossistema. São regiões onde permanentemente se mantém uma luta com o deserto, detendo ou favorecendo seu avanço.

Somente os grandes desertos do mundo ocupam uma superfície de 21.410.000 km² (Tabela 1).

TABELA 1 - DESERTOS DO MUNDO

	Km ²
Deserto de Sáhara	9.100.000
Deserto de Austrália	3.400.000
Deserto de Turquestan	1.900.000
Deserto de Arabia	2.600.000
Gran deserto Americano (Great Barin, Mojave, Sonora, Chihuahua y SO de EEUU)	1.300.000
Deserto de Patagonia	670.000
Deserto de Thar	600.000
Deserto de Kalahari y Namib	570.000
Deserto de Takla Makan y Gobi	520.000
Deserto de Irán	390.000
Deserto de Atacama	360.000

(Cloudsley-Thompson, J.L., 1979)

Mas esses desertos são dinâmicos e, ano após ano, avançam sobre terras produtivas e vitais para a produção de alimentos.

O deserto do Saara avança 50 km anualmente em direção aos países de Mali, Alto Volta e Niger (Brucher E., 1977). Calcula-se que nos últimos 50 anos este deserto tenha invadido um milhão de km² de terrenos utilizados na agricultura.

Atualmente, as regiões áridas ocupam uns 43% da cobertura emergente da terra, com uma superfície de 37.600.000 km² e um avanço anual na desertificação de 70.000 km². Estas áreas estão distribuídas em mais de 2/3 das partes dos 150 países do mundo; e nelas vivem 628 milhões de pessoas (Villa Salas, A., 1980).

Somente na América Latina, ocupam mais de 21% da superfície (435 milhões de ha), localizando-se mais de 90% na Argentina, Chile, Mexico, Peru e Brasil, representando percentagens de 60, 50, 48, 20 e 10% da área total desses países respectivamente (González Padilla, E., 1980).

A América do Sul possui mais de 77,5% dessa percentagem, com uma área superior aos 3.373.079,7 km², pertencentes aos países Argentina, Brasil, Bolívia, Chile, Paraguai, Peru e Venezuela (Tabela 2).

TABELA 2 - AMÉRICA DO SUL E AS ZONAS ÁRIDAS

PAIS	SUB-TOTAL (km ²)	ZONAS ÁRIDAS (km ²)	PERCENTAGEM NO PAIS	PERCENTAGEM NA AMÉRICA DO SUL
Argentina	2.789.241	1.673.544,6	60	9,40
Bolívia	1.098.581	142.815,5	13	0,80
Brasil	8.511.965	851.196,5	10	4,78
Chile	756.945	378.472,5	50	2,12
Paraguai	406.752	24.405,1	6	0,13
Peru	1.285.215	257.043,0	20	1,44
Venezuela	912.050	45.602,5	5	0,25
Resto dos países	2.044.726	-	-	-
	17.805.475	3.373.079,7	-	18,92

O principal fator da desertificação (acentuação das condições de deserto), é o aumento surgido nas populações humanas e na pecuária, e a pressão que suas atividades geram nestes frágeis ecossistemas.

A necessidade de aumentar a área semeada nas regiões férteis e úmidas destinadas à produção de proteína vegetal, vai deslocando a pecuária até zonas marginais áridas e semi-áridas.

O aumento humano produz um perigoso "stress" nos recursos vegetais, cortando indiscriminadamente as árvores e arbustos com fins energéticos e habitacionais, ou desocupando áreas para sua utilização agrícola.

O aumento do gado leva a realizar superpastoreios, interferindo, como consequência, na regeneração natural e sucessão da vegetação em suas diferentes camadas.

Vão assim desaparecendo paulatinamente os efei-

tos produzidos pela árvore e o pasto: redução e atenuação das temperaturas perto do solo, das defesas contra a erosão eólica e a dessecação, e, incluídas as defesas contra a erosão hídrica produzida durante a estação das chuvas.

Porém, o avanço do gado, em muitas regiões, não se deve somente a uma estratégia de produção, senão tornar-se-ia uma necessidade imperiosa.

Em grandes áreas, as práticas agrícolas excessivas e más determinaram que a terra empobreceria tanto que a agricultura diminuiria abruptamente seus rendimentos e perderia a importância. Assim, deveriam trocar a agricultura pela pecuária.

Mas esta simples troca só produzirá um novo avanço do deserto, caso não se tomem medidas necessárias e se realize uma utilização adequada do recurso.

O meio de manter e também melhorar a produção pecuária é fazendo uma utilização mais apropriada de espécies forrageiras perenes, mais produtivas e, utilizando práticas culturais e de manejo mais eficientes.

O uso de plantas adequadas e um bom manejo do pastoreio, são dois dos fatores mais importantes na manutenção de uma boa produção e uma longa vida das espécies estabelecidas.

São então de importância, as plantas originárias de zonas áridas e semi-áridas, as quais têm desenvolvido mecanismos especializados para sobreviver nas condições extremas reinantes nestas regiões.

Entre essas espécies destaca-se a algaroba (*Prosopis sp.*), produtora de uma forragem de boa qualidade, apresentando-se como uma alternativa promissora para obter um desenvolvimento racional dessas regiões.

Esta espécie está começando a despertar grande interesse devido aos múltiplos usos que dela se pode obter; devido a que além da sua utilização como controle dos processos erosivos e fontes de forragem, pode-se utilizá-la na alimentação humana, como fonte de álcool, fibra, produtos químicos, etc.

A ARGENTINA E A ALGARROBA

A República Argentina se estende ao longo de 3.700 km desde o paralelo 22 até 55 de latitude sul. Esta considerável latitude ocasiona a existência de diversos climas, também interfere nesse fato a existência de terras montanhosas, altos patamares, planícies desoladas com escassa influência marítima e extensas planícies cercando a costa.

Sua superfície é de 2.789.241 km², considerando-se 170 milhões de hectares como áridos (60%) e 41 milhões de hectares como semi-áridos (15%). Isto quer dizer que os 75% do território argentino possuem acentuados problemas de aridez (Ayerza, R., 1980).

Somente a Mesopotamia, parte esta das regiões "Chaqueña" e "Pampeana" e pequenas áreas isoladas podem ser classificadas como úmidas.

De acordo com a classificação Fitogeográfica de A. L. Cabrera (1976), a maior parte do território continental pertence à região Neotropical, compreendendo:

A. Domínio Amazonico

- A.1. Província dos "Yungas"
- A.2. Província Paranaense

B. Domínio "Chaqueño"

- B.1. Província "Chaqueña"
- B.2. Província do Espinhal
- B.3. Província da "Prepuna"
- B.4. Província do Monte
- B.5. Província Pampeana

C. Domínio Andino-Patagônico

- C.1. Província Altoandina
- C.2. Província "Puneña"
- C.3. Província Patagônica

A grande região chamada Domínio Chaqueño ou Gran de Chaco (Molina, J., 1980) compreende a maior parte da República Argentina, estendendo-se desde o Oceano Atlântico até a Cordilheira dos Andes, e desde o limite com o Paraguai até o Norte da província política de Chubut.

Sua vegetação é polimorfa: matas xerófilas caducifólias, estepes arbustivas, palmeiras, solanáceas, prados, estepes, restolhais, etc. Seu clima é variado, predominando o tipo continental com chuvas moderadas e escassas, invernos moderados e verões quentes (Ragonese, A.E., 1967 e Cabrera, A.L., 1976).

De acordo com A.L. Cabrera (1967) o Domínio Chaqueño não possui plantas nativas de alta categoria, assim tão só plantas nativas genéricas e específicas; considerando-se como características do Domínio as seguintes famílias e gêneros:

- . Leguminosas Mimosoideas: Prosopis e Acacia
- . Leguminosas Caesalpinoideas: Caesalpinia e Cerciduum
- . Leguminosas Papilionoideas: Geoffrea
- . Zigofilaceas: Larrea, Bulnesia e Plectrocarpa
- . Anacardiáceas: Schinopsis y Lithraea

- . Celastráceas: Gymnosporia e Schaefferia
- . Rhamnáceas: Zizyphus e Scutia
- . Santaláceas: Jodina e Acanthosyris
- . Cappariáceas: Capparis e Atamisquea
- . Apocináceas: Vallesia
- . Ulmáceas: Celtis
- . Palmeras: Trithrinax e Copernicia
- . Cactáceas: Opuntia, Cereus, Trichocereus e Quiabentia
- . Bromeliáceas: Bromelia, Puya e Dickya
- . Nictagináceas: Bougainvillea
- . Solanáceas: Lycium e Grabowskia
- . Compostas: Cyclolepis, etc.

