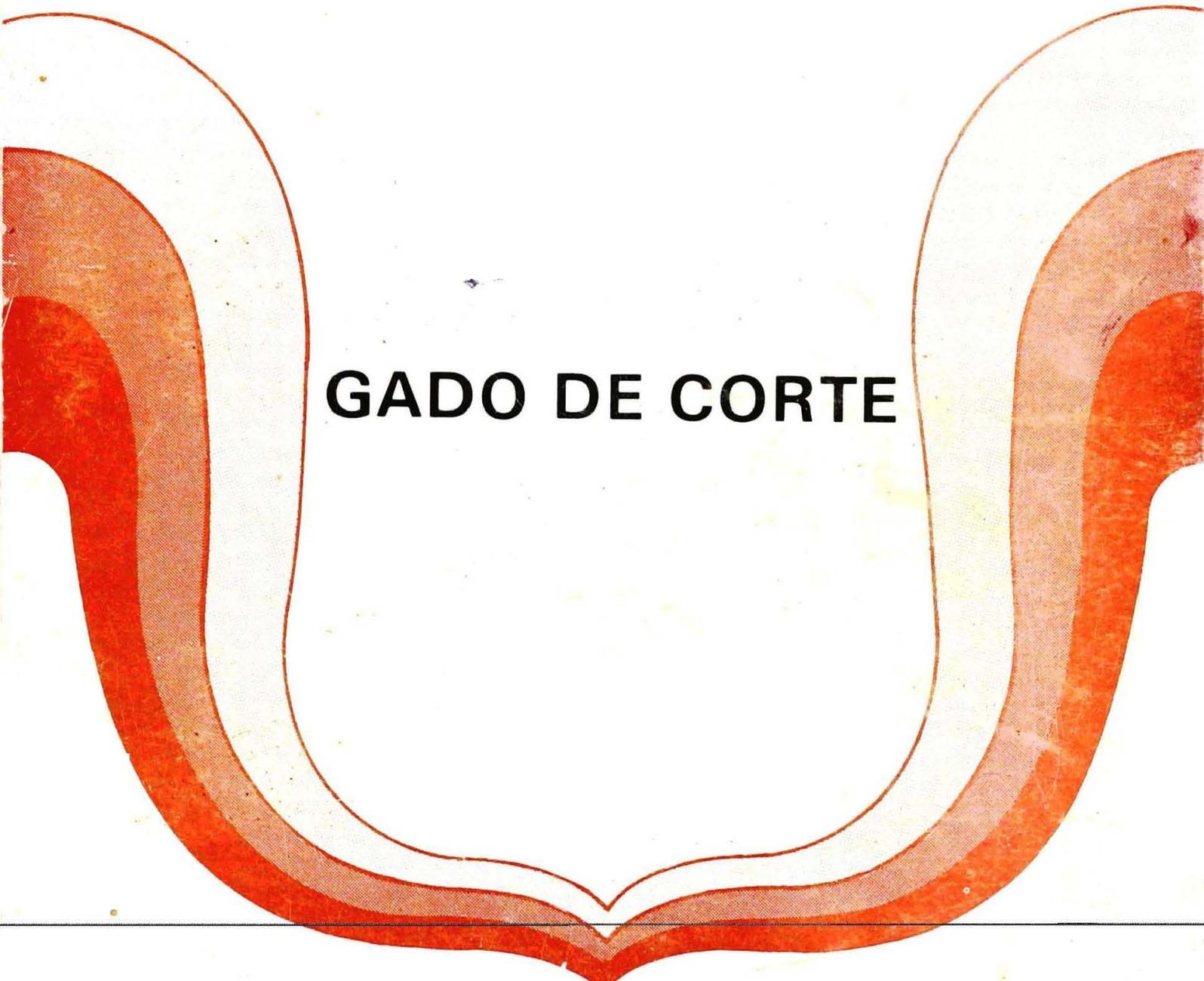




Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA

Vinculada ao Ministério da Agricultura

Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte – CNPGC



# **GADO DE CORTE**

## **PROGRAMA NACIONAL DE PESQUISA**

Brasília, DF

1984



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA  
Vinculada ao Ministério da Agricultura  
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte – CNPGC

**PROGRAMA NACIONAL DE PESQUISA  
DE GADO DE CORTE**

---

Departamento de Difusão de Tecnologia  
Brasília, DF  
1984

EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 15

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao  
CNPGC

Rodovia BR 262, km 04

Vila Popular

Caixa Postal 154

Telefone: (067) 382-3101, 382-3001, 382-3201

Telex: (067) 2153

79100 Campo Grande, MS

Tiragem: 2.000 exemplares

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional  
de Pesquisa de Gado de Corte, Campo Grande, MS.

Programa nacional de pesquisa de gado de corte. Brasília.  
EMBRAPA-DDT, 1984.

388p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 15).

1. Gado de Corte-Pesquisa-Programação-Brasil. I. Empresa  
Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Departamento de Difusão  
de Tecnologia, Brasília, DF. II. Título. III. Série.

CDD 636.20072

© EMBRAPA-1984

## APRESENTAÇÃO

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA - tem a satisfação de divulgar, para conhecimento das autoridades, instituições, técnicos, empresários e interessados, o Programa Nacional de Pesquisa de Gado de Corte.

Ao instituir o novo Modelo Circular de Programação de Pesquisa Agropecuária, a EMBRAPA criou, entre outros, o Programa Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, cuja elaboração e aprovação contou com a valiosa colaboração de 41 unidades, integrantes do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária.

Neste documento básico orientador foram inseridos diversos tópicos que permitem uma ampla visão dos problemas e possibilidades de expansão de pecuária bovina de corte, a nível nacional, sem contudo deixar de considerar as peculiaridades regionais.

Por seu nível de generalidade e de abrangência, o Programa, aqui contido, não pretende de modo algum ser estanque; pelo contrário, poderá ter revisões a qualquer época, quando necessárias, ou com intervalos de, no máximo, três anos, momento em que desejamos obter mais uma vez as contribuições de cada participante para enriquecer em detalhes e objetividade todas as questões apresentadas neste documento básico.

O trabalho teve como preocupação central traçar um diagnóstico da pecuária bovina de corte, a níveis global e regional, examinando as condições e possibilidades para um desenvolvimento mais eficiente da pesquisa pecuária. Para isso procura o Programa estabelecer as diretrizes políticas e de pesquisa, ressaltando as prioridades como tentativa de orientação da pesquisa por regiões fisiográficas, como meios que possam impulsionar ainda mais a geração de tecnologia para solução de problemas que necessitam de resolução imediata, sem contudo deixar de contemplar aqueles que demandam soluções a médio e longo prazos.

Não se trata, portanto, de um simples plano, mas do estabelecimento de marcos de referência de utilidade para a pesquisa, baseados nas prioridades estabelecidas de forma dinâmica para assegurar, com maior certeza e segurança, o processo de desenvolvimento da pesquisa com gado de corte, visando, com brevidade, maior contribuição ao desenvolvimento econômico do País.

Dentro dessa preocupação, entendemos que as bases de uma política de pesquisa pecuária, cada vez mais sólida e racional, foram lançadas, graças à contribuição de todos que participaram na elaboração e aprovação do Programa Nacional de Pesquisa de Gado de Corte.

Nesta oportunidade, a EMBRAPA agradece a todas instituições que contribuíram para a elaboração e aprovação do Programa, bem como manifesta sua satisfação por poder ter coordenado o conjunto de esforços que resultou no presente documento, reflexo da preocupação de toda a comunidade envolvida com a pesquisa de gado de corte no País.

ELISEU ROBERTO DE ANDRADE ALVES  
Presidente da EMBRAPA

## SUMÁRIO

	pág.
APRESENTAÇÃO .....	3
APRESENTAÇÃO DA SEGUNDA EDIÇÃO .....	5
RESUMO DO PROGRAMA .....	9
UNIDADE COORDENADORA .....	10
COORDENADOR DO PROGRAMA .....	10
ENTIDADES PARTICIPANTES .....	10
ABRANGÊNCIA GEOGRÁFICA .....	10
EQUIPE DO CNPGC RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PNP EM 1980 .....	11
EQUIPE DO CNPGC RESPONSÁVEL PELA ATUALIZAÇÃO DO PNP EM 1984 .....	12
1. <u>DIAGNÓSTICO</u> .....	15
1.1. ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DA PECUÁRIA DE CORTE .....	15
1.1.1. Efetivo e distribuição geográfica do rebanho bovino .....	15
1.1.2. Estrutura fundiária e distribuição dos bovinos .....	17
1.1.3. Estrutura sexo-etária e evolução do rebanho .....	19
1.1.4. Desempenho produtivo do rebanho bovino .....	20
1.1.5. Problemas regionais da pecuária de corte .....	23
1.2. ANÁLISE E POTENCIALIDADES DAS INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES NO PNP .....	26
1.2.1. Região Sul .....	26
1.2.2. Região Sudeste .....	28
1.2.3. Região Nordeste .....	29
1.2.4. Região Norte .....	31
1.2.5. Região Centro-Oeste .....	32
1.3. CONHECIMENTO CIENTÍFICO SOBRE O PRODUTO .....	33
1.3.1. Forrageiras e pastagens .....	33
1.3.2. Nutrição animal .....	69
1.3.3. Melhoramento animal .....	90
1.3.4. Reprodução animal .....	97
1.3.5. Sanidade animal .....	106
1.3.6. Economia da bovinocultura de corte .....	126
2. <u>DIRETRIZES</u> .....	143
2.1. DIRETRIZES POLÍTICAS .....	143
2.2. DIRETRIZES DE PESQUISA .....	143

3. <u>OBJETIVOS GERAIS</u> .....	144
4. <u>PRIORIDADES DE PESQUISA</u> .....	145
4.1. <u>REVISÃO DO PNP</u> .....	145
4.1.1. Reuniões prévias .....	145
4.1.2. Reunião de revisão do Programa .....	146
5. <u>DISCIPLINAS E/OU LINHAS DE PESQUISA</u> .....	292
6. <u>RELAÇÃO COMPLETA DAS UNIDADES</u> .....	295
7. <u>RELAÇÃO DOS PROJETOS DE PESQUISA APROVADOS</u> .....	296
8. <u>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA</u> .....	312

---

## APRESENTAÇÃO DA SEGUNDA EDIÇÃO

Atendendo ao Modelo Circular de Programação de Pesquisa da EMBRAPA, foi realizada, em maio de 1983, a Reunião de Revisão do Programa Nacional de Pesquisa de Gado de Corte.

Durante o ano de 1982, elaborou-se prioridades de pesquisa estaduais que foram, mais tarde, discutidas em reuniões regionais com representantes do CNP-Gado de Corte e do DPP. Por ocasião da Reunião de Revisão do PNP-Gado de Corte, estas prioridades estaduais foram apresentadas ao plenário e, após discutidas, agrupadas em prioridades regionais.

As prioridades a nível estadual e regional são apresentadas no capítulo 4, enquanto o capítulo 7 apresenta a relação dos projetos de pesquisa que serão executados em 1984.



## RESUMO DO PROGRAMA

O Brasil possui um rebanho bovino de cerca de 100 milhões de cabeças e, apesar do baixo consumo de carne "per capita", não produz carne suficiente para abastecer o mercado interno. A produção nacional de carne tem variado em função do maior abate de vacas e a variação na oferta de vacas para abate das oscilações de preços de gado. A taxa de crescimento do rebanho também varia em função dos preços. O rebanho geralmente cresce a taxas mais altas quando os preços são favoráveis, e a taxas menores quando os preços caem. A longo prazo, a oferta de animais para abate tem acompanhado o crescimento vegetativo do rebanho, sem acréscimos de produtividade. O modesto desempenho produtivo do rebanho brasileiro decorre, em parte, do seu baixo potencial genético, e, principalmente, do baixo nível tecnológico dos sistemas de produção em uso. A baixa eficiência reprodutiva do rebanho e a elevada idade de abate dos novilhos são as principais causas da baixa produtividade da pecuária de corte. O aumento da eficiência reprodutiva e a redução da idade de abate podem ser alcançados, a curto prazo, com práticas de manejo, profilaxia e alimentação do rebanho, principalmente nos períodos críticos do ano. O PNP de Gado de Corte tem como objetivo geral gerar tecnologia, visando melhorar ou estabelecer sistemas de produção economicamente viáveis às diversas regiões do País e participar ativamente da difusão dessa tecnologia entre os criadores. Os projetos de pesquisa devem perseguir os seguintes objetivos básicos: aumentar a taxa de natalidade, diminuir a mortalidade de crias, reduzir a idade à primeira cria das novilhas e de abate dos novilhos, elevar o rendimento da carcaça e melhorar o potencial genético do rebanho para produção de carne. Para atingir esses objetivos, a pesquisa deverá concentrar em forrageiras e pastagens, nutrição, reprodução, melhoramento genético, sanidade e avaliação econômica de sistemas de produção.

UNIDADE COORDENADORA

Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte - (CNPGC)  
Campo Grande - MS

COORDENADOR DO PROGRAMA

Ivo Martins Cezar

ENTIDADES PARTICIPANTES

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
EPABA - Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia  
EPACE - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará  
EMGOPA - Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária  
EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais  
EMEPA - Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba  
IPA - Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária  
PESAGRO - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro  
EMPASC - Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária  
EMPAER - Empresa de Pesquisa e Assistência Técnica e Extensão Rural do  
Mato Grosso do Sul  
EMPARN - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte  
EMPA - Empresa Matogrossense de Pesquisa Agropecuária  
EPEAL - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Alagoas  
IZ - Instituto de Zootecnia  
IB - Instituto Biológico  
IPZFO - Instituto de Pesquisas Zootécnicas Francisco Osório  
IPVDF - Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor  
IPAGRO - Instituto de Pesquisas Agronômicas  
IAPAR - Instituto Agronômico do Paraná  
UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

ABRANGÊNCIA GEOGRÁFICA

Brasil, BP

EQUIPE DO CNPGC RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PNP EM 1980

Ademir Hugo Zimmer	CNPGC
Afonso Nogueira Simões Corrêa	CNPGC
Alberto Gomes	CNPGC
Antonio do Nascimento Rosa	CNPGC
Araê Boock	CNPGC
Arthur da Silva Mariante	CNPGC
Cacilda Borges do Valle	CNPGC
Cláudio Roberto Madruga	CNPGC
Dorival Monteiro Pimentel	CNPGC
Estelino Augusto Baroli	CNPGC
Esther Guimarães Cardoso	CNPGC
Ezequiel Rodrigues do Valle	CNPGC
Fernando Paim Costa	CNPGC
Francisco Humberto Dübbbern de Souza	CNPGC
Geraldo Ramos Figueiredo	CNPGC
Hermano José Honório de Mello	CNPGC
Ignácio Porzecanski	CNPGC
Ivo Bianchin	CNPGC
João Candido Abella Porto	CNPGC
José Antonio Paim Schenk	CNPGC
José Marques da Silva	CNPGC
José Mendes Barcellos	CNPGC
José Raul Valério	CNPGC
Júlio César de Sousa	CNPGC
Leonidas da Costa Schalcher Valle	CNPGC
Luiz Roberto Lopes de S.Thiago	CNPGC
Maria Aparecida Moreira Schenk	CNPGC
Maria Ribeiro Araújo	CNPGC
Orlando Pimpim Lima	CNPGC
Osni Corrêa de Souza	CNPGC
Ronaldo de Oliveira Encarnação	CNPGC
Sérgio de Mattos	CNPGC
Valéria Pacheco Batista Euclides	CNPGC
Wilson Vieira Soares	CNPGC

Zenith João de Arruda	CNPGC
Maria Regina Jorge Soares*	CNPGC
Nilza Giantomassi*	CNPGC
Ecila Carolina Nunes Zampieri Lima**	CNPGC

\* Bibliotecárias do CNPGC

\*\* Secretária II do CNPGC

EQUIPE DO CNPGC RESPONSÁVEL PELA ATUALIZAÇÃO DO PNP EM 1984

Ivo Martins Cezar	CNPGC
Arthur da Silva Mariante	CNPGC
Maria Regina Jorge Soares*	CNPGC
Ecila Carolina Nunes Zampieri Lima**	CNPGC

\* Bibliotecária do CNPGC

\*\* Secretária II do CNPGC

EQUIPE MULTIDISCIPLINAR DO CNPGC EM 1984

Ademir Hugo Zimmer, MS, Forrageiras e Pastagens  
Afonso Nogueira Simões Corrêa, BS, Assessor da Chefia  
\*Alberto Gomes, BS, Profilaxia Animal  
Antonio do Nascimento Rosa, MS, Melhoramento Animal  
Antonio Vieira, BS, Ecologia e Manejo de Pastagens Nativas  
Arthur da Silva Mariante, PhD, Melhoramento Animal  
\*Cacilda Borges do Valle, MS, Forrageiras e Pastagens  
Cláudio Roberto Madruga, MS, Epidemiologia  
Eberth Marcos Alvarenga Costa Júnior, MS, Chefe Geral  
Eduardo Simões Corrêa, BS, Sistema de Produção  
Estelino Augusto Baroli, PhD, Energia  
Esther Guimarães Cardoso, MS, Nutrição Animal  
\*Ezequiel Rodrigues do Valle, MS, Fisiologia da Reprodução  
Fernando Paim Costa, MS, Economia da Produção  
\*Francisco Humberto Dübbern de Souza, MS, Tecnologia de Sementes  
Geraldo Ramos Figueiredo, MS, Melhoramento Animal  
Gustavo Eugenio Gerhard Barrocas, BS, Química Analítica  
Ivan Valadão Rosa, PhD, Nutrição Animal  
Ivo Bianchin, MS, Parasitologia Animal  
Ivo Martins Cezar, MS, Sistema de Produção  
Jairo Mendes Vieira, MS, Forrageiras e Pastagens  
João Baptista Esmela Curvo, MS, Estatística  
João Camilo Milagres, MS, Chefe Adjunto Técnico  
João Candido Abella Porto, MS, Reprodução Animal  
José Antonio Paim Schenk, MS, Medicina Veterinária Preventiva  
José Arlindo de Camargo Pacheco, BS, Economia da Produção  
José Luiz Rocha Andrade, BS, Produção de Sementes  
José Marques da Silva, MS, Nutrição Animal  
José Nascimento Oliveira, BS, Difusão de Tecnologia  
\*José Raul Valério, MS, Entomologia  
Júlio César de Sousa, PhD, Nutrição Animal  
Jurandir Pereira de Oliveira, BS, Difusão de Tecnologia  
\*Kepler Euclides Filho, MS, Melhoramento Animal  
Liana Jank, MS, Forrageiras e Pastagens  
Luiz Otávio Campos da Silva, MS, Melhoramento Animal  
Luiz Roberto Lopes de S.Thiago, MS, Nutrição Animal  
Manuel Cláudio Motta Macedo, PhD, Fertilidade de Solos e Nutrição de Plantas  
Marcelo Corrêa Ferraz Gomes, BS, Difusão de Tecnologia

Maria Aparecida Moreira Schenk, MS, Parasitologia Animal  
Maria Isabel de Oliveira Penteado, MS, Melhoramento de Forrageiras  
\*Maria Ribeiro Araújo, MS, Forrageiras e Pastagens  
Nelson Frederico Seiffert, MS, Fixação Biológica de Nitrogênio  
\*Osni Corrêa de Souza, BS, Fertilidade do Solo  
Ozeias Rocha, BS, Assessor da Chefia Administrativa  
Raul Henrique Kessler, PhD, Hemoparasitologia Animal  
Ronaldo de Oliveira Encarnação, PhD, Comportamento Animal  
Roza Maria Schunke, MS, Fertilidade do Solo  
Rubem Gonçalves, BS, Chefe Adjunto Administrativo  
Saladino Gonçalves Nunes, MS, Forrageiras e Pastagens  
Sérgio de Mattos, MS, Reprodução Animal  

---

\*Valéria Pacheco Batista Euclides, MS, Nutrição Animal  
Wilson Vieira Soares, MS, Fertilidade do Solo  
Wilson Werner Koller, BS, Entomologia  
Zenith João de Arruda, MS, Economia da Produção

\*Em curso de pós-graduação

#### CONSULTORES

Manuel Enrique Ruiz, PhD, Nutrição Animal  
Paulo Roberto Costa Nobre, MS, Melhoramento Animal  
Shashank Shivaling Nilakhe, PhD, Entomologia  
Yves Hervé Savidan, PhD, Citogenética

## 1 DIAGNÓSTICO

### 1.1 ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DA PECUÁRIA DE CORTE

#### 1.1.1 Efetivo e Distribuição Geográfica do Rebanho Bovino

O Censo Agropecuário de 1980 revelou um efetivo bovino nacional de 117.756 mil cabeças. Este está concentrado no Centro Sul do País, nas regiões fisiográficas do Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Essas três regiões, representando 40% do território nacional, detêm 78,5% do rebanho bovino (Tabela 1).