Nesta imensa região fitogeográfica encontramos largamente disseminadas mais de 20 espécies do gênero Prosopis (Tabela 3).

De acordo com A. Burkart e B. Simpson (1976), o gênero Prosopis conta com 44 espécies distribuídas em áreas áridas e semi-áridas do Norte e América do Sul, Norte da África e Leste da Ásia. Somente 3 são naturais da Ásia e uma da África; as 40 restantes são originárias da América: 9 da América do Norte e 31 da América do Sul.

Das 31 espécies da América do Sul, 29 (93,55%) são nativas da Argentina.

TABELA 3 - ESPÉCIES DO GÊNERO PROSOPIS PRESENTES NA ARGENTINA

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
<u>Prosopis abbreviata</u>	Algarrobilho espinoso
<u>Prosopis alba</u>	Algarrobo blanco
<u>Prosopis algarrobilla</u>	Nandubay-espinillo
<u>Prosopis alpataco</u>	Alpataco
<u>Prosopis argentina</u>	Taco de Zorro
<u>Prosopis caldenia</u>	Calden
<u>Prosopis calingastana</u>	Cusqui
<u>Prosopis campestris</u>	Algarrobilho
<u>Prosopis castellanosi</u>	---
<u>Prosopis chilensis</u>	Algarrobo
<u>Prosopis denudans</u>	Algarrobo de Patagonia
<u>Prosopis elata</u>	Guaschiyo
<u>Prosopis ferox</u>	Churqui
<u>Prosopis fiebrigii</u>	---
<u>Prosopis flexuosa</u>	Algarrobo
<u>Prosopis hassleri</u>	Algarrobo paraguayo
<u>Prosopis humilis</u>	Barba de tigre
<u>Prosopis kuntzei</u>	Itin-palo mataco
<u>Prosopis laevigata</u>	Algarrobo
<u>Prosopis nigra</u>	Algarrobo negro
<u>Prosopis patagónica</u>	---
<u>Prosopis pugionata</u>	Algarrobo de las Salinas
<u>Prosopis reptans</u>	Mastuerzo
<u>Prosopis ruizleali</u>	---
<u>Prosopis ruscifolia</u>	Vinal
<u>Prosopis sericantha</u>	Albardón
<u>Prosopis strombulifera</u>	Retortuño
<u>Prosopis torquata</u>	Tintitaco
<u>Prosopis vinalillo</u>	Vinalillo

É possível encontrá-las desenvolvendo-se em forma dispersa ou formando pequenos grupos, como no caso do Espinillo (*Prosopis algarrobo*) a Algaroba branca (*Prosopis alba*) e a Algaroba negra (*Prosopis nigra*), nas savanas do Parque Chaqueño Oriental ou Província Chaqueña (Ragonese, A.E., 1967); ou como espécie dominante a estas mesmas na província fitogeográfica do Espinhal (Karlin, O., 1982), ou a "el Coldén" (*Prosopis caldenia*) no distrito Caldén, ao sul desta região.

Na região fitogeográfica de Monte é possível encontrar com relativa importância, algarobais (*Prosopis flexuosa* e *Prosopis chilensis* principalmente). Desde Poma, ao longo das margens dos rios e na periferia das salinas através de Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja, San Juan, Mendoza, etc., até chegar a Puerto Madryn em Chubut, onde as espécies se tornam arbustivas. Na região do grande Chaco, a algaroba se encontra largamente distribuída, predominando a branca (*Prosopis alba*), negra (*Prosopis nigra*) e em algumas áreas, Vinal (*Prosopis ruscifolia*).

Como exemplo dos climas reinantes em áreas onde se podem encontrar desenvolvendo-se espécies do gênero *Prosopis*, temos as tabelas 4, 5, 6, 7, 8 e 9.

TABELA 4 - PROSOPIS NIGRA, PROSOPIS ALBA E PROSOPIS RUSCIFOLIA

LAS LOMITAS (FORMOSA)	LAT. 24°42'S			LONG. 60°35'W DE G			ALT. 130 METROS			PERÍODO 1961/70		
	JAN	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEZ
Temp max absoluta C	42,6	42,8	40,6	37,7	34,6	34,0	35,6	39,1	41,6	42,8	43,8	42,7
Temp max absoluta C	34,9	34,2	31,9	29,1	26,4	23,4	24,4	27,3	29,6	32,2	33,7	34,9
Temp máxima média C	21,1	21,2	19,5	17,0	14,6	11,0	10,5	11,7	14,6	17,5	19,1	20,6
Temp mínima média C	9,8	10,3	6,4	2,4	-2,2	-4,4	-5,7	-4,8	-0,4	5,4	8,2	10,7
Temp min absoluta C	1,6	6,7	7,2	7,5	7,7	7,5	6,9	5,9	5,6	5,7	5,9	6,1
Unidade relativa %	10	11	12	10	10	12	13	14	15	15	13	12
Veloc vento km/h	111	103	94	113	48	10	16	13	31	48	100	127
Precipitação mm												

Força Aérea Argentina (1981)

TABELA 5 - PROSOPIS ALBA E PROSOPIS NIGRA

VILLA DOLORES (CÓRDOBA)	LAT. 31°57'S			LONG. 65°08'W DE G			ALT. 569 METROS			PERÍODO 1961/70		
	JAN	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEZ
Temp max absoluta C	42,9	39,2	38,2	35,9	31,6	36,1	30,3	32,5	35,6	36,6	39,6	41,2
Temp max absoluta C	32,2	31,7	28,6	25,9	22,3	18,0	18,4	21,3	24,1	26,8	30,2	31,9
Temp máxima média C	17,7	17,5	15,4	13,1	10,0	5,3	5,0	6,4	8,9	12,3	15,6	17,5
Temp mínima média C	8,0	4,9	3,4	1,6	-4,1	-6,1	-8,9	-5,9	-3,9	1,1	5,1	6,1
Temp min absoluta C	55	58	64	64	63	63	56	46	43	48	50	51
Unidade relativa %	10	9	9	8	8	7	9	11	11	12	12	10
Veloc vento km/h	11	71	73	24	8	11	5	11	22	42	71	101
Precipitação mm												

Força Aérea Argentina (1981)

TABELA 6 - PROSOPIS FLEXUOSA E PROSOPIS CHILENSIS

TINGOGASTA (CATAMARCA)	LAT. 28°04'S			LONG. 67°34'W DE G			ALT. 1201 METROS			PERÍODO 1961/70		
	JAN	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEZ
Temp max absoluta C	41,6	40,0	40,5	36,5	37,0	34,1	35,3	35,6	39,0	38,5	40,1	42,1
Temp max absoluta C	32,9	32,4	29,7	27,3	23,5	19,8	20,2	22,9	25,4	28,9	31,3	32,7
Temp máxima média C	16,8	16,1	13,4	9,0	3,3	-0,6	-1,3	0,9	4,3	8,7	12,9	15,7
Temp mínima média C	9,5	4,4	2,2	-0,6	-5,1	-9,7	-9,4	-9,9	-5,6	0,0	2,4	7,4
Temp min absoluta C	15,4	5,7	6,2	6,1	6,2	6,0	5,6	4,8	4,5	4,5	5,0	5,1
Unidade relativa %	19	17	17	17	17	18	18	20	21	21	21	20
Veloc vento km/h	29	33	23	3	2	2	2	0	2	1	14	20
Precipitação mm												

Força Aérea Argentina (1981)