Os maiores contingentes do rebanho encontram-se nas regiões Sudeste (29,5%) e Centro-Oeste (28,2%), mas a região Sul é a que apresenta a maior densidade de bovinos (43,5% bov./km<sup>2</sup>), seguida pela região Sudeste, com 37,8 bov./km<sup>2</sup>. Essas duas regiões (Sul e Sudeste), em conjunto, representam menos de 18% do território brasileiro e abrigam 50% do rebanho bovino. São essas, também, as regiões de maior densidade demográfica (47,8 hab./km<sup>2</sup>), daí apresentarem uma relação bovino/habitante igual a 0,84.

O Centro-Oeste, com 17,7 bov./km<sup>2</sup> e uma baixa densidade demográfica (4 hab./km<sup>2</sup>), é a região que apresenta a relação bovino/habitante mais elevada (4,4), caracterizando-se como exportadora de carne para as demais regiões, sobretudo a Sudeste e de animais para abate.

O Norte, com 1,1 bovino e 1,7 habitante por unidade de área, e o Nordeste, com densidades médias de 13,9 bovinos e 22,6 habitantes, têm baixa relação bovino/habitante (0,6) e importam carne e gado em pé, de outras regiões, para abastecer suas populações.

Com a relação de um bovino por habitante, o Brasil deveria produzir carne suficiente para abastecer sua população. No entanto, apesar da produção brasileira se destinar, quase que inteiramente, ao abastecimento interno, o consumo "per capita" de carne bovina, no País, situa-se em níveis bastante modestos: em torno de 18 kg/habitante/ano.

A distribuição dos abates e da produção de carne nas diferentes regiões do País não obedece à mesma proporção da distribuição dos respectivos rebanhos. Algumas regiões importam (de outras) bovinos para abate, por não contarem com gado suficiente para atender a demanda interna (caso do Norte e do Nordeste, que importam gado do Centro-Oeste) ou por dispor de maior capacidade instalada de abate e de armazenagem a frio, como é o caso da região Sudeste que, além do seu próprio gado, abate o excedente do Centro-Oeste.

TABELA 1. Distribuição geográfica da população humana e do rebanho bovino e relação bovino/habitante - 1980

Região	Área (1000 km <sup>2</sup> )	População (1000 hab.)	Rebanho		Densidade		Relação bov./hab.
			(1000 cab.)	(%)	(hab./km <sup>2</sup> )	(bov./km <sup>2</sup> )	
Norte	3.554	5.893	3.948	3,3	1,7	1,1	0,65
Nordeste	1.542	34.862	21.409	18,2	22,6	13,9	0,61
Sudeste	919	51.753	34.742	29,5	56,3	37,8	0,67
Sul	562	19.036	24.457	20,8	33,9	43,5	1,28
Centro-Oeste	1.879	7.555	33.199	28,2	4,0	17,7	4,39
BRASIL	8.456	119.099	117.756	100,0	14,1	13,9	0,99

Fonte: IBGE - Sinopses Preliminares dos Censos Demográfico e Agropecuário, 1980

A nível estadual, os maiores rebanhos de bovinos encontram-se nos estados do Centro-Sul, Minas Gerais e São Paulo, juntos, detêm 90% do efetivo da região Sudeste e 26,5% do efetivo nacional, enquanto os rebanhos do Rio Grande do Sul e do Paraná representam 89% do total da região Sul e 18,6% do total brasileiro. No Centro-Oeste, os Estados de Goiás e de Mato Grosso do Sul detêm 84% do efetivo bovino da região e 23,7% do efetivo brasileiro. Nesses seis estados encontram-se cerca de 70% dos bovinos existentes no País.

O maior rebanho do Nordeste é o da Bahia, que representa 41% do efetivo regional e 7,5% do efetivo nacional, enquanto na região Norte o rebanho paraense representa 68% do contingente bovino da região, mas corresponde a apenas 2,3% do efetivo do País.

### 1.1.2 Estrutura Fundiária e Distribuição dos Bovinos

O Censo de 1980 arrolou a existência, em todo o País, de 5.168 mil estabelecimentos agropecuários, ocupando a área total de 369.588 mil hectares. Cerca de 70% desses estabelecimentos, representando 37% da área total, encontravam-se nas regiões Nordeste (47% dos imóveis) e Sul (22%), ao passo que o Centro-Oeste, detendo apenas 5% dos imóveis, concentrava 31% da área recenseada, o que indica a prevalência da pequena propriedade naquelas duas regiões e da grande propriedade nesta última.

Dos imóveis recenseados no País, 2.472 mil (48%), correspondentes a 80% da área total, declararam a existência e o efetivo de bovinos. Deses imóveis, 83% tinham menos de 100 ha e abrigavam 25% dos bovinos, e 96%, da área inferior a 500 ha, detinham 54% do rebanho. Os imóveis com menos de 1000 ha (98%) abrigavam 2/3 do efetivo bovino. O terço restante do rebanho encontrava-se nos imóveis de mais de 1000 ha, que representavam cerca de 2% dos estabelecimentos com declaração de bovinos (Tabela 2).

A distribuição do rebanho, de acordo com os grupos de cabeças de bovinos existentes nos estabelecimentos agropecuários e com a área total ocupada por estes, mostra que 96% das propriedades, ocupando 51% da área total, tinham menos de 200 bovinos. As propriedades com menos de 500 cabeças (98,5%), ocupavam 2/3 da área total e detinham 60% do rebanho, enquanto apenas 1,5% das propriedades, ocupando 1/3 da área, possuíam mais de 500 cabeças de bovinos e detinham 40% do efetivo recenseado (Tabela 3).

Admitindo-se que os rebanhos de menos de 200 cabeças correspondam às propriedades de até 500 ha, geralmente de exploração predominantemente leiteira ou mista, pode-se concluir que a maior parte, senão a totalidade, do gado explorado exclusivamente para corte, é constituído de rebanhos de mais de 200 cabeças e se encontra em fazendas de mais de 500 ha.

Esses extratos, de bovinos e de propriedades, representam aproximadamente 50% do rebanho recenseado e cerca de 4% das fazendas, e ocupam 49% da área total dos estabelecimentos agropecuários (Tabelas 2 e 3).

TABELA 2. Distribuição dos estabelecimentos agropecuários e do efetivo bovino, por grupos de área - 1980

Grupos de área (ha)	Nº de estabelecimentos		Nº de bovinos	
	(1000)	(%)	(1000 cab.)	(%)
Menos de 100	2.049	82,9	30.308	25,7
100 a menos de 500	328	13,3	33.257	28,3
500 a menos de 1.000	50	2,0	15.212	21,9
1.000 a menos de 5.000	37	1,5	26.408	22,4
5.000 a menos de 10.000	3	0,1	5.195	4,4
10.000 e mais	2	<0,1	7.293	6,2
Sem declaração	3	0,1	83	<0,1
TOTAL	2.472	100,0	117.756	100,0

Fonte: IBGE - Sinopse Preliminar do Censo Agropecuário - 1980

TABELA 3. Distribuição do efetivo bovino, número e área total dos estabelecimentos agropecuários segundo os grupos de cabeças existentes - 1980

Grupos de cabeças de bovinos	Efetivo bovino		Nº de estabelecimentos		Área total	
	(1000 cab.)	(%)	(1000)	(%)	(1000 ha)	(%)
Menos de 50	23.726	20,1	2.081	84,2	82.994	28,0
50 a menos de 100	12.426	10,6	181	7,3	32.748	11,1
100 a menos de 200	14.500	12,3	106	4,3	35.496	12,0
200 a menos de 500	20.461	17,4	68	2,7	46.341	15,6
500 a menos de 1.000	14.959	12,7	22	0,9	30.958	10,4
1.000 a menos de 2.000	12.812	10,9	10	0,4	24.343	8,2
2.000 e mais	18.872	16,0	4	0,2	43.440	14,7
TOTAL	117.756	100,0	2.472	100,0	296.320	100,0

Fonte: IBGE - Sinopse Preliminar do Censo Agropecuário - 1980

### 1.1.3 Estrutura Sexo-Etária e Evolução do Rebanho

A estrutura do rebanho é uma característica de comportamento dinâmico que varia com as circunstâncias. As oscilações de preço do gado, por exemplo, exercem grande influência na composição sexo-etária e no crescimento do rebanho. A matança de vacas, nos períodos de preços baixos, desestrutura o rebanho de cria e compromete o seu crescimento. O rebanho desestruturado deixa de crescer, ou cresce a taxas mais baixas, até que se recomponham as suas diversas categorias sexo-etárias.

Estudo realizado pelo CONDEPE, em 1974, estimulou a estrutura e a evolução média do rebanho nacional, de 1940 a 1970, em função da taxa de crescimento anual (2,78%) verificada nesse período e dos índices zootécnicos que a determinaram. Os resultados desse estudo estão resumidos na Tabela 4.

O Censo Agropecuário de 1980 ainda não divulgou os dados referentes à composição sexo-etária do rebanho bovino naquele ano. A composição revelada pelo Censo de 1975 é semelhante à encontrada pelo CONDEPE, conforme mostra a Tabela 4.

TABELA 4. Estrutura sexo-etária do rebanho bovino

Categorias	Frequência relativa (%)	
	CONDEPE	Censo/1975
Bezerros/as (menos de 1 ano)	18,7	19,5
Novilhos/as (de 1 a menos de 2 anos)	16,9	16,7
Novilhas (de 2 a menos de 4 anos)	15,4	10,5
Novilhos e bois (de 2 a mais de 4 anos)	15,4	16,0*
Vacas	32,0	35,3
Touros	1,6	2,0

(\*) inclui bois de trabalho

Fontes: CONDEPE, 1974 e IBGE - Censo Agropecuário de 1975

No período estudado pelo CONDEPE (1940-1970), a taxa de natalidade foi estimada em 58% e as categorias que integram a fase de cria (touros, vacas e bezerros) representavam 52,3% do rebanho, enquanto no Censo de 1975 essas categorias correspondiam a 56,8% do efetivo recenseado e a natalidade podia ser estimada em 55%.

Apesar da natalidade mais baixa estimada pelo Censo, o rebanho cresceu a uma taxa mais elevada (5%) no período 1970/75, o que se deve, provavelmente, à maior retenção de animais, sobretudo de vacas, nesse período de preços ascendentes. Cabe notar que no ano de 1975 registrou-se a menor taxa de abate (8,5%) do quinquênio.

De acordo com as estatísticas, o rebanho brasileiro tem crescido a taxas relativamente elevadas, embora apresente variação de crescimento, de um período para outro e entre as diferentes regiões fisiográficas.

De 1960 a 1980, o rebanho bovino aumentou 110%, crescendo à taxa média geométrica de 3,78% ao ano (Tabela 5). Nesse período, os maiores incrementos relativos ocorreram nas regiões Norte (220%) e Centro-Oeste (215%) e o menor na região Sudeste (65%). Em valores absolutos, os aumentos mais expressivos verificaram-se, pela ordem, nas regiões Centro-Oeste (22,6 milhões), Sudeste (13,7 milhões) e Sul (12,8 milhões).

Observam-se, na Tabela 5, diferenças expressivas de incremento anual, não apenas entre as regiões, mas, também, entre os períodos intermediários.

De modo geral, os rebanhos regionais cresceram a taxas mais elevadas no segundo período (1970/80), com exceção da região Sul, que teve um crescimento maior de 1960 a 1970.

No conjunto, o rebanho nacional cresceu 40% na década de 1960/70 e 50% na década seguinte (1970/80), com taxas de incremento anual de 3,4 e 4,1%, respectivamente. Esta diferença no ritmo de crescimento do rebanho pode ser atribuída à influência dos ciclos pecuários.

A tendência dos rebanhos crescerem a taxas mais altas nos períodos de preços favoráveis é generalizada e deve-se a maior matança de vacas nos períodos de preços baixos. De 1960 a 1970, os preços do gado tiveram altas pouco expressivas e de curta duração (1960/61 e 1965/66) e períodos mais longos de preços decrescentes (1962/64 e 1966/69), ao passo que, de 1970 a 1980, as elevações de preços, além de mais expressivas, mantiveram-se por períodos mais longos: 1970/74 e 1978/80.

#### 1.1.4 Desempenho Produtivo do Rebanho Bovino

Em gado de corte, o desempenho produtivo do rebanho pode ser avaliado em termos de bezerras desmamadas, de animais abatidos e de produção de carne em carcaça. Os índices de produtividade como taxa de desfrute, taxa de abate, rendimento e peso de carcaça, entre outros, dependem basicamente dos índices zootécnicos do rebanho, sobretudo da sua eficiência reprodutiva (fertilidade, mortalidade, idade à 1ª parição, intervalo entre partos) e da idade e peso dos novilhos ao abate.

Embora não se disponha de informações suficientes para uma avaliação fidedigna da capacidade de produção de carne do rebanho brasileiro, ela é reconhecidamente modesta, em decorrência dos baixos índices zootécnicos que predominam na pecuária bovina nacional.

TABELA 5. Evolução e taxas de crescimento do rebanho bovino (1960 - 1980)

Região	Efetivo em 1000 cabeças			Variação relativa (%)			Taxas de incremento anual (%)		
	1960	1970	1980	1960/70	1970/80	1960/80	1960/70	1970/80	1960/80
Norte	1.235	1.706	3.948	38,1	131,4	219,7	3,3	8,7	6,0
Nordeste	11.556	13.806	21.409	19,5	55,1	85,3	1,8	4,5	3,1
Sudeste	21.040	26.845	34.742	27,6	29,4	65,1	2,5	3,5	2,5
Sul	11.678	18.953	24.458	62,3	29,0	109,4	4,9	2,6	3,8
Centro-Oeste	10.533	17.252	33.199	63,8	92,4	215,2	5,1	6,8	5,9
BRASIL	56.042	78.562	117.756	40,2	49,9	110,1	3,4	4,1	3,8

Fonte: Elaboração do CNPGC a partir de: IBGE - Sinopse Preliminar do Centro Agropecuário, 1980

Atribui-se geralmente ao rebanho nacional a natalidade média de 50% e uma mortalidade elevada de 15 a 20% até a idade adulta. Com esses índices e a idade tardia à 1ª cria e ao abate (entre 4 e 5 anos), o desfrute situa-se em torno de 50% e a produção média de carne em carcaça, por cabeça existente no rebanho, não chega a 25 kg.

Por outro lado, as estatísticas oficiais revelam que o rebanho brasileiro tem crescido a taxas elevadas (mais de 3% ao ano) nas últimas décadas, o que não seria de se esperar com as taxas de natalidade e de mortalidade que lhe são atribuídas e com a elevada matança de vacas que comumente se apregoa.

Embora o rebanho esteja crescendo a taxas elevadas, os abates e a produção de carne não estão aumentando na mesma proporção, como pode ser observado na Tabela 6, onde são comparados efetivos do rebanho, abates e produção de carcaça, e as taxas correspondentes de abates, peso médio de carcaça e rendimento do rebanho, na década 1970/1980.

Observa-se, na Tabela 6, que os abates e a produção de carne em carcaça não acompanharam o crescimento do rebanho. As variações observadas na taxa de abate, peso de carcaça e rendimento médio do rebanho, devem-se à influência dos ciclos de preços do gado e sua repercussão na matança de vacas, não refletindo portanto, evolução ou involução da capacidade produtiva do rebanho bovino. Pode-se admitir, ainda, que o aumento dos abates clandestinos, que geralmente ocorre nos períodos de preços altos, sobretudo em seu final, contribui para o declínio da taxa de abate nos anos correspondentes.

TABELA 6. Efetivo do rebanho, total de abates e produção de carne em carcaça - 1970/1980

Ano	Rebanho (1000 cab)	Abates (1000 cab)	Taxa de abate (%)	Produção de carcaça (t)	Peso médio carcaça (kg)	Rendimento médio do rebanho (kg/cab.)
1970	78.452	9.560	12,2	1.845	193	23,5
1971	84.824	9.284	10,9	1.838	198	21,7
1972	85.186	10.380	12,2	2.055	198	24,1
1973	90.439	10.621	11,7	2.103	198	23,3
1974	92.495	10.985	11,9	2.175	198	23,5
1975	100.834	8.539	8,5	1.790	210	17,8
1976	107.349	10.715	10,0	2.176	203	20,3
1977	107.297	12.274	11,4	2.446	199	22,8
1978	106.943	11.427	10,7	2.320	203	21,7
1979	109.177	10.048	9,2	2.114	210	19,4
1980	117.756	9.575	8,1	2.084	217	17,7

Fonte: Elaboração do CNPGC a partir de: IBGE - Anuários Estatísticos

De qualquer forma, é evidente que a taxa de abate do rebanho brasileiro não tem evoluído, o que pode explicar a escassez e o baixo consumo de carne bovina no País.

A modesta produção de carne do rebanho brasileiro é atribuída ao seu baixo potencial genético e, principalmente, aos sistemas de criação extensiva em pastagens nativas, predominantes na pecuária de corte.

Além do baixo potencial de produção do rebanho, o manejo inadequado, as doenças e parasitas, as carências minerais e, sobretudo, a deficiência alimentar dos períodos críticos de escassez de forragem, provocam perdas elevadas e comprometem o desenvolvimento ponderal e a eficiência reprodutiva dos animais sobreviventes.

Nessas condições, se o rebanho está crescendo 3% ao ano, apesar da sua baixa eficiência reprodutiva, esse crescimento deve estar ocorrendo às custas da redução do descarte normal de fêmeas e, conseqüentemente, da taxa de abate e da produção de carne. Não há dúvida de que a idade tardia de abate dos machos também concorre para isso.

---

#### 1.1.5 Problemas Regionais da Pecuária de Corte

Embora comuns a todo o País, os problemas responsáveis pela baixa produtividade da pecuária de corte - baixo potencial genético do rebanho e sistemas inadequados de produção - assumem aspectos peculiares em função das condições ecológicas e sócio-econômicas prevalentes em cada região.

Com a extensão territorial do País e a diversidade de condições que imperam em suas diferentes regiões, é natural que os problemas que afetam a produção pecuária variem de intensidade e de importância de uma região para outra e mesmo entre estados da mesma região.

Na região Norte, por exemplo, ao contrário do que acontece nas demais, os períodos críticos de escassez de forragem ocorrem, geralmente, na época chuvosa, quando as pastagens naturais de várzeas são cobertas pelas águas, obrigando a transferência do gado para áreas de terra firme, onde as pastagens naturais inexistem ou ficam distantes.

Além da falta de pastagens permanentes e do baixo padrão racial do gado existente, as carências minerais e os problemas sanitários, agravados pela falta de laboratórios de diagnóstico, acarretam elevadas perdas de animais jovens e comprometem o desfrute e o rendimento dos rebanhos.

Nas áreas de pastagens cultivadas o esgotamento da escassa fertilidade natural dos solos e o intenso praguejamento por plantas invasoras provocam a degradação dos pastos formados e exigem pesados investimentos para sua recuperação.

Com baixa densidade de bovinos, grandes distâncias e dificuldades de transporte, a maioria dos estados e territórios da região Norte não produz carne suficiente para o seu próprio abastecimento.

No Nordeste, de clima semi-árido, a escassez e a má distribuição das chuvas são o principal fator limitante da produção bovina. A subnutrição, devida à baixa produção de forragem dos pastos nativos, somam-se as carências minerais e as doenças infecto-contagiosas e parasitárias, que causam elevadas perdas no rebanho e reduzem sensivelmente sua capacidade produtiva.

Além do suprimento de água nos períodos de seca, o melhoramento das pastagens nativas, a introdução de forrageiras adaptadas a climas secos, com ampla oferta de sementes de bom valor cultural, o manejo racional das pastagens e dos rebanhos e o controle das doenças são algumas das medidas recomendadas pelos técnicos para aumentar a produção de carne na região.

A baixa rentabilidade da pecuária nordestina tem limitado o seu desenvolvimento. Com a produção de carne inteiramente voltada para o abastecimento da própria região, cuja população tem baixo poder aquisitivo, os pecuaristas não têm estímulo de preços nem apoio creditício para investir no melhoramento dos rebanhos e dos sistemas tradicionais de produção.

Na região Sudeste a pecuária bovina está mais desenvolvida, mas os índices de produtividade ainda são bastante modestos. A causa principal dessa baixa eficiência produtiva é a escassez de forragem na época seca, quando os animais perdem peso. As doenças, principalmente as de bezerras, também contribuem significativamente para aumentar as perdas dos rebanhos.

Além da profilaxia das doenças, o estabelecimento e manutenção de pastos cultivados, inclusive com a consociação de leguminosas, o melhoramento do manejo e da produtividade desses pastos, a recuperação das pastagens degradadas e a suplementação alimentar na seca são providências consideradas prioritárias para reduzir as perdas e aumentar a eficiência produtiva dos rebanhos da região.

Dada a valorização das terras nessa região, outras alternativas devem ser consideradas para aumentar a produção por área e a rentabilidade da pecuária bovina, como a produção mista de carne e leite, os cruzamentos do zebu com raças melhoradas e o "acabamento" da engorda em confinamento ou semi-confinamento, com o aproveitamento de subprodutos e resíduos agro-industriais.

No Centro-Oeste, onde predomina o gado de corte, a pecuária bovina está em franca expansão, sobretudo nas áreas de cerrado. A introdução da braquiária nessas áreas contribuiu expressivamente para aumentar a capacidade de suporte das pastagens e para o crescimento da população bovina. Extensas áreas de cerrado que antes do advento da braquiária comportavam reduzido número de animais suportam, hoje, densa população bovina.

Entretanto, com a utilização quase que exclusiva da braquiária, sobretudo da *Brachiaria decumbens*, na formação dessas pastagens, estão surgindo problemas de esgotamento da fertilidade dos solos, de ataque de cigarrinhas, queda na produção de forragem e ocorrência de fotossensibilização, deficiências minerais e cara inchada.

No Pantanal Matogrossense, onde predominam as pastagens nativas e a cria e recria em regime extensivo, a alternância de períodos de cheias e de estiagem causa elevadas perdas de animais jovens e restringe o desfrute e o crescimento do rebanho.

A escassez de forragem na seca, as deficiências minerais e as doenças, inclusive de origem parasitária, agravadas pelos sistemas de criação extensiva, são os principais problemas que limitam a produtividade dos rebanhos na região Centro-Oeste.

Na região Sul, de clima subtropical e onde predominam as raças bovinas de origem européia, o período crítico de escassez de forragem ocorre no outono/inverno, quando as pastagens permanentes, em sua maior parte nativas, paralisam o crescimento. Nessa época do ano, os animais perdem até 50% do peso ganho na época de boas pastagens (primavera/verão).

A formação de pastagens de inverno e a conservação de forragem (feno/ensilagem) são os recursos utilizados para alimentar os rebanhos na época de frio. A inexistência de espécies perenes de forrageiras de inverno encarece a implantação anual dessas pastagens e limita o seu uso.

Embora com predominância de sangue europeu, o gado de corte da região apresenta-se tardio e de baixa eficiência reprodutiva. Contribuem para esse baixo desempenho a deficiência alimentar no inverno, as verminoses e as doenças transmitidas pelo carrapato (Anaplasmoze e Babesiose).

Além da suplementação no inverno e do controle das parasitoses, a desmama precoce dos bezerras, no outono, e o aperfeiçoamento dos sistemas de recria e engorda são as principais medidas apontadas pelos técnicos para melhorar o desempenho da pecuária de corte na região. Outras alternativas para aumentar a eficiência e a rentabilidade da exploração pecuária são: integração com agricultura; obtenção, através de cruzamentos, de animais mais produtivos; acabamento da engorda em confinamento ou semi-confinamento, com o aproveitamento de subprodutos e resíduos da agro-indústria.

Observa-se que, apesar das peculiaridades regionais, os problemas que limitam a produtividade da pecuária de corte são comuns a todo o País. Resumem-se, basicamente, na subnutrição dos rebanhos durante os períodos críticos de escassez de forragem e nas perdas causadas pelas doenças e parasitos.

A solução desses problemas depende da Pesquisa e da objetividade que as instituições especializadas e os próprios pesquisadores imprimem aos seus trabalhos, procurando desenvolver tecnologias de baixo custo adequadas a cada região.

## 1.2 ANÁLISE E POTENCIALIDADES DAS INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES NO PNP

### 1.2.1 Região Sul

1.2.1.1 UEPAE DE Bagé (RS) - A equipe conta atualmente com vinte e dois pesquisadores, sendo sete especialistas em Forrageiras, três em Nutrição, três em Manejo, um em Fisiologia Animal, três em Parasitologia, um em Melhoramento Animal, um em Sanidade, um em Solos, um em Economia e um em Difusão de Tecnologia. A equipe é altamente qualificada e possui grande experiência profissional.

A Unidade dispõe de uma área física de 2.780 ha com Laboratórios de Parasitologia e Forrageiras. Verifica-se, porém, a necessidade de um Laboratório de Nutrição Animal. Trabalhos de laboratórios, nesta área e de Solos, têm sido desenvolvidos junto a outras Instituições.

1.2.1.2 Convênio UEPAE de Pelotas/UFPEL (RS) - A equipe do Convênio é constituída por cinco técnicos da EMBRAPA e dezoito da UFPEL, sendo quatro em Forrageiras, nove em Sanidade Animal, cinco em Reprodução, ~~cinco em Reprodução~~, cinco em Melhoramento Animal e um em Economia. O Convênio dispõe de área física para desenvolver trabalhos a campo, assim como Laboratórios de Sementes, Nutrição Animal, Patologia Animal, Parasitologia, Virologia, Bacteriologia, Reprodução e um Laboratório montado para Avaliação de Carcaças. A Unidade está instalando um espectrofotômetro de absorção atômica. As Bibliotecas da Universidade e da UEPAE suprem as necessidades da pesquisa.

1.2.1.3 Programa Integrado-RS (IPVDF, IPZFO e IPAGRO) - A equipe do Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor (IPVDF) conta com sete pesquisadores em Patologia, oito em Virologia e Imunologia, seis em Parasitologia, sete especificamente trabalhando em Febre Aftosa, dois em

Bioquímica e Toxicologia e dois em Histopatologia. O IPVDF conta com Laboratórios para trabalhos em Bacteriologia e Técnicas Sorológicas, instalações para Histocultura, Imunofluorescência, Imunologia, Laboratórios a pares para desenvolver pesquisa com *Boophilus microplus* e *Dermatobia hominis* (Biologia, Ecologia e Controle), helmintos gastrintestinais, hepáticos e pulmonares.

A equipe do Instituto de Pesquisas Zootécnicas Francisco Osório (IPZFO) está composta por quatorze pesquisadores na área de Melhoramento Animal, oito em Manejo Animal, um em Tecnologia de Carnes, um em Forrageiras, dois em Economia, um em Reprodução Animal.

Os dois Institutos pertencem à Secretaria de Agricultura do Estado e dispõem de bases em Porto Alegre, Tupanciretã, Uruguaiana, Dom Pedrito, Vacaria, Livramento e São Gabriel. Os Laboratórios e as Bibliotecas dos dois Institutos suprem as necessidades da pesquisa. Entretanto, verifica-se deficiência de pesquisadores na área de Forrageiras e Nutrição Animal.

1.2.1.4 EMPASC (SC) - Basicamente, as pesquisas com bovinos de corte são desenvolvidas pela Estação Experimental de Lages. A Estação dispõe de treze pesquisadores em Forrageiras (fertilidade de solo, rizobiologia, manejo, entomologia e melhoramento), três em Nutrição Animal, um em Manejo Animal, dois em Parasitologia, um em Reprodução e um em Economia. A Estação tem uma área de 180 ha e uma fazenda com 280 ha. Em termos de Laboratórios, a Unidade dispõe de Nutrição Animal, Parasitologia e está concluindo os Laboratórios de Microbiologia e Entomologia. Associados a estas instalações, a EMPASC dispõe de Laboratório de Sementes em Chapecó e uma Unidade de Beneficiamento de Sementes em Campos Novos.

1.2.1.5 IAPAR (PR) - A equipe do IAPAR que se dedica a pesquisas com bovinos é composta de seis pesquisadores em Forrageiras, seis em Nutrição Animal, quatro em Melhoramento Animal, quatro em Reprodução, dois em Sanidade, um em Sementes, um em Solos e dois em Entomologia. O IAPAR possui cinco Estações Experimentais, a saber: Paranavaí (204 ha), Ibiporã (153 ha), Joaquim Távora (188 ha), Ponta Grossa (2.764 ha) e Piraquara (248 ha). Para apoiar a pesquisa, o IAPAR dispõe de dois Laboratórios de Nutrição Animal (Ibiporã e Canguiri), dois Laboratórios de Sanidade Animal (Ibiporã e Canguiri) e um Laboratório de Reprodução Animal (Canguiri).

1.2.1.6 UFRGS (RS) - Não dispomos de informações.

### 1.2.2 Região Sudeste

1.2.2.1 UEPAE de São Carlos (SP) - A Unidade conta com uma base física de 2.660 ha. A equipe está constituída de três pesquisadores na área de Pastagens, dois em Nutrição Animal, dois em Sanidade e Parasitologia, três em Reprodução e três em Melhoramento Animal, totalizando treze pesquisadores. Esta UEPAE possui Laboratórios de Bromatologia, Sanidade, Parasitologia, Citologia, Reprodução e coleta e processamento de sêmen. Além dessa infra-estrutura de Laboratórios, a Unidade conta com apoio da Universidade Federal de São Carlos (Laboratório de Imuno-genética) e da Associação Brasileira de Criadores de Bovinos da Raça Canchim.

1.2.2.2 Programa Integrado-SP (IZ e IB) - O Instituto de Zootecnia de São Paulo (IZ) possui várias Estações Experimentais, dentre elas encontram-se as de Andradina, Nova Odessa, Sertãozinho, Brotas, Itapetininga e São José do Rio Preto, que desenvolvem trabalhos na área de bovinos de corte. A equipe do IZ está composta por quatro pesquisadores em Melhoramento Animal, onze em Nutrição Animal, dois em Avaliação de Carcaça, trinta em Pastagens, três em Bioquímica, oito em Higiene e Reprodução, dois em Manejo Animal e um em Citogenética. O IZ dispõe de uma boa infra-estrutura de Laboratórios tais como: Laboratório de Análise Mineral, Bromatologia, Sementes, Microbiologia, Nutrição de Plantas, Reprodução e Inseminação, Parasitologia, Clínica, Anatomia Patológica e uma Unidade Central de Processamento de Dados.

Na oportunidade não se dispunha de informações sobre o Instituto Biológico (IB).

1.2.2.3 EPAMIG (MG) - A EPAMIG conta com vinte e sete pesquisadores, sendo seis em Sanidade, nove em Pastagens, três em Produção Animal, quatro em Nutrição, dois em Reprodução e três em Entomologia. Além desta equipe, a EPAMIG dispõe de bases físicas distribuídas no Estado de Minas Gerais, a saber: Fazendas Experimentais de Acuã (Minas Novas, 1.000 ha), Felixlândia (928 ha), Governador Valadares (1.936 ha), Patos de Minas (795 ha), Santa Rita (Prudente de Moraes, 604 ha) e Uberaba (793 ha). Nestas bases físicas estão distribuídos os Laboratórios de Preparo de Amostras, Entomologia, Nutrição Animal, Reprodução Animal e Parasitologia. Entretanto, é reconhecido que a infra-estrutura de Laboratórios em algumas das Fazendas Experimentais é deficiente.

1.2.2.4 PESAGRO (RJ) - A Empresa possui três Unidades que atuam em pesquisa com bovinos, a saber:

Laboratório de Biologia Animal - Desenvolve trabalhos de pesquisa em Saúde Animal. Esta Unidade está equipada com Laboratórios de Patologia Clínica, Bacteriologia, Anatomia Patológica, Virologia, Farmacologia, Patologia da Reprodução.

Estação Experimental de Itaguaí - Dispõe de uma área de 2.300 ha com um rebanho mestiço leiteiro, instalações para manejo de rebanho e inseminação artificial.

Estação Experimental de Campos - Esta Unidade está, de fato, envolvida com pesquisa em bovinos de corte. Além da base física de Campos, conta com a Estação Experimental de Itaocara. Existem instalações para confinamento e um Laboratório de Nutrição Animal funcionando em condições precárias.

### 1.2.3 Região Nordeste

1.2.3.1 UEPAE de Teresina (PI) - A equipe de pesquisadores da Unidade responsável pela pesquisa em bovinos de corte é formada por um técnico em Parasitologia, quatro em Pastagens, um em Nutrição Animal, dois em Reprodução e um em Manejo Animal. A Unidade dispõe de cinco bases físicas, a saber: Teresina (400 ha), Campo Maior (700 ha), Castelo do Piauí (300 ha), Oeiras (100 ha) e São João do Piauí (1.100 ha). Espera-se que, em breve, seja concluído o Laboratório de Nutrição Animal.

1.2.3.2 EPACE (CE) - A EPACE dispõe de quatro pesquisadores em Pastagens, três em Nutrição Animal e um em Manejo Animal. A Empresa está equipada com dois Laboratórios de Nutrição Animal com capacidade para determinação de qualidade de forragens e teores de cálcio e fósforo. Além dos Laboratórios, a Empresa dispõe de instalações para desenvolver trabalhos em confinamento.

1.2.3.3 IPA (PE) - O IPA mantém convênio com a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e conta com uma equipe de onze pesquisadores, sendo quatro em Pastagens, quatro em Manejo Animal, um em Reprodução, um em Sanidade e um em Nutrição. A Empresa dispõe de quatro bases físicas distribuídas em diferentes regiões fisiográficas do Estado. A infra-estrutura de Laboratórios é suficiente para dar suporte aos trabalhos em andamento.

1.2.3.4 UEPAE de Aracaju (SE) - A equipe de pesquisadores dedicada a bovinos está formada por um técnico em Sanidade, um em Entomologia, um em Nutrição Animal, dois em Nutrição de Plantas, três em Pastagem e um em Reprodução. A Unidade dispõe de quatro Campos Experimentais, estrategica

mente distribuídos nas diversas regiões do Estado, a saber: Quissamã, Nossa Senhora das Dores (150 ha), Nossa Senhora da Glória (273 ha) e Queimadas (186 ha). Atualmente, a UEPAE possui um Laboratório de Nutrição Animal e Pastagem. Na área de Sanidade Animal, os trabalhos de Laboratórios são realizados no LARA (Laboratório Regional de Apoio Animal - MA).

1.2.3.5 EPABA (BA) - A EPABA dispõe de quarenta e quatro pesquisadores para atender o programa de pesquisa de bovinos, sendo um em Melhoramento Animal, seis em Pastagens, um em Manejo Animal, doze em Sanidade Animal, dois em Reprodução, oito em Nutrição Animal, dois em Botânica, quatro em Entomologia, um em Fitopatologia, cinco em Solos, dois em Sementes. As bases físicas da EPABA estão distribuídas através de Unidades de Execução de Pesquisa (UEPs). Cada UEP tem, sob sua supervisão, Estações Experimentais estrategicamente localizadas na região.

UEP/Nordeste - Tem sua sede no município de Ribeira do Pombal, sob essa UEP existem as seguintes Estações Experimentais: E.E. Dantas Bão (1.139 ha), E.E. de Itiúba (780 ha), E.E. de Entre Rios (300 ha).

UEP/Paraguaçu - Esta UEP está sediada no município de Itaberaba, com uma única Estação Experimental, E.E. de Itaberaba (335 ha).

UEP/Recôncavo - Sede em Salvador. Nesta UEP estão localizados os Laboratórios de Nutrição Animal, Toxicologia, Parasitologia, Microbiologia, Virologia, Anatomia Patológica, Sementes, Fitopatologia, Solos, Entomologia e Botânica.

UEP/São Francisco - Sede em Barreiras e dispõe de uma área física de 136 ha.

UEP/Sudoeste/Sudeste - A sede desta UEP é em Vitória da Conquista e possui a E.E. de Manoel Machado (200 ha).

1.2.3.6 EPEAL (AL) - A equipe técnica desta Empresa dedicada à pesquisa animal é formada por um pesquisador em Pastagem, um em Nutrição Animal, um em Manejo Animal e um em Sanidade. A EPEAL não dispõe atualmente de Laboratórios específicos para a área animal. Determinação de MS, proteína bruta e fibra de forragens e rações são realizadas precariamente no Laboratório de Alimentos da Empresa. Para a área de Sanidade Animal, está sendo incorporado à Empresa todo o acervo do LAPAN (Laboratório de Patologia Animal), inclusive os seus técnicos.

1.2.3.7 EMPARN (RN) - Não dispomos de informações complementares sobre a Empresa.

#### 1.2.4 Região Norte

1.2.4.1 CPATU (PA) - A equipe de pesquisadores na área de Produção Animal é formada por seis técnicos em Pastagens, um em Sanidade Animal, dois em Manejo Animal, dois em Economia, um em Métodos Quantitativos, dois em Nutrição Animal. Dos quatorze pesquisadores, dez podem dedicar-se em menos de 50% de seu tempo e quatro em mais de 50%. Este Centro dispõe atualmente das seguintes áreas físicas: Campo Experimental de Marajó (CEM), município de Salvaterra, Ilha de Marajó; Campo Experimental do Baixo Amazonas (CEBA), município de Monte Alegre, Pará; Campo Experimental de Tracuater-ra, município de Bragança, Pará; dois Campos Experimentais do PROPASTO, localizados nos municípios de Ponta de Pedras, Ilha de Marajó e Paragominas no estado do Pará. Os Laboratórios estão localizados na sede do CPATU e contam com Laboratórios de Solos, Bioquímica e Tecnologia, Nutrição Animal, Tecnologia de Leite, Climatologia, Fitopatologia, Entomologia, Tecnologia de Sementes e Botânica.

1.2.4.2 UEPAE de Manaus (AM) - Esta Unidade dispõe de uma equipe constituída por quatro pesquisadores e dispõe de área física. A infra-estrutura de Laboratórios é constituída por Laboratórios de Solos e Nutrição, sendo que o Laboratório de Sanidade está em fase de acabamento.

1.2.4.3 UEPAE de Porto Velho (RO) - A equipe de pesquisadores é constituída por dois pesquisadores e dois técnicos em Pastagens, um em Manejo Animal e um em Sanidade Animal. A Unidade dispõe de área física situada em Porto Velho e Pimenta Bueno. A UEPAE de Porto Velho está estruturada com os seguintes Laboratórios: Bromatologia, com capacidade para 400 análises mensais (MS, PB, Ca, P, Mg e K); Solos, para 500 análises (pH, Al<sup>+++</sup>, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, P e K); Sanidade Animal, para 300 análises mensais (OPG, Culturas e Identificação de larvas); Fitossanidade, para 250 análises mensais e Sementes, com capacidade para 500 análises mensais.

1.2.4.4 UEPAE de Rio Branco (AC) - Na área de Produção Animal, a equipe é constituída de três pesquisadores que desenvolvem trabalhos nas áreas de Sanidade, Nutrição e Pastagens. A Unidade dispõe de uma área física de 1.200 ha. Esta Unidade está ainda em fase de instalação e conta com Laboratórios de Fitopatologia e Sanidade Animal, os quais necessitam ser adequados às necessidades atuais.

1.2.4.5 UEPAT de Boa Vista (RR) - A equipe técnica dedicada a bovinos está constituída por um pesquisador em Nutrição Animal, dois em Sanidade Animal, um em Solos, um em Pastagens, um em Reprodução Animal e um em Eco-

nomia. Esta Unidade dispõe das seguintes áreas físicas: Campo Experimental Cauamê (400 ha), Campo Experimental Água Boa (1.000 ha) e o Campo Experimental Bom Intuito (800 ha). A UEPAT de Boa Vista ainda está em fase de instalação e dispõe somente de Laboratório de Solos. Entretanto, a Unidade pode utilizar o Laboratório de Análises Clínicas Veterinárias, pertencente à Secretaria da Agricultura. Este Laboratório está equipado para efetuar exames microbiológicos e parasitológicos.