TABELA 7 - PROSOPIS CALDENIA

VILLA MERCEDES (SAN LUIS)	LAT. 33°44'S LONG. 65°23'W DE G ALT. 486 METROS PERÍODO 1961/1970											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Temp max absoluta C	39,5	39,5	38,8	35,3	32,7	30,9	30,2	32,3	33,8	37,0	40,6	40,6
Temp máxima média C	31,0	30,6	27,6	25,0	21,7	17,5	17,7	20,3	22,2	24,3	28,1	30,2
Temp mínima média C	14,6	14,2	11,7	8,7	5,1	0,8	0,5	1,2	4,0	8,1	11,8	13,9
Temp min absoluta C	3,5	1,8	-5,0	-4,9	-7,9	-12,0	-10,7	-11,5	-10,0	-3,2	0,8	3,4
Unidade relativa %	64	67	72	75	75	75	71	62	59	63	63	67
Veloc vento km/h	10	9	8	7	6	6	7	9	11	13	12	11
Precipitação mm	104	60	87	39	20	9	7	9	19	62	86	112

Força Aérea Argentina (1981)

162

TABELA 8 - PROSOPIS ALGAROBILLA

PARANÁ (ENTRE RIOS)	LAT. 31°47'S LONG. 60°29'W DE G ALT. 62 METROS PERÍODO 1961/1970											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Temp max absoluta C	42,8	39,5	38,4	33,4	30,4	29,5	31,6	30,7	34,4	35,7	42,8	42,8
Temp máxima média C	31,5	31,3	28,0	24,4	21,6	17,5	17,8	19,5	22,0	24,4	28,1	30,0
Temp mínima média C	17,9	17,6	15,7	12,7	10,2	7,2	6,9	7,0	9,0	11,9	14,8	17,0
Temp min absoluta C	9,4	7,3	3,5	0,4	-1,3	-5,1	-4,6	-3,5	-3,5	2,1	5,0	7,5
Unidade relativa %	61	65	71	76	78	79	79	72	68	69	66	71
Veloc vento km/h	12	11	12	10	12	13	13	15	16	16	15	14
Precipitação mm	106	94	146	82	41	24	37	36	46	100	91	120

Força Aérea Argentina (1981)

163

TABELA 9 - PROSOPIS DENUDANS

TRELEN (CHUBUT)	LAT. 43°14'S LONG. 65°18'W DE G ALT. 39 METROS PERÍODO 1961/70											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Temp max absoluta C	41,3	39,6	36,2	32,5	29,5	27,7	23,1	23,8	29,2	35,0	34,8	38,0
Temp máxima média C	28,2	27,6	25,0	20,9	16,7	12,3	12,3	14,6	17,1	20,7	24,5	26,4
Temp mínima média C	14,0	12,7	10,9	7,5	4,7	1,2	1,5	2,7	4,3	7,1	10,6	12,5
Temp min absoluta C	3,6	3,8	0,2	-3,8	-4,7	-9,8	-8,3	-5,7	-4,8	-2,7	1,0	3,0
Unidade relativa %	37	40	45	48	54	62	64	55	47	45	42	38
Veloc vento km/h	29	26	23	21	22	21	20	21	24	27	27	30
Precipitação mm	12	11	12	9	15	5	22	14	8	18	18	9

Força Aérea Argentina (1981)

164

PROGRAMA ALGAROBA

Introdução

Nas áreas de florestas, são os elementos arbóreos que assumem o controle das características de estrutura e funcionamento das comunidades que integram, adquirindo em virtude do seu número, tamanho e/ou cobertura, o caráter de dominantes ecológicos. Desta maneira são eles os responsáveis pelas condições microclimáticas no interior do mato por modificarem-se as condições de luminosidade, temperatura, velocidade do vento, etc., e determinam indiretamente a classe e quantidade de outros organismos, tanto vegetais como animais e asseguram as condições edáficas, controlando a erosão, etc.; tudo o que garanta a permanência dessa comunidade. O efeito destes dominantes ecológicos, as árvores, vai além das fronteiras de sua própria comunidade através de sua ação amortecedora sobre ecossistemas adjacentes.

Nas regiões áridas, caracterizadas por sua alta evapotranspiração, grande variabilidade de suas precipitações e amplas oscilações de suas temperaturas, isso se traduz em ecossistemas frágeis que uma vez rompido o equilíbrio são de difícil recuperação; portanto, as massas de bosques adquirem aqui uma importância fundamental e sua eliminação desencadeia processos erosivos e de desertificação bastante difíceis de serem controlados e revertidos e que, em pouco tempo se traduzem na perda quase absoluta da capacidade produtiva do sistema da massa do bosque em si mesma, com isto, restringe-se a potencialidade de desenvolvimento econômico-social da região.

Resta destacar aqui a importância da massa de bosques em si mesma, como fonte de energia para os animais, através da folhagem e frutos, e como fornecedora de matéria prima para outras atividades produtivas (madeira, lenha, etc.).

165

Caracterização do Árido Catamarqueño

Compreende em princípio este programa, o estudo na província fitogeográfica do monte e o chaco árido da planície de Catamarca, e onde estão localizadas as matas compostas essencialmente por elementos arbóreos do gênero *Prosopis*, denominados popularmente pelo nome de algaroba (em Quichua seu nome é "taco", que significa "a árvore") e que engloba as seguintes espécies: *P. nigra*, *P. alba*, *P. chilensis* e *P. flexuosa*, com suas subespécies e variedades. Não se denominam algaroba, por outro lado, a *P. torquata* (tintitaco), *P. argentina* ("taco do zorro") e outros, que têm características e comportamentos muito diferentes das algarobas.

As regiões mencionadas podem ser localizadas dentro da zona árida, por terem precipitações menores que 500mm, por serem estas concentradas no verão, de caráter torrencial e de grande variabilidade, altas temperaturas durante quase todo o ano dando evapotranspiração elevada.

Como limite prático, podemos mencionar a não conveniência (econômica e ecológica) de realizar nestas áreas cultivos contínuos em sequeiro.

Chaco Árido de Planície

Caracterizado por uma mata xerófila baixa, composta por maça silvestre branca e algaroba, como elementos arbóreos predominantes.

As precipitações oscilam entre 300 e 500mm.

Abrange Catamarca no sudeste e vale central.

Monte Setentrional

Caracterizado por uma estepe arbustiva e com mas

sas de bosques de importância (algarobais) localizados em locais com água freática a pouca profundidade dando matas de galeria, matas "perisulares", etc.

As precipitações oscilam entre 300 e 100mm.

Compreende em Catamarca, os "bolsones" e vales do oeste.

Importância algarobeira

Importância indireta

O efeito do estrato arbóreo nas regiões de Catamarca mencionadas, é muito importante para o estabelecimento dos sistemas ecológicos e os sistemas produtivos ali localizados. E mais com a algaroba, uma vez que suas características estruturais (caule, copa, densidade), a tornam ideal para esta área.

A eliminação do estrato arbóreo nestas regiões traz como consequência a arbustização da comunidade, com sérias consequências sobre a potencialidade produtiva indireta e direta, sendo as causas o efeito combinado do desbaste e superpastoreio, cuja pressão impede a recuperação dessas matas. Embora esta pressão cessasse, seria em muitos casos muito difícil a reorganização do sistema.

Assim, no caso da produção pecuária, a principal atividade nessas áreas, teremos por efeito de desbaste e superpastoreio os seguintes aspectos: (ver gráfico 1).

O superpastoreio provoca a eliminação das espécies desejáveis e o aparecimento de outras indesejáveis, diminuição da cobertura herbácea sem a qual o solo fica exposto à erosão, produzindo-se solos de menor estrutura, menor conteúdo hídrico e de nutrientes, que fazem com que ali as melhores espécies não prosperem e permite, por haver menor competição, uma maior inva

são de lenhosas indesejáveis.

A sobrecarga leva à substituição de espécies perenes de alta qualidade (mais produtivas, ciclo de aproveitamento maior, melhor qualidade de alimento, mais estáveis frente às variações climáticas) por espécies geralmente anuais (de um terço a metade menos produtivas e de menor estabilidade frente a mudanças climáticas).

Além do mais, o efeito da poda, elimina em grande parte as renovações de certas espécies arbóreas, dificultando a recuperação e/ou renovação das mesmas.

Por outro lado, o desbaste excessivo permite que os arbustos invadam por menor competência, e estes arbustos, geralmente baixos e densos, impedem o crescimento de pastos de baixo de sua folhagem, limitando também o acesso do gado (em alguns casos se chega a ter uns 30% da área total, não aproveitada).

Na competição entre pastos e arbustos, geralmente ganha o arbusto, já que o ambiente muito alterado é favorável ao seu desenvolvimento e pode reduzir a produção de pastos até 300%.

Soma-se o efeito de que a propriedade apresenta menor espaço, pelo obstáculo que lhe oferecem os arbustos, as quais são áreas ainda mais superpastoreadas e às vezes outras áreas subutilizadas (segundo a carga e tamanho dos cercados).

Dentro dos arbustos é esteiro alagado coberto de ervas ("fachinal"), não corre vento, o que diminui a produção secundária por maior calor e doença que o animal sente, e também o corte intenso deixa os cercados sem sombra, o que é importante, uma vez que o animal em um dia de calor pode deixar de ganhar até 1/4 kg de peso e no decurso dos 3 meses mais quentes, até 30 kg por animal.

Além do mais, as árvores de certo porte, permitem a circulação de ar, por menor presença de arbustos e sob as mesmas há presença de pastos (de menor produção, porém de maior qualidade).

Isso anteriormente discutido faz com que ninguém deva se assombrar por um "fachinal", embora em boas condições a carga é 3 vezes menor que numa área onde se tenha cuidado do pasto e deixado certa quantidade de árvore e, a esta mesma carga se soma a menor defesa em anos de seca e os efeitos da falta de sombra e ventos.

Um campo superpastoreado e com "fachinal", demora muito para se recuperar, embora fechado (a velocidade de recuperação depende do grau de superpastoreio, densidade de arbustos e espécies arbustivas presentes e precipitação), frente a um rolar do ou um campo com menor quantidade de "fachinal".

Isto é devido ao fato de que na área de influência do arbusto que já está estabelecido, o pasto compete desfavoravelmente e nas áreas fora dos mesmos, fundamentalmente existem "peladales" devido à erosão por falta de cobertura protetora e ao intenso pisoteio a que foi submetida. Devem ali os solos recuperar certa qualidade como para permitir a instalação das espécies desejáveis.

As gramíneas que existem sob o estrato arbóreo, quando o mesmo não é muito denso com relação à copa (efeito luz) como é o caso da algaroba, têm a vantagem de manter sua capacidade por mais tempo (percentagem de proteína, maior digestibilidade) que as espécies (iguais ou distintas), que estão fora da influência das "canópias".

Geralmente, têm menor produção (menor massa vegetal) que as externas às algarobas, porém no caso de campos e m

boa condição, o problema forrageiro se desloca até a qualidade e não até a quantidade. Além do mais, a influência da sombra faz com que sejam menos palatáveis ali as espécies, o que pode ser uma grande vantagem, uma vez que ficam como áreas de reservas de qualidade para épocas críticas.

A transformação da comunidade em arbustos pode trazer, como consequência, um crescimento mais lento das espécies florestais renováveis, o que se traduz numa diminuição de sua produtividade.

As algarobas são produtoras de nitrogênio assimilável, por existir simbiose com bactérias, o que faz com que os solos sejam mais férteis e de melhores características: amostras tomadas de solos sob as copas das algarobas comparadas com outras fora de sua influência, registram diferenças marcantes em favor daqueles solos sob a "canopia", e que se traduzem em solos de melhor estrutura, maior quantidade de matéria orgânica e portanto dá solos de melhores características para a infiltração e retenção hídrica.

Os solos salinos melhoram notavelmente, diminuindo o pH e a salinidade.

O melhoramento dos solos se deve a uma série de fatores positivos que proporcionam às algarobas, proteções contra as oscilações climáticas, nutrientes pelas folhas, ramos etc., retirada de nutrientes desde zonas profundas e proporcionam também nitrogênio assimilável, etc.

Deve-se esclarecer que por maior concentração de gado que há debaixo das copas, em busca de sombra, há também aos animais uma contribuição pelas dejeções.

As algarobas atuam como nicho ecológico de muitas espécies animais, dando condições favoráveis para seu desenvolvi-

mento.

Deve mencionar-se o efeito sobre o balanço hídrico, já que diminui a evaporação, por diminuição de temperaturas extremas, ainda não está esclarecida sua distribuição, nem quantidades de chuva debaixo das copas, ou mesmo a retirada de água desde o solo.

Diminui o efeito das temperaturas baixas o que faz com que as espécies vegetais sob sua copa não sofram as mesmas consequências que as espécies externas a ela mesma, assim as gramíneas mantêm sua qualidade por maior tempo sofrendo certamente menos com as geadas.

Além do mais, deve-se mencionar que a diminuição do perigo das baixas temperaturas favorece o gado que se pode guardar e também abre a possibilidade de realizar cultivos sob irrigação com uma cobertura de algarobas (Hualfin, Departamento de Belém, Pcia. de Catamarca) diminuindo a rega de geadas e também as altas radiações e temperaturas, além do mais o fornecimento de nitrogênio e a diminuição do efeito dos ventos.

Isto deve ser estudado com mais detalhe já que abre possibilidades para grandes áreas sob irrigação da região (geralmente minifúndios e com solos esgotados), porém deve-se ver as espécies a serem utilizadas, uma vez que em alguns casos a diminuição da radiação solar irá diminuir a produção, e além disso, dever-se-á ver-se a dotação hídrica necessária, já que às vezes somar-se-á o consumo hídrico das algarobas.

Outra possibilidade concreta de utilização, é a de usar as algarobas para o florestamento de "banquinas", por sua capacidade de desenvolver em muito pouco tempo "fuste" e copa, o que torna ideal para estas áreas e haverá um maior crescimento, pela maior acumulação de água nas "banquinas" que nas áreas adjacentes

(Camino a Pirquitas, Catamarca). Não se deve esquecer que as algarobas são espécies nativas, ou seja, testadas, e não necessitam na maioria dos casos, de irrigações iniciais onerosas.

Poder-se-ia inclusive pensar nas "banquinas" como unidades de produção de madeira, frutos, etc. como já se faz com certos cultivos de "banquinas" nas províncias de Santa Fe e Córdoba.

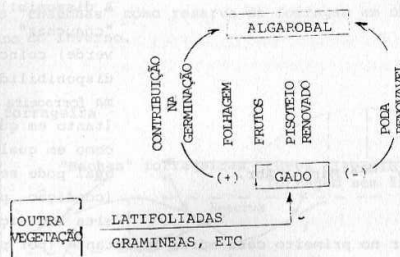
Devemos mencionar que as áreas de dunas da província e outras regiões (muitas delas tiveram algarobais ou mostram todavia vestígios de matas de algaroba) como Fiambalá, Catamarca, Cafayote, Salta, Salar de Pipanco, Catamarca, Los Medanitos, limite entre La Rioja e Catamarca, os quais devem ser recuperados, para o ou estabilizando as dunas e, neste processo, podem desempenhar as algarobas um papel preponderante, como cerca viva, a qual serve de freio para o vento e, por conseguinte, a areia, e cria condições para a estabilização dos solos.

Segundo Hueck, no mecanismo de fixação (que começa com o fechamento da área acelerando artificialmente a sucessão vegetal, terminando com a implantação de algarobas) seria esta a "melhor" espécie para sua fixação.

Importância direta

- Uso forrageiro

Por ser o menos conhecido, será tratado mais detalhadamente. Existe um uso alimentício baseando-se na folhagem e frutos (pode haver uma pequena contribuição forrageira por ramos e brotos) e existem influências positivas e negativas do gado que devem ser estudadas.

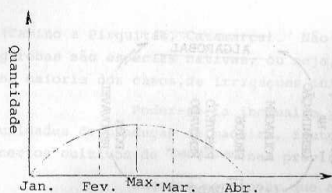


A importância do valor forrageiro da algaroba consiste em sua qualidade, em primeira instância (alta digestibilidade - altas percentagens de proteína e energia, etc.) de onde o fruto é muito bem consumido em todos os casos, e a folhagem tem seus problemas, já que se fala de menor palatabilidade em algaroba negra (*P. nigra* e *P. flexuosa*) e alta palatabilidade nas outras duas, embora a literatura seja confusa a esse respeito.

a) Consumo de frutos

Disponibilidade: só fica disponível por pouco tempo (janeiro, fevereiro e março), dependendo da região, e assim pode a curva deslocar-se até março-abril em áreas mais frias, mais altas (comparando por exemplo Recreo, Depto La Paz com Medanitos, Depto Tinogasta ou Rio Bermejo, San Juan).