1.2.4.6 UEPAT de Macapã (AP) - Sendo uma Unidade recém criada, somente dispõe de um pesquisador trabalhando com bovinos de corte. Por enquanto, a UEPAT de Macapã dispõe de um Laboratório para análise de forragens (digestibilidade, proteína bruta, micronutrientes, cálcio, fósforo e potássio). Entretanto, no que se refere a área física, a Unidade conta com o Campo Experimental Cerrado (1.800 ha) e o Campo Experimental Camapã (2.200 ha).

#### 1.2.5 Região Centro-Oeste

1.2.4.1 CPAC (DF) - Este Centro conta com uma equipe técnica dedicada a bovinos de corte, constituída por três pesquisadores em Nutrição Animal, um em Sanidade Animal, dois em Manejo Animal, seis em Pastagens, um em Solos e um em Sistemas. Para dar suporte ao programa de pesquisa com bovinos, o CPAC conta com Laboratórios de Nutrição Animal, Solos, Entomologia e Patologia Animal.

1.2.4.2 EMGOPA (GO) - A Empresa dispõe atualmente de uma equipe para Produção Animal, composta por seis pesquisadores em Pastagens, dois em Nutrição Animal, um em Sistemas e Manejo Animal, dois em Sanidade Animal, um em Produção Animal, um em Reprodução e dois em Nutrição de Plantas. As bases físicas da EMGOPA são constituídas pela Estação Experimental de Goiânia (317 ha), Estação Experimental de Araguaína (1.010 ha), Estação Experimental de Jataí (876 ha), Projeto Rio Formoso (249 ha). A infraestrutura de Laboratórios é composta por Laboratórios de Solos e Análise de Forragens e Nutrição Animal. Somando-se as instalações existentes, é possível colaboração da Universidade Federal de Goiás e do Centro de Diagnóstico e Pesquisa Veterinária da Secretaria da Agricultura.

1.2.4.3 UEPAE de Corumbá (MS) - A equipe está formada por dois pesquisadores em Solos, quatro em Pastagens, dois em Nutrição, dois em Manejo Animal, um em Sanidade Animal e um em Economia. A UEPAE dispõe de Campos Experimentais localizados em diferentes regiões do Pantanal, a saber: Fazenda Nhumirim (4.300 ha), Campo Experimental nº 1 (1.300 ha), localiza-

do na Fazenda Iparema; Campo Experimental nº 2, localizado na Fazenda Santana. O suporte de Laboratórios é composto por Laboratório de Nutrição Animal, Sementes, Solos, Parasitologia, Botânica, Foto-interpretção.

1.2.4.4 EMPA (MT) - Esta Empresa, ainda em fase de implantação, conta com uma equipe formada por dois pesquisadores na área de Sanidade, um em Pastagem, um em Produção Animal, dois Veterinários e dois Químicos. A EMPA dispõe de áreas físicas, compostas pelos Campos Experimentais de Poconê, Jaciara, Santo Antonio do Leverger e Rondonópolis. Laboratórios de Nutrição Animal e de Solos, ainda em fase de consolidação, proporcionam suporte de análises.

1.2.4.5 EMPAER (MS) - A equipe está constituída por um pesquisador em Pastagem, um em Sanidade Animal e um em Economia. A EMPAER não dispõe de área física e nem de laboratórios. A Empresa optou por um modelo operacional, onde suas atividades são desenvolvidas em propriedades de produtores rurais, contando com o apoio técnico e laboratorial da EMBRAPA.

1.2.4.6 CNPGC (MS) - Atualmente, a equipe do CNPGC está formada por treze pesquisadores na área de Pastagem, cinco em Melhoramento Animal, cinco em Sanidade, seis em Nutrição Animal, seis em Economia e Sistemas, dois em Entomologia, um em Comportamento Animal, um em Estatística e três em Difusão de Tecnologia. A infra-estrutura de Laboratórios do CNPGC está composta por Laboratórios de Nutrição Animal, Solos, Microbiologia, Entomologia e Sanidade Animal. Para apoiar a pesquisa, o CNPGC dispõe de três Microcomputadores Polimax. A área física é constituída de 4.600 ha, distribuídos em duas áreas não contíguas.

### 1.3 CONHECIMENTO CIENTÍFICO SOBRE O PRODUTO

A exploração de bovinos de corte envolve conhecimento sobre Pastagens e Forrageiras, Nutrição, Melhoramento Animal, Reprodução, Sanidade e Economia da Produção, entre outros.

#### 1.3.1 Forrageiras e Pastagens

No Brasil, a pastagem constitui a principal - senão exclusiva - fonte de alimentação dos bovinos de corte, em todas as fases de sua exploração.

A forragem, pastejada diretamente, é o alimento mais abundante e mais barato que os animais consomem. Daí a importância das pastagens e

das forrageiras no desempenho produtivo do rebanho de corte.

No passado, pouca atenção se dispensava às pastagens e a sua influência na produção do rebanho, concentrando-se a maior parte dos esforços na introdução e seleção de novas raças bovinas, que pudessem produzir mais, independentemente da qualidade das pastagens.

Atualmente, no entanto, técnicos e criadores reconhecem a importância do melhoramento das forrageiras e das pastagens no aumento da produção de carne, e a pesquisa agropecuária conferiu-lhe prioridade em seus trabalhos.

#### 1.3.1.1 Introdução e Avaliação de Forrageiras

Os primeiros trabalhos importantes realizados na área de introdução e avaliação de plantas forrageiras tropicais indicaram a importância dos gêneros *Brachiaria* e *Digitaria* (Buller et al. 1972, Serrão & Simão Neto 1971), no caso das gramíneas, e dos gêneros *Calopogonium*, *Centrosema*, *Clitoria*, *Desmodium*, *Galactia*, *Glycine* (agora *Neotononia*), *Macroptilium* (antigo *Phaseolus*), *Pueraria* e *Stylosanthes* (Rocha et al. 1971, Rocha 1971, Souto & Lucas 1973, Lucas & Souto 1971) para as leguminosas. A maior parte dos trabalhos realizados com *Panicum maximum* cv. Colômbio, a forrageira talvez mais importante no País, versa diretamente sobre manejo agrônomo ou aspectos ligados à fisiologia da planta (Quinn et al. 1962, Quinn et al. 1970), já que não existe uma variabilidade genética muito ampla. Para forrageiras temperadas existe boa informação sobre o *Paspalum* (Barreto 1974), *Medicago*, *Avena*, *Pennisetum* e *Trifolium* (Saibro et al. 1972, Aragão & Paim 1978, Saibro 1977). De maneira geral, os problemas enfrentados no Sul do País são comparáveis aos existentes (e já resolvidos) no Sul da Europa, parte da América do Norte e no Mediterrâneo, de modo que existem tantos antecedentes como farto material coletado por europeus, australianos e neozelandeses, para a possível introdução e seleção, ou para uso direto, de espécies temperadas. Já no Nordeste, o aproveitamento da flora nativa (EMBRAPA 1978) tem uma importância singular. Ainda não existem trabalhos publicados sobre avaliação de cultivares (ecotipos) de *Cenchrus ciliaris*, mas trabalhos com esta espécie estão em andamento.

A pesquisa, nesta área, tem sofrido sérios entraves, por dois motivos principais: a) escassez de material, seja ele nativo ou exótico (com exceção do gênero *Paspalum*), para apreciar melhor as possibilidades de cada espécie em termos de variabilidade genética, e b) falta de metodologia de avaliação adequada às condições de clima, solo e manejo para cada região, que permite descobrir as melhores cultivares ou ecotipos, e submetê-los a regimes de pastejo com sucesso. O termo solo, antes menciona-

do, inclui também a relação *Rhizobium* - leguminosa, pouco estudada até agora. Além disto, inúmeras vezes confunde-se "prova de variedades" - que é um teste, geralmente visando o desempenho em termos de produtividade, de diversas cultivares de um número restrito de espécies de reconhecida adaptação ecológica -, com "Introdução" - que é uma avaliação primária em termos de adaptabilidade ecológica de vários gêneros e espécies com o objetivo de fazer "prova de variedades" após três ou quatro anos, seja para uso direto ou para posterior ampliação a bancos de germoplasma e programas de seleção. Porém, todas as espécies mencionadas aqui podem ser consideradas como promissoras de uma maneira geral, e é importante destacar que existem conhecimentos firmes sobre o desempenho de algumas delas a nível de ensaios em casa de vegetação ou parcelas. Para o Brasil Central, trabalhos realizados com *Neotononia wightii* (Alcântara & Mattos 1976), *Centrosema pubescens* (Serpa 1974, De-Polli 1976, Souto & Carvalho 1972), e *Stylosanthes* (Ferreira 1979, Costa et al. 1978) têm caracterizado as duas espécies citadas em primeiro lugar, e as espécies *S. guyanensis*, *S. scabra* e *S. capitata* como as mais indicadas para concentrar o esforço de seleção e melhoramento, principalmente porque existe ampla variabilidade genética de fácil obtenção, especialmente em *Centrosema* e *Stylosanthes*. A grande deficiência está na fase de seleção, ou seja, no aproveitamento do material que está sendo oferecido pelo CENARGEN para construir ou descobrir novos ecotipos adaptados às características dos solos do Brasil Central e que resistam a um certo abuso no manejo (superpastejo). Para gramíneas forrageiras, com exceção do gênero *Paspalum* (Valls, no prelo), pouco progresso poderá ser feito com o material existente atualmente de *Panicum maximum* (Serrão & Simão Neto 1975), com as espécies de *Brachiaria* (Porzecanski et al. 1979), ou com *Andropogon*, *Setaria* e *Cenchrus* (Tenório 1971), sem recorrer às fontes de germoplasma africano disponível.

#### 1.3.1.2 Seleção e melhoramento de forrageiras

Quatro espécies de gramíneas úteis para a pecuária têm sido estudadas com certo detalhe: *Cenchrus ciliaris* (Zago 1979), *Melinis minutiflora* (Santos do Nascimento 1977, Pedreira 1973), *Paspalum virgatum* (Barreto 1954) e *Panicum maximum* (Usberti & Jain 1978, Usberti & Jain 1979), em trabalhos básicos de pouca aplicabilidade agrônômica imediata. Em leguminosas, os trabalhos de A. Serpa (Serpa & Cunha Filho 1970, Serpa 1972) com *Centrosema pubescens* devem ser considerados pioneiros e de grande importância. De certa forma, estas atividades continuam a ser desenvolvidas: as coleções de *Cenchrus*, no CPATSA, de *Melinis* no CNPGL e na ESALQ,

de *Paspalum* na UFRGS, de *Panicum maximum* no IAC, de *Centrosema* no CNPGC e no Instituto de Zootecnia de Nova Odessa, e de *Stylosanthes* no CPAC, são boas coleções. Faltam trabalhos de caracterização botânica e agrônômica, especialmente ensaios simples de avaliação com objetivos bem definidos e claros, e principalmente adequados aos sistemas de produção existentes para cada grande região do País. Para o Brasil Central, a situação geral pode ser resumida da seguinte forma:

#### GRAMÍNEAS

#### SITUAÇÃO GERAL

~~*P. maximum*~~

Variabilidade genética escassa. Trabalhos em produção de formas sexuais avançados (no IAC).

*Brachiaria*

Variabilidade genética pobre. Existem algumas espécies de alto potencial.

*Setaria*

Idem *Brachiaria*.

*Paspalum*

Ampla variabilidade, trabalhos de citologia e modo de reprodução: avançados (na UFRGS). Faltam experimentos de adaptabilidade a solos ácidos e de estabelecimento em pastagens.

*Melinis*

Ampla variabilidade, faltam trabalhos de modo de reprodução e de adaptabilidade geral.

*Andropogon* e  
*Hyparrhenia*

Variabilidade escassa; pouco estudados em termos de variabilidade genética.

#### LEGUMINOSAS

*Stylosanthes* e  
*Centrosema*

Variabilidade genética ampla; trabalhos em seleção e melhoramento começando ativamente (CPAC, CNPGC, Nova Odessa).

*Neotononia wightii*

Variabilidade genética escassa, mas existe material promissor em fase de caracterização e desenvolvimento de cultivares (Nova Odessa).

*Desmodium* e  
*Macroptilium*

Variabilidade genética razoável, deve ser ampliada e avaliada.

*Galactia*, *Pueraria* e  
*Calopogonium*

Variabilidade genética pobre. Existe material de uso direto que deve ser caracterizado e desenvolvido para cultivares.

Uma apreciação do material existente, semelhante a esta indicada aqui, deveria também ser apresentada para o Sul do País e para o Nordeste. Acreditamos que para o Sul existem alternativas dentro do esquema de "provas de variedades", que poderiam oferecer soluções rápidas, especialmente na exploração das coleções de *Lolium* e de híbridos *Lolium x Festuca* de Aberystwyth (U.K.) e de *Trifolium repens* da Nova Zelândia. Para o Nordeste, deve-se explorar mais a flora nativa: tanto no CPATSA, como no CNP-Caprinos, dever-se-ia procurar estabelecer um Banco de Germoplasma de plantas forrageiras arbustivas nativas (sem esquecer diversas formas de *Leucaena* existentes na EPAMIG-Sete Lagoas) com a finalidade de estudá-las botânica, ecológica e agronomicamente.

#### 1.3.1.3 Formação de pastagens

As pastagens geralmente são implantadas em solos empobrecidos por sucessivas culturas anuais ou, quando em terras férteis, são utilizadas continuamente até esgotar a fertilidade natural do solo. Deve-se contar, portanto, como o decréscimo progressivo de produtividade e baixo valor nutritivo da forragem produzida nessas condições. Como exemplo, Shock & Williams (1977) citam o colômbio, que, plantado em solo fértil, suporta 1,6 a 2,5 cabeças/ha no início, e, depois de alguns anos, apenas 0,7 cabeças/ha. Após 30 a 40 anos, a capacidade de suporte cai para 0,2 cabeças/ha. Observa-se uma sucessão que vai do colômbio ou jaraguá, substituído pelo pangola, gordura ou braquiária, e por fim a grama batatais ou gramíneas nativas e invasoras. Jardim (1969) aponta a necessidade de cautela na utilização desses solos pobres para que não haja degradação acelerada. Recomendações feitas por Ranzani (1969), num levantamento dos solos do Brasil, incluem desde a manutenção da vegetação natural em solos muito rasos, com baixa reserva de nutrientes e capacidade de retenção de água, até a utilização dos solos ácidos profundos e bem drenados para a formação de pastagens cultivadas, uma vez efetuada a correção e/ou adubação dos mesmos.

Villela & Oliveira (no prelo), citados por Villela (1977), mediante a remoção de invasoras e semeadura de capim-gordura e *Stylosanthes guyanensis*, em sulcos, com 76 kg de  $P_2O_5$ , conseguiram acréscimos de 81 e 150 kg de peso vivo/ha/ano, respectivamente, no campo nativo e no cerrado.

Em regiões semi-áridas no Nordeste brasileiro, a disponibilidade de forragem é ainda mais reduzida, por causa da escassa e má distribuição das chuvas. A maioria das espécies nativas, ou mesmo exóticas adaptadas, perdem as folhas ou secam completamente. Costa et al. (1973) sugerem, neste caso, a formação de pastagens com forrageiras arbóreas ou suculen-

tas, tais como: *Zizyphus juazeiro*, *Mimosa caesalpiniaefolia*, *Parkinsonia aculeata*, entre outras. Se formadas para corte, o espaçamento sugerido é de 3 x 3 m, para que o solo fique totalmente coberto pelas copas e cortam-se os ramos à altura de 1,80 m. Para pastejo direto, o espaçamento é de 5 x 5 m e deve-se manejá-la a 1,80 m, para orientar o crescimento e possibilitar a emissão de ramos laterais ao alcance dos animais.

É comum obter-se uma pastagem formada somente após 2 anos ou mais da sementeira, mesmo em terras férteis. Em São Paulo, a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral desenvolveu um método de formação de pastagens, denominado método CATI, que permite a utilização da pastagem dois a três meses após a germinação. O método consiste, basicamente, em se considerar a pastagem como uma cultura, corrigindo ou repondo inicialmente a fertilidade, fazendo uso de sementes ou mudas selecionadas e utilizando o maquinário adequado (Roston 1976). Resultados da implantação do método em duas propriedades, segundo Kuhn Neto & Meirelles (1976), usando o capim-colômbio (*Panicum maximum*) consorciado à soja perene (*Glycine wightii*) mostraram que a primeira utilização ocorreu entre 60 e 90 dias, quando a pastagem já tinha entre 0,80 e 1,80 m de altura. Apesar de o grau de consorciação ter sido fraco, foi possível manter a capacidade de suporte alta (3 U.A./ha). O investimento inicial é elevado, mas o método implica elevar a fertilidade do solo e proporcionar rápido retorno dos investimentos, pela formação e utilização da pastagem em muito menos tempo do que pelo método tradicional e, finalmente, melhorar consideravelmente a qualidade e quantidade da forragem disponível ao rebanho.

A formação de pastagens por sementes tem sido feita de maneira empírica, por falta de dados experimentais sobre profundidades de sementeira, densidade de sementeira, época e métodos de plantio mais adequados para as várias espécies. Muitos dos trabalhos a respeito são recentes ou estão em andamento. Alcantara et al. (1977), estudando profundidades de sementeira para gramíneas e leguminosas em casa de vegetação, concluíram ser a sementeira superficial a mais recomendada para gramíneas e a 2,5 cm abaixo do solo para leguminosas. Serpa (1977) observou que o plantio superficial de *Centrosema* resultou em germinação quase nula, enquanto a 3 cm de profundidade foi ideal, tanto para velocidade de emergência quanto para porcentagem total de germinação. Souto & Coser (1977) indicaram 2 cm de profundidade de sementeira para o híbrido *Centrosema pubescens* x *C. virginianum* e Siratro e 0,5 cm para o *Stylosanthes guyanensis*, independente do tamanho da semente. A influência da profundidade de plantio na porcentagem de emergência pode ser detectada apenas até três dias após a sementeira; no entanto, o efeito sobre o crescimento das plântulas se fez sentir até 15 dias depois. A sementeira a lâncõ, mesmo com compactação,

não proporcionou emergência das leguminosas. No mesmo estudo, sementes de *Brachiaria* sp. não escarificadas não germinaram, obtendo-se porém 35% de germinação após tratamento com ácido sulfúrico. Observou-se uma acentuada perda de viabilidade nas sementes de *Brachiaria* sp. armazenadas por 2 meses, sem controle de temperatura.

A sementeira da pastagem é uma operação fundamental, pois dela depende o bom desenvolvimento das plantas. Apesar disso, são pouquíssimas as referências a trabalhos com densidade de sementeira de espécies forrageiras no Brasil. Em trabalho realizado no Rio Grande do Sul (Gonçalves & Barreto 1979), foram testados 6, 15 e 30 kg/ha de sementes de capim-de-rodes e 3 e 10 kg/ha de sementes de siratro, em misturas, a fim de se determinar uma boa densidade de sementeira para essas espécies. Observou-se uma boa consorciação, com produções de M.S. satisfatória já no primeiro ano. A menor densidade para o capim-de-rodes e para o siratro já foi suficiente para uma rápida formação, conquanto 10 kg de sementes de siratro por hectare proporcionaram uma melhor contribuição da leguminosa à mistura. Um outro trabalho, realizado na Estação Experimental de Forrageiras de São Gabriel, RS (Poli & Carmona 1966), estudou densidades para sementeira do Azevém (*Lolium multiflorum*). Apesar de ser comum plantar 500 sementes úteis por m<sup>2</sup>, o estudo revelou que a quantidade de 300 sementes por m<sup>2</sup> proporcionou boa formação e rendimento de matéria seca, superior à quantidade de 500 sementes/m<sup>2</sup>. Neste mesmo trabalho, foi testada sementeira a lanço, com e sem compressão, e sementeira em sulcos, sem compressão. O primeiro e o último métodos se equivaleram e foram superiores à sementeira a lanço sem compressão.

Trabalho de tese de Vieira (1974) recomenda 60 sementes viáveis por m<sup>2</sup>, em espaçamentos não superiores a 1,20 m entre linhas, para o estabelecimento adequado e rápido de pastos exclusivos de *Brachiaria decumbens*. Para pastagens consorciadas dessa espécie, a recomendação é 60 sementes viáveis por m<sup>2</sup>, em linhas espaçadas de 1,60 m, para permitir o plantio e desenvolvimento da(s) leguminosa(s) entre as linhas da gramínea.

---

A maior parte da literatura nacional sobre formação de pastagens refere-se a métodos de plantio. Assim, Schreiner & Hastings (1973) estudaram o efeito de diferentes alternativas de preparo mecânico do solo e métodos de sementeira de soja perene (*Glycine wightii*) e capim-pensacola (*Paspalum sauriae* (Parodi) Parodi) em uma pastagem natural de baixa produtividade. As alternativas foram: solo sem preparo e sem adubação, com sementeira a lanço vs. solo preparado e adubado; solo com preparo convencional vs. preparo por gradeação; sementeira a lanço e em sulco em cada uma das alternativas acima. Os resultados mostraram um nítido efeito do pre-

paro do solo sobre a produção de matéria seca e proteína bruta por hectare, no ano de implantação. Assim, o solo sem preparo alcançou apenas 3% da produção média de matéria seca do solo preparado e 65 kg/ha de proteína bruta (PB), contra 707 kg/ha de PB no solo preparado. A semeadura em sulco possibilitou produção duas vezes maior que a semeadura a lanço. Ao final do segundo ano, o efeito da semeadura em sulco sobre a lanço só se fez sentir em solo lavrado.

Um relatório do Ministério da Agricultura (1972) constatou a viabilidade técnica da implantação de leguminosas forrageiras de inverno na região Sul, sem o preparo convencional do solo, fazendo apenas uso de renovadoras de pastagem e rolos compactadores. Já no Nordeste, o melhor sistema de plantio para a braquiária mostrou ser em sulcos e em covas, utilizando-se hastes inteiras, floradas ou não. Num experimento de competição de leguminosas tropicais nativas e melhoradas, sob diferentes métodos de plantio, Nascimento Jr. et al. (1974) verificaram a superioridade incontestável do sistema de plantio em sulco sobre o plantio a lanço. Um estudo sobre métodos de introdução de leguminosas em pastagem de cerrado (Andrade, I.F. et al., s.d.) indicou o plantio a lanço para *Stylosanthes guyanensis*, em sulcos para o *Desmodium* sp. e em sulcos nas faixas de leguminosas para o *Stylosanthes humilis*, siratro e novamente o *Desmodium* sp. O plantio em sulcos foi o que proporcionou maior número de plantas por m<sup>2</sup>. Em outro estudo, Andrade, J.M. de S. et al. (s.d.), observaram que o capim-buffel, com a leguminosa a lanço, proporcionou maiores ganhos de peso vivo/ha, quando comparado ao colônio consorciado com a leguminosa em sulco ou a lanço, ou mesmo ao capim-buffel com a leguminosa em sulcos.

Um estudo comparativo de 5 métodos de implantação de pastagens de trevo branco com azevém, em resteva de arroz, realizado por Del Duca et al. (1973) no Rio Grande do Sul, mostrou que a semeadura em cobertura, a lanço ou com máquina "Brillion", sobre o campo nativo, além de produzir tanto quanto a semeadura com a "Brillion", em terra preparada com uma aração e duas gradagens, reduziu o custo desta última em 29,7% e 26,3%, respectivamente.

As épocas mais indicadas para a semeadura variam de região para região, de espécies para espécies, mas em geral pode-se recomendar o plantio na estação chuvosa, quando os riscos de veranicos são menores, ou quando o solo permanece úmido por mais tempo (Rocha 1972). Trabalhos em andamento, com três espécies de braquiária no CNPGC, parecem indicar o início da estação chuvosa (setembro-outubro a dezembro) para o plantio de *B. ruziziensis*, dezembro a janeiro para *B. humidicola* e novembro a fevereiro para *B. decumbens* (Valle et al. 1979). Já para o "green-panic" e

o jaraguã (Pimentel et al. 1979), as melhores épocas têm sido entre outubro e dezembro, quando, então, as produções de matéria seca atingem cinco toneladas por hectare e há um maior número de plantas por metro quadrado. Com a finalidade de determinar o período mais favorável ao plantio da *Setaria anceps*, consorciada a centrosema, siratro e *Stylosanthes capitata*, Pimentel et al. realizam um estudo no CNPGC, o qual indica, até o momento, plantios entre meados de outubro e meados de janeiro.

Uma vez estabelecida a pastagem, torna-se bastante complexo o seu manejo de formação. Do manejo pós-plantio depende a sobrevivência da pastagem. Para as grandes áreas sob pastejo contínuo, o animal pode superpastejar parte dela e subpastejar o restante. Em pastagens em formação, cabe proporcionar o devido descanso para que as plantas se recomponham quanto à estrutura de caules e folhas. Em pastagens consorciadas, deve-se controlar o crescimento da gramínea, para permitir a sobrevivência da leguminosa. Sartini (1970), em publicação sobre formação de pastagens artificiais fornece subsídios para uma divisão racional de área, visando o manejo de formação, bem como exemplo de cálculo dos custos de formação de um pasto de capim-elefante-napier. Esta é uma área pouco explorada em pesquisa: a análise da lucratividade da formação de pastagens, usando os recursos e a capacidade administrativa dos fazendeiros. Cintra Filho (1973) fez um estudo de custos de implantação de pastagens com colômbio, braquiária, pangola, jaraguã e setária, em terras de cerrado. Observa-se que os gastos com insumos foram altos com as gramíneas plantadas por mudas, quais sejam o pangola e a braquiária. O menor custo de formação coube ao capim-setária, apresentando custo operacional de 86,69%, gastos com insumos de 1,62% e despesas indiretas de 8,08% do custo total de formação.

Um estudo de Simões & Oliveira (1977) objetivou determinar as taxas ótimas de lotação sob o ponto de vista econômico e os respectivos retornos líquidos, obtidos por hectare de pastagem. Pode-se concluir que a taxa econômica ótima não dependeu do custo da pastagem e é máxima quando os retornos por hectare são máximos.

#### 1.3.1.4 Adubação de pastagens

Dentre os fatores freqüentemente relacionados com o baixo nível de produtividade da grande maioria das pastagens brasileiras, destacam-se as limitações de fertilidade e a elevada acidez da quase totalidade dos solos. O fósforo, por exemplo, nutriente de reconhecida importância para a produção forrageira, geralmente é encontrado em níveis de disponibilidade extremamente baixos, notadamente nas áreas de pastagens nativas. Na grande maioria dos solos, especialmente dos cerrados, a elevada acidez

---

normalmente está associada aos altos teores de alumínio (EMBRAPA/CPAC 1976) e, em alguns casos, ao manganês, ambos com maior atividade nociva às plantas em pH baixo (Neptune 1975, Malavolta et al. 1977). Esta condição de acidez, que direta ou indiretamente pode afetar a disponibilidade de grande número de nutrientes às plantas (Malavolta et al. 1977), também constitui um fator limitante à fertilidade.

A partir do reconhecimento desses problemas, que ainda são agravados pelas flutuações estacionais de clima e pelos sistemas predominantemente extensivos de utilização das pastagens (Barcellos & Kornelius 1976; Saturnino et al. 1976), já há um consenso, no País, da necessidade de concentração de esforços da pesquisa, no sentido de aumentar o nível de produção animal em pastagens, através da melhoria das condições de fertilidade dos solos.

Muitos trabalhos foram ou estão sendo conduzidos com esse objetivo. Entretanto, a grande maioria das pesquisas sobre adubação de pastagens limita-se a experimentos em pequenas parcelas, em que a produção das forrageiras tem sido avaliada através de corte ou ceifa, sem a introdução do efeito animal. Existem numerosos trabalhos desse tipo, evidenciando marcantes respostas de diferentes plantas forrageiras nas diversas regiões brasileiras. Embora seja reconhecida a deficiência de muitos nutrientes, como do potássio (Serrão et al. 1971), enxofre (McClung et al., s.d., Jones & Quagliato 1970a), inclusive de micronutrientes (França & Carvalho 1970), a grande maioria dos estudos têm demonstrado respostas mais marcantes ao fósforo e nitrogênio (Coelho et al. 1966, Werner et al. 1967, Pereira et al. 1975, Moreira et al. 1977). Por outro lado, respostas a aplicações de cálcio, magnésio e micronutrientes têm sido mais relevantes com leguminosas (Jones et al. 1970b, França & Carvalho 1970).

No Brasil, existem relativamente poucos dados de pesquisa relacionados à produção animal com a fertilização de pastagens. Na quase totalidade dos trabalhos, feitos geralmente com forrageiras introduzidas, a adubação tem resultado em consideráveis incrementos, tanto em termos de produção de forragem como animal, conforme pode ser observado nos resultados encontrados por Quinn et al. (1961 e 1962), quando compararam o efeito de diversas doses de nitrogênio e fósforo sobre a produção de carne em diversas gramíneas tropicais. Aumentos da produção de carne ou leite, em função da fertilização nitrogenada, também foram observados por Aronovich et al. (1965), Mott et al. (1967) e Sartine & Peixoto (1974), em pastagens puras de gramíneas, e por Serpa et al. (1973) e Aronovich et al. (1970), quando compararam o efeito deste nutriente contra a introdução de leguminosas.

Dentro dessa linha de pesquisa, que visa a utilização de leguminosas, principalmente como fonte alternativa mais barata de introduzir nitrogênio ao sistema e melhorar a qualidade da forragem, a adubação e calagem têm sido muito importantes. Vilela et al. (1978) verificaram a introdução de *Stylosanthes guyanensis* e do capim-gordura, em áreas de campo limpo de cerrado, fertilizada apenas com 76 kg/ha de  $P_2O_5$  na forma de termofosfato, resultou em consideráveis aumentos da capacidade de suporte e de ganho animal. Os autores constataram, ainda, que o melhoramento da pastagem natural teve efeito sobre a composição botânica e bromatológica da forragem, resultando em maior teor de proteína e de energia brutas. A adubação fosfatada e calagem também foram usadas por Vilela et al. (1976) no estabelecimento de pastagens consorciadas de capim-guiné com diversas leguminosas forrageiras.

A adubação também tem sido usada no melhoramento de pastagens. Aronovich et al. (1973) verificaram que a aplicação de 300 kg de fósforo de olinda e 150 kg de sulfato de amônio, além de 1 t de calcário por hectare, em pastagem degradada de capim-gordura, na região da baixada fluminense, influíram favoravelmente sobre a vegetação da pastagem, aumentando a densidade de espécies desejáveis. Nessa pastagem, a adubação aumentou significativamente o ganho animal. Resultados semelhantes, em termos de aumento da produção animal, também foram obtidos por Barsch (1973) numa pastagem de capim-gordura com adubação completa (NPK) e por Serpa et al. (1973), quando compararam a produtividade de pastagens de capim-pangola, com e sem adubação nitrogenada. Serrão et al. (1978) relatam experiências na Amazônia, onde a fertilização com pequenas quantidades de fósforo, seguida de um período de descanso apropriado, resultaram em considerável melhoramento em pastagens de capim-colômbia em adiantado estado de degradação.

Através de uma revisão retrospectiva dos trabalhos relacionados com a adubação de forrageiras, realizadas no Brasil, verifica-se que a grande maioria está voltada para nutrição de plantas ou fertilidade de solos, existindo um número muito reduzido a nível de pastagens, com a introdução do efeito animal. Um outro fator que chama a atenção é a ausência, quase que total, da avaliação econômica desses experimentos, uma vez que, nem sempre os resultados obtidos podem ser extrapoláveis ao produtor, em virtude da sua inviabilidade econômica. Este tipo de problema tem sido observado por alguns autores, como Miller et al. (1970), que fizeram uma completa análise de alguns experimentos de pastejo realizados no Estado de São Paulo. Já alguns resultados obtidos no Estado do Rio Grande do Sul demonstraram a viabilidade econômica do uso apropriado de fertilizantes no melhoramento de pastagens nativas (Salles 1977) e na recuperação de pastagens degradadas no Estado do Rio de Janeiro (Aronovich 1973).

### 1.3.1.5 Consorciação de pastagens

As pastagens naturais do Sul do Brasil apresentam maior produção de forragem durante o período de primavera-verão, sendo portanto necessário cultivar ou introduzir nestas pastagens espécies temperadas, de tal forma que estas produzam no período de outono-inverno e ainda no início da primavera.

Uma das consorciações de espécies de inverno mais utilizadas é a mistura de azevém (*Lolium multiflorum* L.), cornichão (*Lotus corniculatus* L.) e trevo-branco (*Trifolium repens* L.). Esta consorciação é utilizada em cultivo extremo ou implantada sobre pastagem natural. Restle (1976), na Depressão Central do Rio Grande do Sul, estabeleceu a mistura azevém-cornichão e trevo-branco, nas proporções de 12,6 e 2 kg/ha de sementes, respectivamente para cada espécie. Neste experimento, observou o efeito de três alturas de corte, 4, 8 e 12 cm acima do solo, na produção de matéria seca e composição botânica da mistura. A altura de corte aumentou a percentagem de azevém na mistura. Para as alturas de 4, 8 e 12 cm, a percentagem desta gramínea foi respectivamente 58, 72 e 82%. Já a percentagem de trevo-branco diminuiu com maiores alturas de corte acima do solo; a sua percentagem na mistura foi de 29, 21 e 11%, para as alturas de corte de 4, 8 e 12 cm, respectivamente. Da mesma forma, a percentagem de cornichão foi reduzida para 7, 4 e 3% para as três alturas. Ribeiro (1972) observou efeitos semelhantes para altura de corte, mas o efeito foi mais marcante com cortes mais freqüentes.

Além da altura e freqüência de cortes, a adubação também afeta a composição botânica de misturas de azevém-cornichão-trevo branco. Otero et al. (1977), em Santa Maria-RS, obtiveram aumentos nas percentagens de trevo e cornichão com maiores níveis de fósforo no solo e uma redução da percentagem de azevém na mistura. As percentagens de azevém para os níveis de 0, 55 e 110 kg/ha de  $P_2O_5$ , foram respectivamente 59, 30 e 30%; do trevo branco foram 23, 54 e 55% e do cornichão 11, 12 e 13%.

Gonçalves et al. (1977) obtiveram aumento na produção de leite, da ordem de 26 kg/ha/dia, com uma mistura de azevém-cornichão e trevo branco em relação ao campo nativo.

Na região Sul, além do estabelecimento de pastagens consorciadas em cultivo extremo, também é utilizada a prática de introduzir leguminosas e gramíneas na pastagem natural. Lobato et al. (1975), em Guaíba-RS, com a introdução de aveia mais nitrogênio em pastagem nativa, obtiveram ganhos de 380 kg/ha de peso vivo num período de 197 dias. No mesmo experimento, com a introdução de aveia e trevo Youchi (*Trifolium vesiculosum* Savi cv. "Youchi"), o ganho animal foi de 364 kg/ha. O campo nativo pro-

porcionou um ganho de 71 kg/ha de peso vivo, no mesmo período. Salerno & Barreto (1977) estabeleceram estas mesmas espécies sobre pastagens naturais melhoradas, mediante a introdução de leguminosas perenes de produção estival, consorciadas ou não com capim-de-rodas (*Chloris gayana* Kunt).

Nas regiões de clima mais frio, também são utilizadas consorciações de espécies subtropicais e tropicais. Zimmer (1978) estabeleceu, em Guaíba-RS, consorciações de alfafa (*Medicago sativa* L.)-*Paspalum dilatatum* Poir.; alfafa-*P. guenoarum* Arech. e alfafa-pensacola (*P. sauriae* (Parodi) Parodi). As consorciações alfafa-*P. dilatatum*, alfafa-pensacola e a alfafa em cultivo puro tiveram produções de matéria seca semelhantes, porém maiores que a alfafa-*P. guenoarum*. A percentagem de alfafa nas misturas foi: 36% de alfafa-*P. dilatatum*, 46% de alfafa-*P. guenoarum* e 33% de alfafa-pensacola.

Gonçalves & Barreto (1979), em Guaíba-RS, em consorciações de capim-de-rodas e siratro (*Macroptilium atropurpureum* (D.C.) Urb. cv. Siratro), já no ano do estabelecimento obtiveram produções de 3 a 5,5 t/ha de matéria seca. No segundo ano, as produções foram de 8,7 a 10,3 t/ha de matéria seca. As percentagens de siratro na mistura variaram de 9% a 27,5%. Também Murphy (1972), no mesmo local, estabeleceu quatro leguminosas, *Desmodium intortum* (Mill.) Urb., *Glycine wightii* Verdec. cv. Tinaroo, *Lotononis bainesii* Baker, e siratro, cada uma em mistura simples com capim-de-rodas e pangola (*Digitaria decumbens*). As produções de matéria seca variaram de 1,3 a 6,6 t/ha, nos seis meses seguidos do estabelecimento.

Nas regiões de clima quente do Brasil, são diversas as consorciações testadas com relativo sucesso.

Pedreira et al. (1975), em Nova Odessa-SP, avaliaram a capacidade de suporte de 24 associações de diferentes capins com uma mistura única de leguminosas. Foram testadas sete variedades de *Pennisetum purpureum*, oito capins de hábito prostrado e de propagação vegetativa e nove capins de hábito cespitoso. A mistura de leguminosas foi de estilosantes (*Stylobanthes guyanensis*), soja perene, siratro, centrosema (*Centrosema pubescens*) e galactia (*Galactia striata*). Observaram uma capacidade de suporte de 4,6 a 1,8 cabeças/ha durante o verão e 2,0 a 0,6 cabeças/ha durante o inverno. Os capins cespitosos foram os que possibilitaram as melhores consorciações e a centrosema e siratro foram as leguminosas com maior presença nas consorciações.

Vilela & Nascimento (1976) compararam, na região do Alto São Francisco-MG, a capacidade de suporte do capim-guiné (*Panicum maximum*) em "stand" puro, e desta mesma gramínea consorciada com uma mistura de sira

tro, soja perene e estilosantes. Num período de 84 dias, os ganhos/animal e por hectare foram de 122 g e 322 g/animal e 11 kg e 38 kg/ha para o capim puro e a consorciação respectivamente. Rolón et al. (1979), em Araçatuba, também obtiveram maior ganho animal na consorciação do capim-colônião com uma mistura de soja perene, siratro e centrosema. O colônião sem leguminosas proporcionou ganhos de peso vivo de 125 kg/ha, com um ganho por animal de 428 g/dia e capacidade de suporte de 0,8 U.A/ha/ano. No pasto consorciado, o ganho de peso vivo foi de 467 kg/ha, o ganho por cabeça foi de 646 g/dia e a capacidade de suporte foi de 1,98 U.A/ha/ano. Rolón et al. (1977), em Paraúna-GO, em consorciação de colônião com soja perene, mais centrosema, obtiveram um ganho de peso vivo de 386 kg/ha para o pastejo rotativo desta consorciação, e de 226 kg/ha quando esta mesma consorciação foi pastejada continuamente.

Primo (1978), em Minas Gerais, estudou o efeito da aplicação de 100 kg/ha de N sobre o capim-guiné em cultivo puro, e da consorciação desta espécie com uma mistura de siratro, soja perene e *Stylosanthes guyanensis* sobre o ganho animal. O ganho animal foi de 453 kg/ha/ano para a consorciação e de 547 kg/ha/ano para o capim mais N. Soja perene foi a leguminosa que apresentou a melhor persistência.