Em geral, a curva de disponibilidade toma a seguinte forma:



A disponibilidade de "chauchas" (resíduo de forragem) coincide com a disponibilidade da forrageira na (tanto em quantidade quanto em qualidade) qual pode ser baixa (condição pobre) ou alta (condição boa).

sendo seu valor no primeiro caso muito importante (por pouca presença de forragem em geral) e menor no segundo.

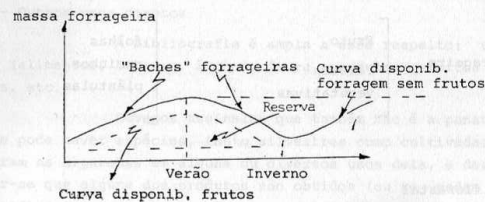
Como se aponta até um manejo racional, a função da algaroba-algarobal como alimento em condição boa será analisada.

O valor real por ha pode oscilar entre 500 a 2.500 kg/ms/ha (obs. pessoais) dependendo da densidade de árvores por hectare, distribuição por idade, região e espécies.

Deve-se advertir que a quantidade de frutos depende fundamentalmente da floração (fecundação) a qual é crítica, uma vez que em condições ambientais desfavoráveis em certa época (por geadas, chuvas, ventos, etc.) praticamente elimina-se a possibilidade de produção de frutos, não sendo isto raro, dando anos com produção muito escassa ou nula, alterando portanto a dieta animal e assim também o manejo.

Existe coincidência nas curvas de disponibilidade ("chauchas" - resíduo de forragem), o que não é ótimo (embora ao haver "chauchas" disponíveis, não existe praticamente consumo do resíduo da forragem, ocasionando um descanso natural em um período do período (dando uma espécie de "rotação") devendo-se tratar de

usar as "chauchas" como reserva de forragem em outono-inverno ou término do inverno.



Isto se realiza em forma rudimentar em algumas áreas (em especial no Oeste da Província), onde se coleta manualmente e se enfaixa sobre plataformas, dando-o aos animais, ao longo da época crítica.

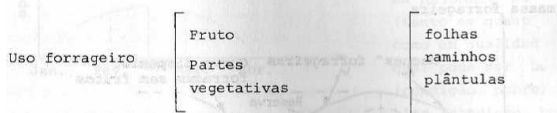
Este método dá grandes perdas por falta de uma boa conservação, por ataque de insetos (passaros, etc.), devendo-se buscar outros métodos mais eficazes.

Devemos assinalar mais uma vez que o fruto é uma excelente reserva de forragem, equivalente à alfafa, e com a vantagem de conter também carboidratos muito digestíveis em quantidade.

b) Consumo de folhagem

Coincide sua disponibilidade com a forragem, em geral de verão, já que a algaroba é uma espécie caducifolia permanecendo sem folhas no inverno.

Não existem dados sobre o valor que possa significar para a dieta animal, dependendo esta da altura da copa, acesso, palatabilidade, consumo de folhas no solo, etc.



- Uso florestal

Dentro dos usos diretos, como elemento principal deve-se destacar a velocidade de crescimento que este gênero pode desenvolver sob condições favoráveis, como demonstra Felker, et al., medindo biomassa e altura total sob condições distintas de umidade, e por observações pessoais sobre diversas espécies de *Prosopis* (*P. alba*, Carranza, Dptº Capayan, Catamarca, *P. sp. Salinas Grandes*, Córdoba e Catamarca).

Suas características por demais conhecidas quanto ao peso, dureza, textura, grão e durabilidade, assim como também a estabilidade do lenho, lhe têm conferido as características de uma madeira de ótima qualidade, utilizando-se em movelaria, parquetes, carpintaria, tonelaria, para postes, lenha e carvão, etc.

Uma seleção correta e manejo dela deverão permitir-nos produzir madeira mais lenhosa ou carvão, importante esta última, porém como subproduto e não como produto principal, já que seu valor de comercialização é menor no último caso.

Por não existir tratamento e manejo das florestas, há a perda de bons fustes e árvores a mais, empobrecendo a quali-

dade dos "renovales", assim também sua importância como madeira.

Deve-se mencionar a diminuição a nível mundial das madeiras duras, o que a torna importante para exportação.

- Outros usos diretos

A bibliografia é ampla a esse respeito: uso humano (alimentos, bebidas, álcool, fibra, produtos químicos diversos, etc.).

Devemos assinalar que também não é a panaceia, já que pode haver espécies, tanto silvestres como cultivadas, que suferem as algarobas em alguns ou diversos usos dela, e deve recordar-se que alguns dos produtos são obtidos (ou se podem obter) artificialmente.

Estado Atual da Massa de Bosques

Podemos afirmar que se encontram praticamente em sua totalidade, extremamente degradados, alguns de muito difícil recuperação, embora artificial.

Daremos alguns exemplos:

a) Bosque circundando o Salar de Pipanaco (Dptº Poman, Catamarca, Província Fitogeográfica Monte)

Encontra-se em franca deterioração. Primeiro, por corte indiscriminado, ficando só os piores exemplares, o que tem levado a uma erosão genética severa. Por superpastoreio, que traz como consequência o movimento do solo, criando dunas, as quais estão avançando sobre a mata remanescente, tapando-a lentamente. Existe além disso desbaste ou poda por cabras e vacas, sobre a folhagem e plântulas de algaroba, o que impede a renovação da referida floresta.

A tendência geral é o desaparecimento, lento porém contínuo, desta grande massa de bosques, composta fundamentalmente de *Prosopis flexuosa*, criando-se condições de desertificação extremamente severas, que põem em perigo a estabilidade não só da mesma mata, mas também de extensas áreas limitantes.

Embora criando locais fechados e reservas, por deterioração já existente é difícil sua recuperação natural, devendo-se ajudar artificialmente para sua regeneração (reimplantação e manejo).

Área Fiambala - Tinogasta (Deptº Tinogasta, Catamarca - Província Fitogeográfica Monte)

Praticamente tem desaparecido o bosque ribeirinho ali existente, composto fundamentalmente por *P. chilensis* e *P. flexuosa*, existindo na atualidade um grande avanço de dunas, o qual foi acelerado como consequência da destruição arbórea e que causa perigo inclusive em áreas sob irrigação da região.

Área da Ciénaga - Tinogasta (Deptº Tinogasta, Catamarca, Província Fitogeográfica Monte)

Por corte em parte, porém fundamentalmente por desbaste de cabras e outros animais domésticos, criou-se um bosque decadente com exemplares velhos e sem "renovais" e onde o solo se encontra sem horizonte superficial (decapitado) e em áreas extensas existentes em barrancos profundos.

Bosque do Vale Central de Catamarca (Deptº Capayán, Catamarca, Chaco Árido de Planície)

Por corte indiscriminado e por sobrecarga animal,

houve uma arbustização do sistema, e existem suspeitas de que causou o avanço da "laneales" e salinização geral dos solos.

e) Os exemplos acima mencionados, se repetem igualmente em outras partes da Província Trajeto São Martín - Casa de Pedra, Cercanías Salinas de Ambargasta, Santa Maria ou em províncias vizinhas (Vinchina, La Rioja; Cafayete, Salta; Patquía, La Rioja, Chancani, Córdoba; Vale Fértil e Rio Bermejo, São Juan) e abarca milhões de hectares entre o Chaco Árido de Llanura e a Província Fitogeográfica do Monte Setentrional, onde se vai produzindo o processo de desertificação por destruição das massas de bosques.

Condições sobre uso Múltiplo

Nas áreas de bosques de Chaco árido de Llanura, como na Província fitogeográfica do Monte Setentrional, realiza-se na atualidade uma utilização mixta; exploração florestal e pecuária, e acompanhada as vezes por uma agricultura de sequeiro, esta geralmente em apoio à pecuária.

Pelo sistema de exploração existente e pelas condições sócio-econômicas e pela posse das terras (campos populares - sistema de "puerteros" - falta de infra-estrutura elementar desconhecimento de técnicas de oscilação de preços) ajudadas pelo regime climático imprevisível, faz com que esses sistemas de exploração sejam irracionais.

Assim, a exploração florestal não respeita a regeneração natural (árvores de grãos, "renovais" - árvores extras, etc.), a agricultura de sequeiro realiza desmatamentos abrindo grandes clareiras, não deixando árvores, que são geralmente abandonadas

logo após uns poucos anos de uso (por relação de custos - benefícios, secas, degradação de solos, etc.) e a pecuária por seu efeito de pisoteio e remoção de "renovais" por pastoreio. Tudo isto concorre para a eliminação inexorável do algarobal.

Aquilo antes expressado, induz a falar da incompatibilidade entre uso florestal, pecuário e agrícola, fundamentalmente quanto ao uso florestal, já que se diz que se realiza exploração florestal, não pode haver pecuária e vice-versa, o que se são áreas de pecuária, a estrutura lenhosa é prejudicada (geralmente porque já só existe um "fachinal" improdutivo e supe-se que se realiza agricultura de sequeiro, tem-se de eliminar os estratos lenhosos.

Na realidade, é um prejuízo pelas condições atuais de utilização, onde se são incompatíveis pela ausência do controle sobre as atividades.

Na região de Santiago del Estero, "Jornadas sobre os Recursos Naturais do Chaco Árido e Semi-Árido" (26, 27 e 28 de agosto de 1981) demonstraram a necessidade e que se pode fazer o uso múltiplo dos recursos, não só mediante plantios tecnológicos, mas com exemplos concretos, mostrando a possibilidade de complementação quase perfeita entre pecuária e silvicultura, por técnicas, conhecimentos de estruturas e funcionamento e sobre o topo, organização e planificação, porém com flexibilidade de manejo.

Como exemplo pode-se mencionar os resultados obtidos por Salta Florestal (ênfase silvícola) e pelos estabelecimentos La Magdalena (V. Dolores, Córdoba) e Santo Domingo (Recreo, Catamarca), com ênfase pecuária.

Isto assinala a necessidade de maiores estudos tendendo a encontrar técnicas econômicas e simples visando a um

aproveitamento integral dos recursos (florestal, pecuário, agrícola, proteção ambiental).

Objetivos e Plano Geral de Trabalho

O principal objetivo gira ao redor do conceito de renovação dos algarobais (portanto, dos indivíduos), que compõem a referida massa florestal.

A idéia é obter os conhecimentos para chegar ao cumprimento da seguinte equação:

$$\frac{\text{Renovação}}{\text{Exploração}} = 1$$

Visando a um aproveitamento racional, sempre sob o limite imposto pelo papel que joga o sistema quanto à proteção ambiental direta e indireta.

Em muitos casos, deve apontar-se a recuperação das massas florestais, já que em extensas áreas têm desaparecido a floresta ou está em vias de extinguir-se por falta justamente de "renovais".

Tratar-se-á de chegar a obter os modelos para tornar otimista a extração quanto à produção (massa vegetal aproveitável), porém levando em conta a qualidade dos produtos, e para isto dever-se-á tornar otimista a renovação).

Resumindo:

Tornando otimista a extração (qualidade e quantidade) = (tornar otimista a renovação) = f (proteção ambiental).

Para isso é necessário conhecer os fatores que influem e governam a renovação sob condições naturais (atuais de

exploração) e artificiais (exploração melhorada).

Renovação Artificial:

Mediante o uso de laboratórios e viveiros.

Realizar-se-ão estudos sobre material de procedência distinta (segundo região, salinidade, altura sobre o nível do mar, etc.) e diferentes espécies.

Utilizar-se-á a metodologia clássica para tal fim, que por conhecida não será tratada por extenso, o que não implica que seja menos importante que os outros objetivos parciais, embora mais, sem o estudo da renovação artificial, não há base como para um melhoramento real das massas florestais.

Estudar-se-á desde distintos métodos para aumentar a germinação, até estudos de enraizamento, etc. Combinado com análise de cepas de *Rhizobium* e sua efetividade, passando por estudos genéticos e morfológicos, tendendo a um melhoramento das espécies e/ou variedades.

Renovação Natural:

Mediante observação de campo, usando "clausuras" e testemunhas.

Medir-se-á número de plântulas, processos de dispersão, germinação, evolução de plântula e "renovales" através do tempo e sob distintas condições (sob "canopia" solo nua, etc.).

As "clausuras" irão desde as clássicas, passando por "mini-clausuras" arcos de ramas, uso de repelentes, etc.

Por exemplo, para medir o efeito animal, pode-se abrir e fechar as "clausuras" em épocas distintas e distintos lapsos de tempo (ao ano, dois anos, etc.) ou se pode introduzir animais e retirá-los, etc.

As "clausuras" estarão localizadas nas áreas piloto selecionadas já pela sua representação, estado, condição e inclusive para a observação, etc.

Por exemplo:

- A ciénaga, para medir renovação natural ao excluir o gado;
- Zona de dunas, para medir fixação natural ou artificial (realização de tratamentos distintos);
- Prédio da Universidade, para observações mais periódicas e controladas;
- Uso de campos "enclausurados" sem animais ou em áreas danificadas pela inundação;
- Cerca de estradas, para que sirvam de Unidades Demonstrativas.

Pode-se simular semeadura natural e testar métodos de semeaduras aptos para ambientes pouco controlados.

Considerações sobre alguns pontos do Programa

a) Zonificação

Consiste em caracterizar e delimitar primeiro, as grandes regiões que apresentam diferenças bem definidas e segundo, delimitar zonas dentro das mesmas, mediante uso de bibliografia, apoio cartográfico e aerofotográfico, dados macro e mesoclimáticos, geomorfológicos, fatores edáficos, tudo acompanhado por viagens de reconhecimento.

Por exemplo, como grande região, a Província fitogeográfica do Monte e, como uma zona dentro da mesma, o algarobal do Salar do Pipanco.

Também se definirão as zonas por espécies ou variedades de *Prosopis* arbóreas dominantes.

b) Fatores limitantes da distribuição do algarobal

Consiste em precisar (quantificar) os fatores físicos que limitam a distribuição do algarobal, dando valores de superfícies daquele.

Os ditos fatores seriam em princípio:

- altitude sobre o nível do mar, com suas implicações, quanto a temperaturas e oscilações;
- salinidade, o teor de composição;
- profundidade do lençol freático;
- topografia, etc.

Estes estudos realizar-se-ão mediante apoio aerofotográfico, cartográfico, bibliográfico, etc. e viagens de reconhecimento.

Tem sua importância já que tenciona separar os fatores físicos dos fatores humanos que têm feito desaparecer ou por em perigo as superfícies florestais, e ir buscando a interrelação entre os mesmos.

Por exemplo, as dunas que podem ter tido um início pelo homem, ou terem sido aceleradas pelo mesmo.

c) Seleção de áreas pilotos

Consiste em localizar Unidade de Observação e Experimentação em locais representativos segundo critérios de prioridades pré-fixados de comunidades e/ou ecossistema, os quais poderão estar em diversas condições de degeneração, a fim de realizar ali as medições exatas e ensaios diversos (recuperação, reflorestamento, estudo de dinâmica, etc.). (ver Anexo I).

- Caracterização de ecossistema

Consiste em analisar as interrelações clima-solo-biota e água dentro das Áreas Piloto, mediante exaustivos estudos.

- Ciclo e balanço hidrológico

Realizar-se-á sobre as espécies *Prosopis arbóreas* "freatófitas" e não "freatófitas" esclarecendo a dinâmica hídrica. Isto será realizado em campo e laboratório.

- Caracterização microclimática

Realizar-se-á dentro e fora das massas arbóreas e de indivíduos isolados, fundamentalmente no campo, fazendo estudos variáveis climáticos fundamentais (radiação - temperatura - umidade - ventos, etc.).

- Caracterização do solo

Será comparado o solo dentro e fora das massas arbóreas e mesmo para indivíduos.

Serviria como base para o estudo de traslado de nutrientes.

- Fauna

Completar-se-ão os estudos já realizados, fazendo fincapé nas interações bióticas significativas (polinizadoras, agentes de dispersão, pragas, parasitos, etc.).

- Vegetação (Estruturas dinâmicas)

As medições a efetuar são extremamente importantes pelas conclusões que se levantam, portanto, trata-se aqui com mais de

talhes.