Furtado et al. (1977a), Itaucu-GO, em consorciação simples de braquiária (*Brachiaria decumbens*) com siratro, soja perene, estilosantes (*S. guyanensis*), galácia (*Galactia striata*), centrosema ou desmódium, observaram que, na composição botânica, o siratro e o centrosema se diferenciaram das demais leguminosas nos dois períodos, com 15% e 14% em 1975 e 31% e 19% em 1976, respectivamente. Furtado et al. (1977b), nas mesmas condições, consorciaram as mesmas leguminosas com colônião, com exceção do desmódium. No ano de 1975, o estilosantes e o centrosema se destacaram sobre as demais leguminosas, na composição botânica, contribuindo com 20% e 19% respectivamente. No segundo ano (1976), sobressaíram o centrosema (30%) e o siratro (24%). Os mesmos autores, Furtado et al. (1977c), observaram, na consorciação destas leguminosas com capim-Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*), que, quanto à composição botânica, o centrosema foi superior às demais leguminosas, com 20% em 1975 e 36% em 1976.

Carvalho et al. (1975), em Valença-RJ, compararam a produção de três leguminosas: centrosema, soja perene e siratro, em consorciação simples com pangola e as mesmas leguminosas introduzidas em pasto natural, que constava principalmente de jaraguá e gordura. O capim-pangola produziu mais que o pasto natural, mas não afetou a produção das leguminosas. O siratro foi a leguminosa que melhor se consorciou, seguida pelo centrosema; a soja perene não teve um bom estabelecimento.

Mattos & Werner (1976) obtiveram um aumento considerável na produção de pastagens de grama-batatais (*Paspalum notatum* Fliigge), pela introdução de leguminosas. Utilizaram uma mistura de centrosema, galãctia, siratro, soja perene e estilosantes. Na média de três anos de avaliação, as produções de matéria seca foram: grama-batatais sem a adubação 0,84 t/ha, grama-batatais mais fósforo 1,53 t/ha, grama-batatais mais fósforo e leguminosas 3,36 t/ha e a grama-batatais mais nitrogênio produziu 6,68 t/ha de matéria seca.

#### 1.3.1.6 Produção de carne em pastagens cultivadas

Um dos fatores que limitam a produção de carne, no Brasil, é a escassez de alimentos na estação seca (região tropical) ou fria (região subtropical), não obstante o excesso de forragem que normalmente ocorre durante os períodos favoráveis ao crescimento das pastagens. No entanto, resultados de pesquisa têm sugerido técnicas viáveis de manejo de pastagens para o aumento da produção de carne naqueles períodos climáticos desfavoráveis.

Barreto (1976) relata que na Estação Experimental de São Gabriel-RS, uma pastagem de azevém, trevo branco e cornichão, utilizada por 131 dias durante a estação fria, permitiu ganhos de 432 kg de peso vivo/ha, e os novilhos foram abatidos aos 24 meses com 430 kg de peso vivo, com um rendimento de carcaça de 54%. Na Estação Experimental de Vacaria-RS, pastagem de azevém e trevos têm produzido 400 kg de peso vivo/ha, com no vilhos pastejando por 165 dias. Em Bagé-RS, em pastagem natural melhorada pela introdução de azevém, trevo branco e cornichão, obtiveram-se ganhos de peso vivo de 403 kg/ha, e os novilhos foram abatidos com 466 kg de peso vivo.

Barreto et al. (1974) obtiveram, em Guaíba-RS,  $516 \pm 47$  kg de peso vivo/ha/ano, quando sobressemearam, na estação fria, aveia e trevos em pastagens de capins-pangola, bermuda, pensacola, rodes e setária. Na mesma localidade (Lobato et al. 1975), o melhoramento de pastagens naturais, mediante a introdução de aveia com adubação nitrogenada, ou aveia consorciada em *Trifolium vesiculosum*, permitiu, num pastejo de 299 dias, ganhos de peso vivo de 468,5 kg/ha para aveia com nitrogênio, ou 467 kg/ha para aveia com trevo, e de apenas 67,7 kg/ha na pastagem natural testemunha.

Na região dos Campos Gerais do Paranã foram obtidos ganhos de peso vivo de 211, 204 e 190 kg/ha/ano em pastagens subtropicais de *Paspalum notatum* cv. Tifhi Bahia, *P. notatum* cv. IPEAME e *Cynodon plectostachyus*, respectivamente, enquanto apenas 35 kg/ha eram conseguidos em campo nativo.

Nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, o déficit hídrico na estação seca dificulta sobremaneira a produção de carne. Em pastagens de capim-colonião (Lima et al. 1968), de capim-elefante (Sartini et al. 1970) ou de capins-pangola e jaraguã (Pedreira 1973), cerca de 90% da produção de carne ocorre durante a estação chuvosa, e apenas 10% durante o inverno.

Primo et al. (1977b) relatam uma produção de 335 kg de peso vivo/ha na estação chuvosa, e de apenas 61 kg/ha na estação seca, em uma pastagem de capim-colonião consorciado com leguminosas, no Estado de Goiás. Noutra região do Estado, Rolón et al. (1977) verificaram a produção de 92 kg de carne/ha em pastagem de capim-guiné consorciada, e de 39 kg/ha em pastagem de capim-jaraguã durante a estação seca. Enquanto numa pastagem de "green panic" e leguminosas produziram-se 554 kg de peso vivo/ha, durante todo o ano, noutra, exclusiva de capim-jaraguã, obtiveram-se apenas 178 kg de ganho/ha (Primo et al. 1977a).

Vilela et al. (1979a) observaram, em Minas Gerais, ganhos de peso vivo de 321 e 384 kg/ha/ano, em pastagens de *Panicum maximum* cv. Guiné e de *Brachiaria decumbens*, respectivamente. Mas, em pastagens de capim-guiné e jaraguã, consorciados com centrosema e galactia (Vilela et al. 1979b) as produções de carne foram, respectivamente, de 570 e 580 kg/ha/ano. Na região Metalúrgica de Minas Gerais foram relatados ganhos de 374 e 448 kg de peso vivo/ha/ano (Vilela et al. 1979c) em pastagens de capins-guiné e setária, respectivamente, consorciadas com as mesmas leguminosas. Em solo de cerrado, durante o período da seca, Vilela et al. (1976) relataram ganhos de peso vivo de 38 e 11 kg/ha em pastagens de capim-guiné, consorciadas ou não com leguminosas.

Na região seca do Ceará, conseguiu-se uma produção de 192 kg de carne/ha/ano em pastagens de *Cenchrus ciliaris*; já em pastagem nativa, apenas 77 kg/ha foram observados (Pinheiro et al. 1976). No norte de Minas Gerais foram obtidos 142, 150 e 188 kg de carne/ha, em três anos consecutivos, em pastagem de *Cenchrus ciliaris* consorciado com leguminosas (Fonseca et al. 1977). Na região do Agreste Pernambucano, consegue-se, em pastagens melhoradas, até 750 g de peso vivo/ha/dia na estação chuvosa, e cerca de 300 g/ha/ano, como média anual (Wanderley et al. 1977). Na Zona da Mata Úmida de Pernambuco foram obtidos ganhos de 470 e 243 g de peso vivo/ha/dia em pastagens de *B. decumbens* e pastagem nativa, respectivamente (Rangel et al. 1977).

Serrão & Falesi (1977) afirmam que 85% das áreas de pastagens melhoradas da Região Amazônica são constituídas de capim-colonião. Além destas, encontram-se pastagens de capim-jaraguã, *Brachiaria decumbens*, *B. humidicola* e de capim-gordura, nas áreas firmes. Nas áreas úmidas ou i-

nundáveis predominam as pastagens de *Echinochloa pyramidalis* e de *Bromhiaria mutica*. Como causa da degradação destas pastagens os autores enumeram:

- a) esgotamento da fertilidade natural dos solos;
- b) modificações das características físicas destes solos;
- c) má implantação das pastagens; e
- d) manejo inadequado pelo pastejo contínuo, com pouco ou nenhum descanso.

Para a recuperação daquelas pastagens, recomendaram:

- a) limpeza das plantas invasoras e queima no final do período seco;
- b) descompactação superficial do solo, após a queima;
- c) aplicação, a lanço, de 300 kg de uma mistura de superfosfato simples e hiperfosfato, em partes iguais; e
- d) descanso da pastagem por dois ou três meses.

A aplicação dessa técnica resultou na transformação de uma pastagem constituída de 90% de invasoras e 10% de capim-colonião, e em outra, com 90% de gramínea e apenas 10% de invasoras. Em decorrência, a produção da gramínea aumentou em 300%.

Outra estratégia de recuperação de pastagens foi utilizada, com sucesso, por Vilela et al. (1979d). O melhoramento de uma pastagem degradada de capim-colonião, em Campos-RJ, consistiu da abertura de sulcos distanciados de 1 m, adubação com 90 kg de  $P_2O_5$ /ha e semeio de capim-colonião, siratro e soja perene. A pastagem-testemunha sofreu apenas roçada. A pastagem melhorada produziu 420 e 450 kg de peso vivo/ha, em dois anos consecutivos, ao passo que a semi-degradada produziu 202 e 126 kg/ha, no mesmo período. Em Minas Gerais, uma pastagem degradada de capim-gordura recebeu o mesmo tratamento (Vilela et al. 1979e), resultando na produção de 221 a 253 kg de carne/ha em anos consecutivos, enquanto a testemunha apresentava ganhos de apenas 52 e 46 kg/ha, nos períodos considerados.

#### 1.3.1.7 Pastagens nativas

A área ocupada por pastagens, no Brasil, é estimada em cerca de 150 milhões de hectares, da qual aproximadamente 75% seriam nativas (BRASIL 1973, INCRA 1974, IBGE 1975). Não há levantamentos precisos, entretanto, sobre as percentagens do rebanho nacional em uma e outra área.

As pastagens nativas estão, em sua maioria, situadas na zona intertropical, que possui certas características climáticas: pequena amplitude de variação sazonal de temperatura, geralmente menor que a variação diurna; pequena amplitude de variação do foto-período, com um máximo de, aproximadamente, treze horas. Estes fatores são muito importantes na dis

tribuição fitogeográfica e, em particular, explicam a ausência de todas as plantas de dias longos, bem como aquelas que requerem baixa temperatura para completar seu ciclo.

O fator limitante da produtividade é a chuva, especialmente sua distribuição estacional, as variações entre anos e as secas periódicas. A extensão da época chuvosa controla efetivamente o comprimento do período de crescimento ativo da vegetação, e a quantidade de forragem produzida depende do total de precipitação pluviométrica durante esse período. Pode-se definir clima tropical como aquele em que as chuvas (ou a maior quantidade de chuva, se não existir estação seca) ocorrem durante a época quente do ano. Em contraste, regiões fronteiriças à tropical podem apresentar a máxima concentração pluviométrica durante a estação fria. É o caso dos estados do Sul do País, onde há uma transição progressiva entre o regime de chuvas de verão para o de chuvas de inverno e a flora tropical dos campos cede lugar à flora temperada dos pampas (UNESCO 1979).

Apesar da grande extensão das áreas de pastagens nativas do Brasil, pouco se conhece sobre elas. Todavia, qualquer programa que se proponha a buscar a melhor utilização dos recursos pastoris disponíveis não pode prescindir da caracterização, tão precisa quanto possível, dos diversos ecossistemas de pastagem nativa, bem como da dinâmica de tais formações e sua resposta a fatores de manejo, tais como o fogo e o pastejo.

Quanto à caracterização dos ecossistemas de pastagens nativas, muito pouco tem sido feito no País até o presente. Os inventários florísticos existentes são fragmentários e referem-se quase sempre a áreas reduzidas, não tendo como finalidade precípua o reconhecimento dos recursos forrageiros disponíveis. Algumas publicações pertinentes incluem: "Flora do Cerrado" (Heringer et al. 1977); "The grasses of the natural savannas of the Federal Territory of Roraima, Brazil" (Coradin 1978); "Principais gramíneas do Rio Grande do Sul" (Araújo 1971); e "As principais espécies de gramíneas e leguminosas das pastagens naturais do Rio Grande do Sul" (Barreto & Kappel 1967).

Um outro aspecto muito importante à caracterização dos ecossistemas de pastagens nativas são os zoneamentos ecológicos. Neste campo, a atenção dada tem sido menor ainda que para os inventários florísticos. Existem correlações evidentes entre tipos de cobertura vegetal, solo, clima e manejo. A utilização de sensoramento remoto permite, através destas correlações, identificar e mapear os limites de tais ecossistemas e mesmo determinar unidades que integram vegetação, características ecológicas, produtividade total e mesmo capacidade de suporte (Reining 1973).

A produtividade primária e qualidade das pastagens nativas, bem como sua capacidade de suporte e a aceitabilidade das espécies componentes

são ainda hoje, aspectos muito pouco conhecidos no Brasil. No entanto, alguns dados disponíveis na literatura caracterizam o potencial forrageiro de diversas áreas de pastagens nativas no País.

Del Duca & Lopez (1980) mostraram que, durante três meses de inverno na região de Pelotas-RS, a disponibilidade de pastagem nativa foi de 2.493 kg ha<sup>-1</sup> de matéria seca (MS), com percentagens de MS e proteína bruta (PB) em torno de 48% e 5,2%, respectivamente. A quantidade total de PB disponível por hectare foi de 131,5 kg.

Por outro lado, Freitas (1975) obteve produção anual de 5.765 kg ha<sup>-1</sup> de MS, em pastagem nativa da Estação Experimental de São Gabriel.

Em estudos comparativos do capim-annoni 2 (*Eragrostis plana*) e pastagem nativa de várzea da região de Santa Maria, RS, Nascimento & Hall (1978) e Hall & Nascimento (1978) observaram produção acumulada da pastagem nativa de cerca de 3.000 kg ha<sup>-1</sup> de MS, sendo que 30% desta produção ocorreu nos meses de verão (novembro a março). As percentagens de PB desta pastagem foram muito baixas (2,71% em fevereiro e 7,45% em setembro), principalmente se considerarmos o valor de setembro, que corresponde ao início da estação de crescimento.

Prates et al. (1979) estudaram a disponibilidade de MS, PB e digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS) de pastagens naturais de quatro regiões ecológicas do Rio Grande do Sul (Uruguaiana, Dom Pedrito, Vacaria e Guaíba) durante dois anos. Estes autores observaram grande variação na disponibilidade de forragem de região para região e numa mesma região entre meses. Da mesma forma, as percentagens de PB e DIVMS foram em geral menores de maio a agosto. Uruguaiana apresentou o mais baixo teor de PB na pastagem (4,7%) neste período, enquanto na época mais favorável estes teores variaram de 10,0% (Guaíba) a 12,3% PB (Dom Pedrito).

São poucos os dados referentes à aceitabilidade das espécies forrageiras do Rio Grande do Sul. Barreto & Kappel (1967), entretanto, listam aproximadamente 400 espécies de gramíneas e leguminosas e apresentam a classificação numa escala de 1 a 5, segundo sua preferência pelos animais.

Em um experimento de adubação em pastagens nativas, na Estação Experimental de Tupanciretã, Leal et al. (1979) apresentaram resultados sobre produção de carne e capacidade de suporte das pastagens. Durante o período experimental, os autores verificaram ganhos de peso por animal por dia equivalentes para a pastagem adubada e não adubada de 0,347 e 0,301 kg, respectivamente. As diferenças mais marcantes se verificaram nos ganhos de peso por hectare (202 e 92 kg), capacidade de suporte (1,1 e 0,6 U.A/ha) e PB (8,8 e 6,7% da MS) para pastagem adubada e não aduba-

da, respectivamente. Os custos associados às adubações, entretanto, tornavam o emprego da técnica antieconômico.

Dados referentes à região dos campos naturais do Paraná indicam grandes variações de produção de MS e PB segundo a região fisiográfica (Tabela 7).

TABELA 7. Produção de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB), por hectare, nos campos naturais do Paraná, nas quatro estações do ano e em quatro localidades<sup>1</sup>

Localidade	Primavera		Verão		Outono		Inverno	
	MS	PB	MS	PB	MS	PB	MS	PB
	----- kg/ha -----							
Palma	1.347	87	1.490	94	468	33	300	17
Guarapuava	2.375	139	1.790	97	562	39	231	16
Tibaji-Ventania	1.569	89	1.269	77	394	25	273	18
Piraí-Castro	1.311	68	1.407	67	373	21	244	16
Média	1.651	94	1.496	84	449	30	262	17

<sup>1</sup> Schreiner, Minardi & Andriquetto, 1975.

Observa-se nesta Tabela que, tanto a quantidade quanto a qualidade das pastagens das quatro localidades são insuficientes a uma produtividade de animal moderada durante o outono e inverno.

Observando o efeito da adubação e da intensidade da desfolha na produção de campo nativo baixo da região de Colombo, PR, Schreiner (1977) obteve produções anuais médias de 1.890 kg ha<sup>-1</sup> de MS para as pastagens nativas não adubadas, e de 3.138 kg ha<sup>-1</sup> para as adubadas. As produções de PB foram, respectivamente, de 216 e 405 kg ha<sup>-1</sup>.

Postiglioni & Picanço (1979) compararam três gramíneas exóticas (*Cynodon plectostachyus* [nlemfuensis], *Paspalum notatum* cv. Ipeame, e *Paspalum notatum* cv. Tifhi Bahia) com o campo nativo da região dos Campos Gerais, PR, com e sem aplicação de adubação nitrogenada. Verificaram que as produções de carne por hectare/ano, durante os três anos experimentais, foram de aproximadamente 35 e 86 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, com as doses de, respectivamente, zero e 60 kg ha<sup>-1</sup> de N na pastagem nativa pura. Apesar dos maiores ganhos observados nas pastagens de espécies introduzidas (180 e 200 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, com 30 e 60 kg ha<sup>-1</sup> de N), as perdas de peso no inverno foram semelhantes (20 e 30 kg ha<sup>-1</sup>) para pastagem formada e nativa, respectivamente.

A capacidade de suporte animal foi estimada, pelos mesmos autores, em cerca de 600 dias ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> para as introduzidas com 30 kg/ha<sup>-1</sup> de N

e em 425 dias  $\text{ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$  para as nativas sem adubo.

Dados referentes ao Brasil Central indicam que em pastagens nativas de Campo Limpo, representativas da zona fisiográfica Alto São Francisco, MG (Vilela 1977), a disponibilidade média de forragem foi bastante afetada pela carga animal utilizada, ficando reduzida de  $770 \text{ kg ha}^{-1} \text{mês}^{-1}$  na carga mais baixa ( $0,1 \text{ U.A ha}^{-1}$ ) para  $433 \text{ kg ha}^{-1} \text{mês}^{-1}$  na carga mais alta ( $0,3 \text{ U.A ha}^{-1}$ ). Quanto à qualidade das pastagens, observou-se que a percentagem de PB na MS foi, em média, ligeiramente maior na carga alta (6,1% PB, contra 5,5% PB na baixa), por causa, provavelmente, da maior quantidade de ervas na primeira.

Em outro experimento, em pastagem naturalizada de cerrado na mesma zona, esse autor notou efeitos semelhantes. Valores mensais médios de disponibilidade decresceram de 1.978 para  $1.358 \text{ kg ha}^{-1}$  de MS, quando a carga passou de 0,2 para  $0,4 \text{ U.A ha}^{-1}$ . A percentagem de PB foi, também neste caso, diretamente relacionada à carga animal utilizada, variando de 8,7% PB na carga  $0,2 \text{ U.A ha}^{-1}$  para 9,7% PB na carga  $0,4 \text{ U.A ha}^{-1}$  (média anual).

Resultados semelhantes foram obtidos por Simão Neto (1976), em pesquisa realizada na zona Metalúrgica de Minas Gerais. A disponibilidade total de forragem variou de  $1.551 \text{ kg ha}^{-1}$  de MS, em setembro, para  $2.539 \text{ kg ha}^{-1}$  em dezembro, mês que apresentou maior quantidade de forragem. Nos seis meses experimentais, o teor médio de PB no pasto foi de 10,19% e para este valor os arbustos e ervas contribuíram mais acentuadamente. Estes teores foram sempre inferiores aos encontrados na dieta animal, que variaram de 13 a 16% de PB. Também na dieta, o componente arbustos e ervas contribuiu sobremaneira para a elevação dos teores protéicos.

A digestibilidade da matéria orgânica das pastagens nativas, medida através do processo *in vitro* (DIVMO), foi, em geral, menor para o componente arbustos e ervas (24 a 35%) que para gramíneas (29,4 a 57,5%) e leguminosas (37,1 a 59,6%). Por outro lado, enquanto a digestibilidade média da pastagem situou-se entre os limites de 31 e 43%, na dieta, os teores foram sempre superiores (35 a 58%).