Estrutura e dinâmica do algarobal (em áreas representativas)

Para chegar a tal fim dever-se-á realizar-se medições básicas mediante setas lineares e em faixas, localizadas ao acaso, e realizando um número determinado delas a fim de que possam ser analisados os dados em modelo estatístico.

As medições básicas a serem realizadas são:

- a) densidade (número de indivíduos/ha);
- b) altura (total desde o diâmetro, copa média, etc.);
- c) diâmetro altura do tronco (1,30m desde o solo e se bifurca antes, considera-se cada um ou calcula-se com diâmetro);
- d) diâmetro altura base (altura desde onde é reto o tronco ou altura do corte do machado);
- e) transformação volume em usos possíveis (transformação em postes, varetas, etc. e resto para lenha, etc.);
- f) cobertura aérea (projeção da copa de cada indivíduo);
- g) contagem de tocos;
- h) contagem de "renovais", plântulas;
- i) estado (seco em pé, mutilação);
- j) espécies acompanhantes (parasitas, espécies sob a copa ou a certa distância do indivíduo).

Estas medições básicas levam a:

- a) determinação do tipo de árvore segundo a classe diametral: com os valores DAP ou DAB reagrupam-se os indivíduos em classes e

se coloca um número determinado de árvores dentro de cada classe diametral; realiza-se com árvores sem descer (em pé) e se coloca por parte (de bifurcação a bifurcação) calculando o diâmetro basal - diâmetro de ponta (de cada pedaço e comprimento dando o volume de uma pirâmide truncada, e a somatória dos volumes das pirâmides truncadas dá o volume da árvore útil (localiza-se até diâmetro comercial para lenha).

Faz-se para cada classe diametral medições de um determinado número de árvores até que seja estatisticamente representativo (salvo necessidade de grande número) a distintos níveis de probabilidade.

- b) realização curva-volume-classe diametral, dando volume total útil/ha e com densidade sólida, peso total útil/ha;
- c) construção de pirâmides populacionais (número de indivíduos por classe diametral, o que dá uma ideia, segundo forma de dinâmica e renovação populacional);
- d) produtividade mediante estimativa do crescimento anual, mediante conteúdo e técnica de anilhado (uso de rodela ou eixos obtidos com buracos com matéria explosiva) colocação de anéis para medir crescimento (cintas) ou estudo da ramificação. Com isto pode-se calcular o tempo de passar de uma classe diametral para outra e mediante a curva classe diametral e volume útil/ha, obtém-se a produtividade útil.
- e) correlação entre distintos parâmetros: ex.: altura - volume útil, cobertura aérea - volume útil - DAP ou DAB, f (volume útil, etc.);
- f) cálculo de densidade - frequência, etc., para poder comparar comunidades e/ou sistemas;
- g) com determinação de "resto" de volume (ou peso seco) pode-se ter volume total aéreo - produto, etc.

Utilização atual

Medir-se-á a compatibilidade vs. incompatibilidade dos diversos usos existentes, fundamentalmente uso pecuário vs. uso florestal, em função das características do sistema algarobal-sistema produtivo, tratando de levantar a um modelo de maximização do aproveitamento.

Além do mais, medir-se-á o estado atual do recurso e possíveis vias de recuperação.

Produtos

Medir quantidade - qualidade dos produtos e sua combinação.

Transferência da informação

Paralelo ao estudo e baseando-se nos resultados, tratar-se-á de voltar os mesmos para obter uma utilização do gênero em estudo.

Um papel preponderante lhe corresponde às Unidades de Observação (ver Anexo I), as quais trataram de se disseminar por toda a Província, com suas distintas modalidades.

Através da Extensão Rural da Província e das Municipalidades do interior da Província, ir-se-ão voltando os resultados até os produtores, recolhendo também deles sua própria experiência.

Através da Extensão Universitária, captar-se-á a realidade da floresta de Catamarca, seu estado degradado e potencial, mediante material fotográfico, o qual será elaborado para ser logo difundido ao público em geral e aos responsáveis pelas decisões técnicas, políticas, etc.

Grupos de Trabalho

O programa esboçado, está centralizado através do C.I.Z.A.S. que coordena e o modifica através dos projetos realizados.

Integram o C.I.Z.A.S. (Centro de Investigación em Zonas Áridas e Semi-Áridas) as distintas cadeiras através de seus pesquisadores, e intervêm até agora neste Programa Algaroba as seguintes cadeiras unidas por projetos: Cadeiras de Genética e Sistemática, Cadeiras de Fisiologia Vegetal, Microbiologia, Anatomia Vegetal e Silvicultura, Cadeiras de Ecologia Agrária, Manejo de Pastos e Manejo de Solos, apoiados os distintos projetos pelas cadeiras de Edafologia, Zootecnia e Melhoramento de Plantas.

A medida que se vai desenvolvendo o projeto, irão agregando-se outras. A este se lhe somam a coordenação e cooperação com a sub-secretaria de Assuntos Rurais da Província através de seu departamento de Produção Animal, Direção de Bosques (com esta última existe um convênio para o estado integral do algarobal do "Salar de Pipanco", e com a primeira um convênio para estudar a utilização racional e recuperação dos recursos forrageiros no Leste e Centro da Província de Catamarca).

Além do mais, coordena-se este programa com os trabalhos que realiza o I.N.T.A. Catamarca, e com a Universidade Provincial de La Rioja (Sub-Sede Chemical) existe uma perfeita coordenação para efetuar estudos comparativos de ecossistemas em base aos algarobais.

Está se levando à frente um convênio com o Viveiro La Magdalena para avaliar e determinar a importância da algaroba desde o ponto de vista forrageiro, num sistema de produção de carne para zonas áridas e semi-áridas subtropicais.

Realizar-se-á um convênio com finalidade comercial a fim de testar as referidas espécies para florestamento de banquinas" e seu comportamento em viveiro e posterior transplante.

Existem contatos para iniciar trabalhos em comum com o Instituto Florestal Nacional (IFONA) e com Parques Nacionais.

BIBLIOGRAFIA

1. ALESSANDRÍA, E., U.O. KARLIN Y D. SIPOWICS. Evaluación Ecológica y Económica de la Reserva Florestal Chancani. CERNAR, 1978. Cba.: 1-20.
2. ANDERSON, D.L. et al. Manejo racional de un campo en la región árida de los llanos de La Rioja (Rep. Arg.), Partes I y II, 1980. INTA 1 - 90.
3. AYERZA, (H). La jojoba en Argentina. Memorias de la IV Conferencia Mundial de Jojoba. Consejo Internacional de la Jojoba (México D.F., México), 1980. 467 - 470p.
4. BRUCHER, E.H. Recursos naturales provenientes de las regiones áridas de Africa y Sudamérica. Reunión Nacional para el Estudio de la Zona Árida y Semiárida (Mendoza, Argentina), 1977. 295 - 298 p.
5. BURKAT, A. Estudios Morfológicos y Biológicos en el Género Prosopis. Darwiniana 3: 27 - 48, 1937.
6. BURKAT, A. Materiales para una monografía del Género Prosopis (Leguminosae). Darwiniana 4: 57 - 128, 1940.
7. BURKAT, A. Las leguminosae argentinas. Acme, Bs. As., Argentina. 1952. 569 p.
8. BURKAT, A. A. Monograph of the Genus Prosopis (Leguminosae, Subfam. Mimosoideae)' J. Arnold Arb. 57 (3): 219-249; 1976, J. Arnold Arb. 57 (4): 450 - 455, 1976.

9. CABRERA, A.L. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 2a. Ed. Tomo II. Bs. As. Editorial Acme. 1976. pp. 1 - 85.
10. CABRERA, A.L. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Acme S.A. C.I. Bs. As., Argentina - Fascículo 1: 85 p. 1976.
11. CLOUDSLEY - THOMPSON, J.L. El hombre y la biología de zonas áridas. Blume, Barcelona, España. 1979. 255p.
12. EASTER, S.J. y B.E. SOSEBEE. Influence of soil-water potential on the water relationships of honey mesquite. J. Range Management 28:230 - 232, 1975.
13. EILBERG, B.A. Presencia de diseminulos de "vinal" (Prosopis ruscifolia Griseb) en deyecciones de equinos y bovinos. Ecología 1:56 - 57, 1973. Bs. As., Argentina.
14. EVENARI, M., L. SHANAN y N. TADMOR. The Negev, the Challenge of a Desert. Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass, 1971.
15. FELKER, P. et al. Screening Prosopis (Mesquite) germoplasm for biomass production and nitrogen fixation. University of California (Riverside) 22p.
16. FUERZA AÉREA ARGENTINA. Estadísticas climatológicas 1961-1970. Bs. As., Argentina, 1984. 188p.
17. GONZÁLES PADILLA, Ec. Sistema bioeconómico de producción animal en las zonas áridas de América Latina. Memorias de la IV Conferencia Mundial de Producción Animal. (Bs. As. Argentina), 3-33 p, 1980.

18. GOOR, A.Y. Y C.W. BARNEY. Forest tree planting in arid zones, 2nd ed. The Ronald Press Company (N. Y.), 1976. 503p.
19. HABIT, M.A. Prosopis tamarugo: arbusto forrajero para zonas áridas. Estudio FAO: Producción y Protección Vegetal: 1 - 143, 1981.
20. HALL, N. et al. The use of the Trees and Shrubs in the Dry Country of Australia. Department of National Development Forestry and Timber. Australian Government Publishing Service. 1972. 558p.
21. HAAS R. Y L. DODD. Water-stress patterns in honey mesquite. Ecology 53: 674-680, 1972.
22. HILLS, E.S. Arid lands. UNESCO, 1966. 1-190.
23. HUECK, K. Estudio ecológico y fitosociológico de los médanos de Cafayate (Salta). Posibilidad de su fijación. Lilloa 23: 63-115, 1950.
24. IGARZÁBAL. D.P. La erosión eólica en el Valle de Fiambalá (Pcia. de Catamarca). IDIA, Supl. 35: 149-159, 1977.
25. KANTER, H. La Cuenca de Andalgalá. Monogra. Inst. Estud. Geográf. Tucumán Nº 11: 1-35, 1948.
26. KARLIN, U.O. Manejo de Leñosas en Regiones Ganaderas. Publ. Curso Producción Animal en Regiones Áridas. INTA, Deán Funes, 1979. pp. 1-72.
27. KARLIN, O.U. Comunicación personal. 1982.

28. KEATING, R. Lucha contra el desierto. La Nación. (Santiago de Chile, Chile), 1982. 25/1:3 p.
29. LEDESMA, N.R. Y V. H. GALÍNDEZ. Un modelo de desarrollo de región semiárida con sus propios recursos biológicos. "El Distrito Forestal". IDIA Supl. 34: 171-178, 1977
30. MOLINA, JORGE S. Una nova Conquista del desierto. EMECE Editores S.A. - Bs. As. Argentina, 1980. 252 p.
31. MORELLO, J., 1951. Multiplicación de arbustos en las mesetas araucanas del Calle de Santa María. Bol. Soc. Arg. de Bot. 3 (4): 207-217, 1951..
32. MORELLO, J. El bosque de algarrobo y la estepe de jarilla en el Valle de Santa María. Darwiniana 9 (3-4): 515-547, 1951.
33. MORELLO, J. La Provincia Fitogeográfica del Monte. Op. Lill. II: 5-155.
34. MORELLO, J. Y C. SARAVIA TOLEDO. El bosque chaqueño I. Paisaje primitivo, paisaje natural y paisaje cultural en el oriente de Salta. Rev. Agron. Noroeste Argentino. 3: 5-81, 1959.
35. MORELLO, J. Y C. SARAVIA TOLEDO. El bosque chaqueño II. La ganadería y el bosque en el oriente de Salta. Rev. Agron. Noroeste Argentino 3: 209-258, 1959.
36. MORELLO, J. N.E. CRUDELLI Y M. SARACENO. Los vinalares de for mosa. En: La Vegetación de la Rep. Argentina. INTA Publ. Ser. Fitog. 11: 113 p., 1971.

37. MORELLO, J. L. A. SANCHOLUZ Y C.A. BLANCO: Estudio Macroecológico de los Llanos de la Rioja. IDIA Supl. 34: 242-248, 1977.
38. ORIAN, H.O. Y O.T. SOLBRIG. Convergent evolution in warm deserts. US/IBF Synthesis Series. 3: 333 pp, 1977.
39. PEACOCK, J.T. Y C. MCMILLAN. Ecotypic differentiation in Prosopis (Mesquite). Ecology 46: 35-51, 1966.
40. RAGONESE, A. 1951. Estudio fitosociológico de las Salinas Grandes. Rev. Inv. Agric. 5 (102): 1-234, 1951.
41. RAGONESE, A.E. Vegetación y ganadería en la República Argentina. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Bs. As.
42. RIQUÉ, T. Recursos adicionales para pobladores de zonas áridas y semiáridas aprovechando extractivos de leguminosas florestales. IDIA Supl. 34: 178-182.
43. RIQUÉ, T. 1977. Aplicaciones industriales de extractivos de especies forestales indígenas de las zonas áridas y semiáridas del país. IDIA Supl. 34: 222-226, 1977.
44. SARAVIA TOLEDO, C. Uso Forestal, ganadero y mixto de los bosques. Compatibilización o uso exclusivo. IDIA Supl. 35: 373 - 374, 1977.
45. SCIFRES C. J. Y J.H. BROOCK, 1971. Thermal regulation of water uptake by germinating honey mesquite seeds. J. Range Manage 24: 157-158, 1971.

46. SCIFRES C.J. et al. Influence of Secondary invasion on honey mesquite invasion in north Texas. J. Range Manage 24: 206-210, 1971.
47. SCIFRES C.J. et al. Emergence of honey mesquite seedlings relative to planting depth and soil temperature. J. Range Manage 25: 217-219, 1972.
48. SIMPSON, B.B. Breeding systems of dominant perennial plants to two disjunct warm desert ecosystems. Oecologia 27: 203-226, 1977.
49. SIMPSON, B.B. Mesquite. Its biology in two desert ecosystems. US/IBP Synthesis Series 4: 250 pp, 1977.
50. SMITH, L.L. Y D.N. UECKERT. Influence of insects on mesquite production. J. Range Manage 27: 61-65, 1974.
51. SOLBRIG, O.T. Y K. BAWA. Isozyme variation in species of Prosopis (Leguminosae). J. Arnold Arb. 56: 398-412, 1975.
52. SOLBRIG, O.T. Y P.D. CANTINO. Reproductive adaptations in Prosopis (Leguminosae, Mimosoideae). J. Arnold Arb. 56: 185-210, 1975.
53. SUDZUKI, F. Captación y economía del agua en plantas que viven en ambientes de desierto. IDIA Supl. 34: 212-217, 1977.
54. THOMES, J.B. Médanos del área Tonogasta-Fiambalá: Informe de la Fase I. Estudio preliminar y esquema de estrategias. Agencia de Servicios Técnicos de las Naciones Unidas, 1973. pp. 1-42.

55. TIEDEMAN, A.R., R. JAMES, O. KLEMMEDSON Y P.B. OGDEN. Response of four perennial Southwestern grasses to shade. J. Range Manage 24: 442-447, 1971.
56. TINTO, J.C. Recursos forrajeros leñosos para zonas áridas y semiáridas. IDIA, Suplemento 34: 182-186, 1977.
57. TORTORELLO, L.A. Maderas y bosques argentinos. Buenos Aires, Argentina, 1956. Editorial ACME: pp 1-190.
58. TURNER, R.M. Growth in four species of Sonoran desert trees. Ecology 44: 760-765, 1963.
59. VERVOORST, F. Plant communities in the Bolsón de Pipanaco, 1973. Technical Report I.B.P.: pp. 1-12.
60. VILLA SALAS, A. Discurso Inaugural In: EL CULTIVO DE LA JOJOBA. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (México D.F., México), 1980. 31p.
61. VON MAYDELL, H.J. Effects of Goat Husbandry on Forest and Range Ecosystems. Plant and Development, Vol. 12: pp. 98-108, 1980.
62. WENDT, C.W., R.H. HAAS Y J.R. RUNKLES. Influence of selected environmental variables on the transpiration rate of mesquite (Prosopis glandulosa var. glandulosa (Torr.) (Cockr). Am. Soc. Agron. J. 60: 382-384, 1968