Dados de O'Donovan et al. (1979), para feno de pastagem nativa da região de Campo Grande, MS, mostraram-se semelhantes quanto à digestibilidade *in vitro* da MS (DIVMS), porém, foram consideravelmente distintos quanto às percentagens médias de PB (Tabela 8).

Os valores mais baixos para PB, neste experimento, provavelmente refletem a ausência quase total do componente ervas e arbustos.

TABELA 8. Teor de proteína bruta (PB), digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), consumo de matéria seca (MS) e matéria seca digestível (MSD) de feno de pastagem nativa, em cinco épocas do ano<sup>1</sup>

Época	PB (% na MS)	DIVMS (%)	Consumo de MS (kg)	Consumo de MSD
Junho/julho 78	3,3	44,4	1,29	0,57
Outubro 78	9,8	53,1	2,52	1,34
Dezembro 78	4,6	50,9	2,11	1,07
Fev/março 79	3,7	47,8	1,81	0,86
Julho 79	3,8	37,0	2,00	0,75

<sup>1</sup> O'Donovan, Silva & Euclides, 1979.

Os experimentos, conduzidos por Vilela (1976), mostraram, ainda, que ao submeter pastagens nativas de campo limpo às três cargas animais (0,1; 0,2 e 0,3 ha<sup>-1</sup>) houve um decréscimo na proporção de gramíneas de 80,4 para 69,9% e de cobertura morta de 12,8 para 10,1%, quando se elevou a carga animal de 0,1 para 0,3 U.A ha<sup>-1</sup>. Por outro lado, verificou-se que a produção de ervas na pastagem foi aumentada de 6,9 para 20,0%, nos tratamentos 0,1 e 0,3 U.A ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Já nas pastagens naturalizadas, às cargas mais elevadas correspondeu uma relação apenas nas proporções de capim-gordura (*Melinis minutiflora*) e capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*), e da cobertura morta. As gramíneas nativas, as leguminosas, e os arbustos e ervas tiveram suas proporções aumentadas na pastagem.

Estes dados confirmam observações anteriores de Simão Neto (1976), sobre a importância da seletividade animal. Este autor observou, em pastagens naturalizadas, que a grama-batatais (*Paspalum notatum*) foi sempre encontrada em muito maior proporção na dieta (21 a 82%) que na pastagem (3 a 30%), enquanto as ervas e arbustos foram sempre encontrados em maior proporção na pastagem (30 a 60%) que na dieta (4 a 5,5%), excetuando o mês de setembro, quando perfizeram 63,8% da dieta.

As capacidades de suporte animal e os rendimentos em carne das pastagens naturalizadas do Brasil Central, são muito variáveis. Vilela (1977) encontrou para as pastagens de campo limpo, no período de um ano, ganhos médios diários em peso vivo por cabeça, de 0,155 e 0,055 kg, para as taxas de lotação 0,1 e 0,3 U.A ha<sup>-1</sup>, respectivamente. O maior rendimento em peso vivo, obtido por ha/ano<sup>-1</sup>, foi de 20,45 kg para a carga intermediária (0,2 U.A ha<sup>-1</sup>).

Para as pastagens naturalizadas, o mesmo autor encontrou ganhos médios diários de 0,430 e 0,230 kg, para as lotações 0,2 e 0,4 U.A ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Para a lotação intermediária (0,3 U.A ha<sup>-1</sup>) que apresentou o maior rendimento em peso vivo por ha, o ganho médio diário foi 0,363 kg e o ganho total 78,37 kg por ha/ano<sup>-1</sup>, superior à média (48 kg) do Estado de Minas Gerais em 1976.

O mesmo investigador mostra também resultados de disponibilidade, qualidade e consumo de pastagens nativas melhoradas pela introdução de gramíneas e leguminosas forrageiras, com adubação e controle de ervas. Observa que estas técnicas elevaram consideravelmente a produção de carne por ha, quando comparada ao pasto nativo sem melhoramento.

Dados referentes à região Nordeste do Brasil indicam que, para pastagens nativas representativas da região do Sertão Central, CE, o estrato herbáceo foi o mais rico em espécies e o mais produtivo (Araújo Filho et al. 1977). As quantidades de MS por ha, obtidas após limpeza de árvores e arbustos, variaram de 2.500 a 8.000 kg. As percentagens de MS encontradas foram de aproximadamente 25%, no início do período úmido, elevando-se a 90% durante a estação seca, quando a percentagem de PB na forragem esteve em torno de 4%, e a quantidade total de MS foi de 74 a 87% menor que no período das chuvas.

Em outro experimento, para estudar o efeito do controle de espécies lenhosas indesejáveis, do pastejo rotativo protelado e da intensidade de utilização de pastagens nativas, em Quixadá, CE, Araújo Filho et al. (1979) obtiveram incrementos superiores a 400% sobre a produção de carne por ha da pastagem nativa, utilizada da maneira tradicional (Tabela 9).

Os melhores resultados foram obtidos na pastagem nativa melhorada, com manejo tradicional e utilização severa. Estes resultados, entretanto, não permitem prever o comportamento e a tendência da vegetação, a longo prazo.

Em outro estudo, para testar a eficiência do controle de plantas lenhosas indesejáveis, em pastagens nativas dos sertões do Ceará, Araújo Filho (1976) verificou que o desmatamento e queima geral, durante a estação seca, e a aplicação de herbicida (Picloram e 2, 4, 5 - T) na rebrota, no início da estação chuvosa, foram mais eficientes para vegetação de taboleiro, caatinga sucessional e caatinga, apresentando incrementos de produção da ordem de 400%. Somente o uso de desmatamento e fogo, na estação seca, reduziu, em média, a densidade das espécies lenhosas em 56%, e a cobertura da copa em 85%.

TABELA 9. Rendimento de carne por ha e ganho de peso vivo por animal, entre julho e dezembro, em pastagens nativas e em pastagens nativas melhoradas, usando os pastejos contínuo e rotativo protelado, com dois níveis de intensidade de utilização<sup>1</sup>

Tratamento	Ganho de peso/ animal	Produção de carne por ha
	kg	
Pastagem nativa - utilização moderada	19	1,9
Pastagem nativa melhorada - utilização severa	47	14,2
Pastagem nativa melhorada - utilização moderada	38	10,3
Pastagem nativa protelada - utilização severa	28	9,7
Pastagem nativa protelada - utilização moderada	44	10,8

<sup>1</sup> Adaptado de Araújo Filho, Viana & Gadêlha, 1979.

Dados referentes à região Norte do Brasil são também poucos. Trabalhos de Veiga et al. (1979) e Teixeira Neto et al. (1979) mostraram o efeito da fertilização e introdução de leguminosas em pastagem nativa da região de Cachoeira do Arari, na Ilha de Marajó, PA. Estes investigadores observaram que a introdução de leguminosas, sem adubação, não elevou a produtividade das pastagens nativas, que foi em torno de 10.000 kg ha<sup>-1</sup> de MS (Veiga et al. 1979) e 9.000 kg ha<sup>-1</sup> (Teixeira Neto et al. 1979). Em nenhum dos experimentos houve resposta da pastagem nativa pura à adubação.

Respostas semelhantes foram obtidas de pastagem nativa em Campo Cerrado, no Território do Amapá. As produções de MS foram, entretanto, mais baixas, atingindo valores em torno de 4.000 kg ha<sup>-1</sup> (Dutra et al. 1979b) e de 2.800 a 4.800 kg ha<sup>-1</sup> (Dutra et al. 1979a). Estes dados assemelham-se aos de Canto et al. (1979), que obtiveram produções inferiores a 2.900 kg ha<sup>-1</sup> de MS, em um experimento de níveis de fósforo e introdução de leguminosas em pastagem nativa, no Território de Roraima.

#### 1.3.1.8 Tecnologia de sementes de forrageiras

A contribuição que uma determinada espécie ou variedade de forrageira pode dar à produção pecuária, está associada, entre outros fatores, à ampla disponibilidade de sementes, de qualidade e preço razoáveis.

Por sua vez, a disponibilidade de sementes está condicionada não apenas pelo potencial genético da espécie ou variedade, mas também pela existência de tecnologia que permita, tanto quanto possível, o aproveitamento deste potencial.

A literatura científica brasileira, entretanto, é pobre em trabalhos com sementes de forrageiras, evidenciando a pouca atenção que este tópico tem merecido dos pesquisadores.

Dentre os trabalhos publicados, o capim-colonião (*Panicum maximum*) é o que tem sido mais pesquisado. Os hábitos de perfilhamento e florescimento desta espécie foram estudados por Pedreira (1975a, b). Este autor observou que, sob condições de vasos em casa-de-vegetação e sob irrigação freqüente, ocorreram dois períodos de considerável redução na formação de perfilhos, coincidentes com as fases de maior intensidade no desenvolvimento vegetativo das plantas (janeiro a março) e de florescimento (maio e junho). Foi também observado que os perfilhos formados de novembro a janeiro foram os que mais contribuíram para o total dos perfilhos reprodutivos.

Efeito negativo de corte de rebaixamento, quando aplicado em janeiro, e efeito positivo de adubação nitrogenada na produção de sementes de capim-colonião, em plantas espaçadas, resultaram em maior produção de sementes do que quando as plantas foram cultivadas em linha contínua, de acordo com Pedreira et al. (1976).

A Coordenadoria de Assistência Técnica Integral do Estado de São Paulo, em 1972, propôs um método de colheita de sementes de capim-colonião com o uso de pano, sobre o qual as plantas de colonião eram agitadas. Tal método permitiria colher até 150 kg/ha de sementes, com mais de 50% de valor cultural.

As épocas de colheita de sementes do capim-colonião foram estudadas por Favoretto & Toledo (1975). Estes autores concluíram que a época mais adequada situa-se entre 28 e 35 dias após a emergência inicial das panículas. Favoretto & Rodrigues (1979) observaram o efeito de diferentes processos de secagem sobre sementes de capim-colonião, colhidas em diferentes épocas. O melhor resultado, em termos de germinação (56%), foi obtido quando as sementes foram colhidas aos 36 dias após a emergência inicial das panículas, trilhadas e secadas ao sol.

O longo tempo necessário para a avaliação do potencial de germinação de lotes de sementes de capim-colonião (28 dias), levou Usberti & Ortolani (1975) a proporem um método rápido de determinação da viabilidade destas sementes, baseado no teste do tetrazólio. Carvalho & Toledo (1976), baseados no mesmo princípio, propuseram novo método de trabalho e, também (1977), um mapa topográfico para fins de interpretação.

Costa (1979) estudou as correlações existentes entre o peso volumétrico e outras características de sementes de capim-colonião. O autor observou correlação positiva entre peso volumétrico e valor cultural, e sugeriu pureza e peso de mil sementes como indicadores auxiliares do peso volumétrico na avaliação da qualidade destas sementes.

Informações sobre sementes de outras espécies forrageiras são ainda menos disponíveis.

Épocas de colheita de sementes de capim-gordura (*Melinis minutiflora*) foram comparados por Andrade et al. (1974). Os autores concluíram que a época que possibilitou maior produção situou-se entre 25 e 28 dias após a emissão das primeiras inflorescências. Por outro lado, Nascimento Jr. et al. (1976) concluíram que, se consideradas a germinação e a velocidade de germinação das sementes, a época ideal para a colheita desta mesma espécie está entre 41 e 48 dias após o início do florescimento. Rocha et al. (1965) acompanharam a variação da viabilidade de sementes de capim-gordura, mantidas sob diferentes condições de armazenamento e teor de umidade da semente, pelo período de cinco anos. A menor perda de viabilidade foi obtida com as sementes armazenadas com 6,1 e 8,1% de umidade, acondicionadas em vidros herméticos, mantidos sob temperatura ambiente.

Em termos de germinação e velocidade de germinação, Nascimento Jr. et al. (1976) concluíram que as melhores épocas para colheita de sementes do capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) são aos 34 e aos 55 dias após o início do florescimento.

As espécies do gênero *Brachiaria*, tão importantes para a pecuária nacional, tiveram estudadas apenas as características de dormência de suas sementes. Assim, Lago (1974) fez observações sobre a germinação de sementes de *B. brizantha*. Dentre os vários tratamentos aplicados, o que resultou em maior percentagem da germinação, indicando eficiência na quebra da dormência destas sementes foi o que envolveu secagem a 40°C por sete dias, seguido de escarificação com ácido sulfúrico por 15 minutos, e adição de nitrato de potássio ao substrato de germinação. Ainda assim, o autor observou a presença de sementes aparentemente dormentes no final do teste de germinação. Atalla & Tosello (1979), estudando dormência em

sementes de *B. decumbens* e *B. humidicola*, concluíram que a primeira apresenta dormência relativamente longa, que pode ser quebrada, embora não totalmente, pela imersão das sementes em ácido sulfúrico pelo período de 14 minutos. Os autores não constataram dormência em *B. humidicola*.

Silva et al. (1974) compararam métodos para a quebra de dormência de sementes de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris*) recém-colhidas. Dos métodos testados, o que empregou ácido sulfúrico foi o que apresentou melhor resultado.

Souza (1980) caracterizou e descreveu a indústria de sementes de forrageiras tropicais no Brasil, do seu início até 1980. O autor afirma que, no caso das gramíneas, a maior parte das sementes comercializadas tem apresentado valor cultural muito baixo e alta contaminação por sementes de plantas daninhas. Afirma também que a não disponibilidade de sementes de forrageiras em certas áreas do País tem limitado a expansão das áreas com pastagens cultivadas. Dentre outros fatores, o autor destaca os seguintes, como condicionantes desta situação: falta de tecnologia de sementes de forrageiras, de pessoal capacitado, de sementes básicas, de especialização dos produtores, de controle da produção e do comércio. O autor sugere que a restrição à importação de sementes de forrageiras, a pressão através do sistema de crédito no sentido do uso de sementes de boa qualidade, a produção e distribuição de sementes básicas, o aumento do controle da produção e do comércio, entre outras medidas, poderiam contribuir para alterar o quadro atual das sementes de forrageiras.

Também dormência foi o aspecto que mereceu mais atenção dos pesquisadores, no caso das leguminosas forrageiras. Aronovich & Ribeiro (1965) compararam métodos para quebra de dormência de sementes de *Leucaena glauca*, *Centrosema pubescens*, *Pueraria javanica* e *Glycine javanica*. Dos diversos tratamentos comparados, os autores concluíram que o de escarificação mecânica, promovida por atrito das sementes em superfície abrasiva, foi o que apresentou melhores resultados. Mattos (1971) observou significativo aumento na percentagem de germinação de sementes de siratro (*Macroptilium atropurpureum* cv. Siratro), quando submetidas a ácido sulfúrico por 3 minutos ou atritadas em lixa de madeira. Serpa (1971) afirmou que o armazenamento de sementes de *Centrosema pubescens* por um ano, sob condições ambientais, resultou em aumento da permeabilidade do tegumento destas sementes. O autor observou também que, decorrido este período de armazenamento, em relação àquelas condições houve um aumento de 2% no teor de umidade das sementes, e a percentagem de germinação não só foi maior como também a germinação foi mais rápida.

Oliva & Teixeira (1978) observaram a germinação de sementes de *Stylosanthes capitata*, *S. guyanensis*, *S. gracilis* e *Creatylia floribunda*, quando submetidas a diferentes tratamentos de escarificação, luz, temperatura, potencial hídrico e pH. Tanto a percentagem total, quanto a velocidade de germinação, apresentaram respostas altamente positivas, respectivamente para os tratamentos que envolveram ácido sulfúrico por 15 minutos, abrasão com lixa, ácido sulfúrico por 5 minutos e abrasão com areia. A presença de luz não resultou em efeito significativo. A percentagem total e a velocidade de germinação foram negativamente afetadas por déficits hídricos crescentes, efeito este que se mostrou menos intenso nas condições ótimas de temperatura. De um modo geral, as espécies de *Stylosanthes* estudadas apresentaram boa germinação a pH relativamente ácido e potencial hídrico baixo, na faixa de 20<sup>o</sup> - 25<sup>o</sup>C.

Apesar de anualmente o Brasil gastar milhares de dólares com importação de sementes de forrageiras de clima temperado, as pesquisas com este produto têm ocorrido em número ainda menor do que com as forrageiras tropicais.

Poli & Carmona (1966a) compararam diferentes densidades e épocas de semeadura e seus efeitos sobre a produção de sementes de azevém (*Lolium multiflorum*). Os autores concluíram que não houve efeito da densidade de semeadura, mas os meses de abril e maio se mostraram mais adequados para o plantio de uma cultura destinada à produção de sementes. Os mesmos autores (1966b) estudaram o efeito da densidade de semeadura e espaçamento entre linhas sobre a produção de sementes de *Phalaris tuberosa* e não detectaram nenhum efeito significativo destes tratamentos.

Andrade (1978) observou que a produção de sementes de *Trifolium vesiculosum* cv. Yuchi não foi reduzida por cortes das plantas até o início de outubro ou por pastejo até o início de novembro. A produção foi, entretanto, prejudicada por diferimento feito após 2 cortes a 2 cm de altura do solo. Acevedo et al. (1979) concluíram que densidade de semeadura não influenciaram na produção de sementes de *Lotus corniculatus* cv. São Gabriel. Entretanto, o diferimento da área no final de outubro resultou em sementes de melhor germinação. Trabalho realizado por Maia & Maraschin (1979) mostrou que, em *Trifolium vesiculosum* cv. Yuchi, em segundo corte aplicado em dezembro diminuiu significativamente a produção de sementes. Densidades de semeadura de 5,0 e 9,0 kg/ha proporcionaram boas produções de sementes, permitindo ainda um corte que rendeu 5.000 kg/ha de matéria seca, além de ter reduzido a presença de plantas invasoras.

Amaral & Bicca (1976) são responsáveis pelo único trabalho de beneficiamento de sementes de forrageiras disponíveis na literatura brasilei

ra. Neste trabalho, os autores estudaram a separação de sementes da invasora *Plantago lanceolata* de lotes de sementes de *Lotus corniculatus*. Foi concluído que o emprego em fluxo contínuo de sementes na linha de processamento, de máquina de ar-e-peneira, seguida de mesa de gravidade e cilindro separador, consegue eliminar quase que a totalidade das sementes da invasora.

#### 1.3.1.9 Fitossanidade de forrageiras

O volume de informações sobre pragas e doenças em plantas forrageiras é muito pequeno. Isto reflete o pouco conhecimento de que dispomos em entomologia, fitopatologia, acarologia e nematologia das plantas forrageiras que muito provavelmente têm sido responsáveis por baixos índices de produtividade das pastagens.

As informações referentes a plantas forrageiras, ora levantadas, foram divididas em quatro itens: pragas de gramíneas, pragas de leguminosas, doenças de gramíneas e doenças de leguminosas. O termo praga inclui insetos e ácaros; e o termo doença inclui também nematódeos.

Das informações obtidas, 75% se referem a pragas de gramíneas; 9% a pragas de leguminosas; 6% a doenças de gramíneas e 10% a doenças de leguminosas. Cabe ressaltar que boa parte das informações sobre pragas em leguminosas e doenças, tanto em gramíneas como em leguminosas, não são provenientes de artigos específicos sobre esses assuntos, mas de rápidas considerações em artigos de natureza diversa ou mesmo de relatórios institucionais. Isto vem enfatizar ainda mais a carência de informações em fitossanidade de plantas forrageiras.

##### A. Pragmas de gramíneas

Das referências sobre pragmas de gramíneas forrageiras, grande parte (cerca de 50%) tratava das cigarrinhas das pastagens. Estes insetos, sem dúvida, são dos mais estudados no Brasil. Inúmeros são os trabalhos (Lepage & Monte 1942; Bondar 1948; Bergamin 1964; Macedo & Dantas 1968; Silva 1968; Guagliumi 1970; Guagliumi et al. 1970a; Guagliumi et al. 1970b; Guagliumi 1972; Cati 1973; Suplicy 1973; Secretaria de Agricultura da Bahia 1974; Cigarrinha 1974; Com a primavera 1974; Suplicy 1974; Navarro 1975; Ramos 1975; El-Kadi 1977; Ramos 1977) que tecem considerações gerais sobre o perigo representado por estes insetos. Concordam que, por diminuírem a capacidade das pastagens por ocasião da época chuvosa, período em que o gado se recupera da seca anterior, limitam acentuadamente a produção da bovinocultura de corte.

Objetivando o controle das cigarrinhas-das-pastagens, vários trabalhos tratam da biologia e ecologia (Bona et al. 1967; Ventocilla 1969; Calza 1970; Domingues & Santos 1975; Ramos 1976; Bianco & Villacorta 1978a), outros tratam de aspectos taxonômicos (Kogan 1966; Mendonça 1972; Perondini et al. 1979; Sakakibara 1979), de dinâmica populacional (Souza 1976; Forti et al. 1977; Bianco & Villacorta 1978b; El-Kadi 1978; Reis et al. 1978) e de plantas hospedeiras (Lepage & Monte 1942; Guagliumi et al. 1970c). No que tange ao controle propriamente dito, foi dada ênfase, a princípio, ao controle químico (Puzzi et al. 1962; Silveira Neto 1976; Melo et al. 1978; El-Kadi 1980). Entretanto, dado aos inconvenientes no tratamento de extensas áreas, o preço dos produtos e problemas de poluição, outros métodos de controle têm sido considerados. Pela característica importante de apresentarem as áreas de pastagem um ecossistema permanente, o controle biológico, assim como o controle cultural, estão sendo avaliados. Esta avaliação está sendo conduzida com a utilização do fungo *Metarrhizium anisopliae* (Metchn) Sorok, que tem gerado inúmeros trabalhos (Guagliumi 1970d; Guagliumi 1970e; Guagliumi 1970f; Leão & Aquino 1972; Veiga et al. 1972; Costa & Magalhães 1974; Araújo & D'Aguiar 1975; Matta 1977; Oliveira & Pytlik 1978), com a mosca *Salpingogaster nigra* (Ramos 1978) e com nematódeos (El-Kadi 1976 e 1977). O controle cultural, que inclui a utilização de hospedeiros resistentes (Bianco & Villacorta 1978a; Cosenza & Naves 1979) e também práticas de manejo (Bianco 1970) tem sido menos estudado, apesar de apresentar possibilidades muito grandes para o controle das cigarrinhas-das-pastagens.

Outro inseto de importância para as gramíneas forrageiras, é a cochonilha-dos-capins, *Antonina graminis* (Markell). É um inseto sugador de seiva, de corpo ovalado e de cor arroxeada, medindo 3 mm de comprimento e 1,5 mm de largura, apresentando o corpo envolto por uma substância cerosa branca. Aloja-se nos perfilhos do capim, concentrando-se, principalmente, junto aos nós, sob as bainhas (Gallo et al. 1978). Este inseto encontra-se em todo o Brasil, e 92 espécies de gramíneas foram identificadas como suas hospedeiras. As gramíneas *Panicum purpurascens*, *Digitaria decumbens* e *Melinis minutiflora* foram consideradas como as mais atacadas pela *Antonina graminis* (Williams & Schuster 1970). O controle desta praga com inseticidas mostrou-se ineficiente (Suplicy 1969). O controle biológico, entretanto, revelou-se a melhor solução para o problema (Silveira Neto 1976; Pupo 1977; Nuti & Ramiro 1980), através do micro-himenóptero *Neodustemia sanguani*, introduzido pelo Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Leste (IPEAL) (Costa et al. 1970).

As lagartas, como a *Spodoptera frugiperda* e a *Mamestra latípea*, denominadas, respectivamente, lagarta militar e curuquerê-dos-capinzais, são insetos pertencentes à família Noctuidae, que ocorrem ciclicamente nas pastagens, em forma de surtos. Essas lagartas, quando ocorrem em grandes surtos, causam sérios problemas às pastagens, podem destruir totalmente as folhagens, e precisam ser controladas (Silveira Neto 1976).

A biologia, assim como as características morfológicas destes insetos, são descritas em inúmeros trabalhos (Lagartas 1943; Fonseca 1944; Silveira Neto 1976; Pupo 1977; Valério 1978). Para o seu controle, já se recomendou nos anos 40, a aspersão de caldos arsenicais, o esmagamento com rolos e outros dispositivos pesados e isolamento das áreas atacadas por meio de valetas especiais (Lagartas 1943). O inseticida BHC a 1% e 2% isômero gama foram, da mesma forma, recomendados (Lopes 1961). Este mesmo artigo afirma que outros inseticidas clorados não eram recomendados, por serem muito caros. Inseticidas fosforados foram também testados e recomendados (Pigatti & Mello 1960). Atualmente, são recomendados carbamatos e fosforados de baixa toxicidade e curto período residual e também inseticidas biológicos, à base de *Bacillus thuringiensis* (Silveira Neto 1976). A EMCAPA - Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária - no Relatório de Atividades de 1978, inclui como um de seus subprojetos o estudo da flutuação populacional da lagarta-dos-capinzais, *Mamestra latípea* (EMCAPA 1979).

O percevejo-das-gramíneas, *Blattella pumilio*, recentemente introduzido no Brasil (Reis et al. 1976), é conhecido nos EUA por "Chinch Bug", e constitui, segundo especialistas, uma praga mil vezes mais perigosa que a terrível cigarrinha-das-pastagens (Pupo 1977).

Este percevejo alimenta-se de plantas da família das gramíneas, sendo considerado praga severa do milho e sorgo, causando ainda danos consideráveis em aveia, cevada, centeio, trigo, pastagens cultivadas e nativas, e em gramados. No Brasil, a praga foi constatada atacando o capim conhecido como "Tanner-grass" (*Brachiaria radicans*), muito embora tenha sido encontrada em capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*), braquiária (*Brachiaria decumbens*) e também em milho, cevada e centeio (Silveira Neto 1976). Neste mesmo trabalho, o autor informa que o inseto está presente nos Estados de Minas Gerais e São Paulo e que os prejuízos são causados pelas formas jovens e adultas, através da sucção da seiva, graças ao grande número, que pode chegar até 50.000 indivíduos por metro quadrado, o que acarreta um retardamento no crescimento das plantas e, posteriormente, a morte das mesmas.

Em Minas Gerais, estudos sobre a flutuação populacional do percevejo-das-gramíneas (Botelho et al. 1978) mostram preliminarmente que o *B. leucopterus* tem ocorrido praticamente durante todo o ano, com grande número de insetos por unidade de área, principalmente no início do período de chuvas. Ainda em Minas Gerais, estudos objetivando o controle químico (Reis et al. 1978) indicaram que os produtos FMC 33.297 (piretróide sintético 38% CE); Fenitroton 50% CE e Ometoato 1.000 SC, foram os mais eficientes, com 95%, 92% e 92% de eficiência, respectivamente.

Em São Paulo, após sua constatação nos municípios de Socorro, Campinas e Avaré, promoveu-se um levantamento das áreas infestadas e verificou-se que dos 250 municípios levantados, 65 apresentavam-se infestados com *Blissus leucopterus*, que 110 propriedades das 2.309 levantadas tinham o inseto, e que 1.408 ha dos 6.515 ha de "Tanner-grass" estavam infestados (Silveira Neto 1976).

Em 1945, há citação de uma outra espécie, não tão importante, do gênero *Blissus* no Brasil; trata-se do *B. bosqi*, observado em grama de jardim (*Stenotaphrum americanus*) em Passo Fundo, RS (Costa 1945).

Inúmeras são as referências que tratam de outra séria praga das pastagens: a saúva (Gonçalves 1944; Mariconi & Zamith 1961; Mariconi 1970; Nakano & Silveira Neto 1975; Silveira Neto 1976; Pupo 1977; Gallo et al. 1980; Juruena & Meyer-Cachapuz 1980; Milian Neto et al. 1980; Ribeiro 1980). Das onze espécies existentes no Brasil, apenas a saúva parca (*Atta capiguara*) e a saúva mata-pasto (*Atta bisphaerica*) atacam gramíneas (Silveira Neto 1976). No mesmo trabalho, afirma-se que essas duas espécies atacam exclusivamente gramíneas, mas por razões de ordem ecológica, a saúva parca alastrou-se nas pastagens de São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais, constituindo um problema de difícil solução, sendo, portanto, mais prejudicial que a saúva mata-pasto, não só por ter uma distribuição geográfica maior, como também por ser mais difícil o controle. Segundo Amante (1967), citado por Silveira Neto (1976), os danos que esta saúva causa às pastagens envolvem não somente o corte de folhas como a área ocupada pelo saúveiro. O autor demonstrou ainda que, à medida que as pastagens vão ficando velhas, a infestação aumenta, chegando a determinar 64 saúveiros/ha, em vários municípios da alta Sorocabana, SP. A média da região foi de 18 saúveiros/ha, em pastos com mais de cinco anos de idade. Nestes estudos, o autor determinou que dez saúveiros, com cinco anos de idade, ocupam, em média, uma área de 715 m<sup>2</sup> e consomem cerca de 21 kg de capim por dia, o equivalente ao consumo diário de um boi, em regime de pasto. Nestas circunstâncias, a saúva reduz em mais de 50% a capacidade dos pastos, conclui o autor.

Os cupins são também referidos como pragas em pastagens (Mariconi 1970; Silveira Neto 1976; Pupo 1977; Gallo et al. 1978), responsáveis por danos que variam de acordo com as espécies envolvidas. A espécie mais comum, entretanto, *Cornitermes cumulans*, chamada cupim de montículo, causa dois tipos de prejuízos às pastagens: um direto, provocado pelo fato de os cupins se alimentarem das raízes das forrageiras, causando, como consequência, o enfraquecimento das touceiras; um outro prejuízo, mais importante, é a área ocupada pelos seus ninhos que impedem a formação completa do pasto, dificultando os tratos culturais e a movimentação dos animais (Silveira Neto 1976).

Os gafanhotos constituem pragas terríveis das pastagens, mas são pragas periódicas e não muito frequentes na maior parte do Brasil (Nakano & Silveira Neto 1975; Silveira Neto 1976; Pupo 1977; Gallo et al. 1978). Os Estados mais sujeitos à invasão dessa praga são: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Mato Grosso, sendo que o primeiro tem sido o mais atingido (Pupo 1977). Um extenso trabalho sobre as invasões por nuvens de gafanhotos no Brasil foi feito por Lima (1947/50). Neste trabalho, o autor relata os sucessivos surtos de gafanhotos desde 1912 até 1946, enfocando detalhadamente os surtos que transformaram-se em verdadeira calamidade pública nos anos de 1936 a 1946. Cosenza (1973) relata o controle desta praga, num grande surto ocorrido no norte de Minas Gerais.

Por fim, consideram-se os ácaros fitófagos associados às gramíneas, enumerados por Flechtman (1968). Neste trabalho, o autor constata a presença dos ácaros *Oligonychus* sp. e *Steneotarsonemus hyaleos* no capim-pangola e do ácaro *Schizotetranychus* sp. no *Paspalum notatum*, e afirma que os mesmos causam sensíveis danos e devem merecer mais atenção, sugerindo que medidas de controle devem ser experimentadas, notadamente para o ataque de ácaros em capim-pangola.

#### B. Pragas de leguminosas

A quase totalidade das informações sobre pragas em leguminosas forrageiras refere-se à alfafa. Figueiredo Jr. (1940) refere-se ao *Bruchophagus gibbus*, himenóptero que ocorre em diversos países onde se planta alfafa, mas inexistente no Brasil. Dado o grande prejuízo que causa às sementes de alfafa, os autores chamam a atenção para o perigo da sua introdução no Brasil. O alarme se baseia no encontro dessa espécie pelos autores em partidas de sementes de alfafa, provenientes da França e das Canárias, e importadas pelo porto de Santos.

Algumas lagartas são citadas como pragas em alfafa (Pupo 1977), tais como: *Anticarsia gemmatalis*, *Mocis latipes* e *Colias lesbia pyrrhotea*. Alimentam-se de folhas e hastes, causando perdas no rendimento da forragem.

A vaquinha, *Epicauta atomaria*, coleóptero polífago, é referida destruindo folhas de alfafa e reduzindo a produção de forragem (Pupo 1977). Segundo o autor, este inseto é muito encontrado nos Estados de São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Bahia, Goiás, Paraná, Rio de Janeiro e Santa Catarina. Como outras pragas da alfafa incluem-se a lagarta-rosca, *Agrotis ipsilon* e o ácaro *Tetranychus telarius*. Flechtmann (1968) observou que o ácaro *Tetranychus neocaledonicus* atacando alfafa. O autor afirma que o ataque ocorre na parte inferior das folhas; quando o ataque ocorre em folhas novas, estas ficam contorcidas, e quando em folhas velhas, aparecem manchas bronzeadas, deprimidas no limbo, causando mau aspecto e sensível atraso no desenvolvimento da planta.

No Relatório de Atividades do Conselho Nacional de Desenvolvimento da Pecuária - CONDEPE - escritório regional do projeto VI, 1973, há citação de ataque intenso de lagartas no siratro e na soja perene, que, na ocasião, eliminou completamente as folhas e parte dos colmos, mas o *Juglansanthes gracilis* não fora afetado. Não há informações sobre a(s) lagarta(s) envolvida(s) neste ataque.

### C. Doenças de gramíneas

Em fitossanidade de forrageiras, há uma carência maior de informações sobre doenças das gramíneas. Arruda (1936) escreve sobre o *Claviceps* do *Paspalum*, tratando-se do *Claviceps paspali*, fungo que ataca o capim *Paspalum dilatatum*, produzindo uma substância tóxica para o gado que se alimenta do capim infectado. A mesma doença é referida como esporão do colômbio (Pupo 1977) que, segundo o autor, é causada por um fungo que na forma perfeita é *Claviceps purpurea* e na imperfeita, *Sphacelia* sp. O nome vulgar dessa doença, prossegue o autor, surgiu dos esclerócitos que se formam nas espiguetas que, quando saem, oferecem o aspecto de um esporão. Os sintomas dessa doença são nítidos quando se observa a gramínea durante a floração, onde se nota que as flores exsudam uma gota, a princípio cristalina, e depois amarelada, com odor penetrante, e de grande tamanho, chegando a cobrir a espiguetas. O autor adverte que além de provocar prejuízos a diversas gramíneas pode ser grave para a saúde dos animais. Acrescenta ainda que esta doença vem tomando importância pela sua grande incidência no município de Governador Valadares, MG.

O vírus-do-enfezamento do pangola, outra doença em gramínea forrageira, causada pelo vírus P.S.V. (Pangola Stunt Vírus) (Pupo 1977), é atribuída como sendo transmitida por um hemíptero, *Sogata fureifera*. O autor afirma que os principais sintomas observados pela incidência do P.S.V. são: folhas novas retorcidas e deformadas, e morte das extremidades das folhas mais velhas. Em locais onde sua incidência é grande, o pangola suscetível é praticamente eliminado. Sobre o controle, o autor menciona a utilização de linhagens resistentes, como é o caso da cultivar Transvala.

#### D. Doenças de leguminosas

Pupo (1977) refere-se a quatro doenças em *Vigna sinensis*, atualmente *Vigna unguiculata*: 1) antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum* sp., que ataca os ramos e folhas, causando lesões de coloração vermelho-escura. Quando as condições de temperatura e umidade são propícias, há uma redução sensível da produção de massa verde; 2) macrofomia, causada pelo fungo *Macrophomina phaseoli*, ataca principalmente a região do coleto, quase sempre de inóculo proveniente de solo infestado, produzindo necroses e causando tombamentos. Os prejuízos, afirma o autor, podem chegar a cem por cento em solos infestados ou quando as condições dentro da cultura são favoráveis. Variedades resistentes são recomendações de controle; 3) vírus-do-mosaico, uma enfermidade destituída de importância econômica por causa de sua rara incidência. As plantas atacadas apresentam um forte mosqueado que diminui a área fotossintetizante, reduzindo com isso o seu desenvolvimento. O trabalho esclarece que a transmissão não se processa através de pulgões, mas, segundo alguns estudiosos, se dá por várias espécies de coleópteros, sugerindo que as várias espécies de vaquinhas que atacam as culturas de leguminosas sejam as responsáveis pela transmissão do citado vírus; 4) cercosporiose, causada pelo fungo *Cercospora* sp., provoca o aparecimento de pequenas manchas de coloração escura com centros brancos. O prejuízo não é alarmante e variedades resistentes minimizam este mal.

Deslandes (1979) relata a ocorrência de ferrugem das folhas, causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, como uma nova doença em soja perene (*Glycine wightii*). Acrescenta que o citado fungo é tido como parasita de expressão econômica da lavoura de soja no Oriente, e que todo esforço deva ser envidado no sentido do rápido e objetivo conhecimento da doença e dos métodos eficazes e econômicos para sua prevenção e controle. Pupo (1977) complementa as informações sobre doenças em soja perene, referindo-se à queima da folhagem, causada pelo fungo *Alternaria* sp., doença ca

racterizada pela apresentação de folhagens com lesões extensas, de coloração escura e intensa frutificação de esporos. Os prejuízos são consideráveis, não existindo ainda meio de controle eficiente dessa enfermidade. A cercosporiose é outra doença descrita pelo autor como de importância para a soja perene.

Rizoctonia, doença causada pela *Rhizoctonia* sp., foi observada em galactia, siratro, soja perene e centrosema, onde a intensidade do ataque foi muito grande (EMBRAPA 1977).

Antracnose (*Colletotrichum* sp.) e cercosporiose (*Cercospora* sp.), já descritas anteriormente, são referidas como doenças do *Centrosema pubescens* (Pupo 1977). Mancha das folhas, causada por *Cercospora* sp., segundo a mesma fonte, ataca puerária e complementa citando também a rizotonia como problema no siratro. Doença em siratro foi verificada também em estudos executados pela UEPAE-Quissama, SE. A doença não foi identificada, mas prejudicou sensivelmente a referida planta (EMBRAPA 1978). Em trabalhos de avaliações de leguminosas forrageiras realizados pelo CONDEPE, há citação sobre o aparecimento muito freqüente de fungos, ocasião em que as folhas todas caem (CONDEPE, 1973).

Em alfafa (*Medicago sativa*), Silveira (1943) apenas enumera *Peromyces atriatius* e *Pseudopeziza medicaginis* como seus parasitos. Tolin (1977) faz referência à virose denominada mosaico-de-alfafa. Alguns nematódeos, tais como nematódeos alfinetes (*Pratylenchus* sp.), nematódeos formadores de galhas (*Meloidogyne* sp.), e nematódeos dos bulbos (*Ditylenchus* sp.), são citados como comuns da alfafa (UNION CARBIDE 1977).

Por fim, são feitas considerações sobre doenças em *Stylosanthes*. Furtado et al. (1977b), em estudos de avaliação de consorciações de leguminosas com gramíneas, afirmam que nestes diferentes estudos o *Stylosanthes guyanensis* praticamente desapareceu das parcelas, por causa do ataque de antracnose (*Colletotrichum* sp.). Segundo Relatório da EPACE (1978), em resultados parciais de experimentos de parcelas, o *Stylosanthes hamata* puro, de modo geral, apresentou boa produção de massa verde e resistência ao ataque de nematódeos, mas vem sendo susceptível ao ataque de antracnose. Finalmente, é mencionado (EMBRAPA 1977), num estudo de introdução e avaliação de forrageiras, o aparecimento, durante a época úmida, de um fungo na parte basal do *Stylosanthes* IRI-1022, o qual foi identificado como sendo *Sclerotium*.

### 1.3.2 Nutrição Animal

No processo criatório de gado de corte, a importância de alimentação é destacada como fator básico no sistema de produção. O suprimento das exigências nutricionais das diferentes categorias pode ser oneroso, na medida em que for necessário para a expressão do potencial produtivo, o qual nem sempre é atingido em regime exclusivo de pastagem, por causa da estacionalidade da produção de forragem.

A maior preocupação da pesquisa é procurar aqueles alimentos ou práticas de alimentação capazes de suprir as exigências dos animais, em energia, proteína, minerais e vitaminas, de forma econômica, dentro do sistema de produção.

#### 1.3.2.1 Avaliação qualitativa de alimentos

Na pesquisa em nutrição animal, o ponto de partida é a avaliação qualitativa dos alimentos comumente utilizados pelos animais. Nas áreas de pastagens nativas, têm sido realizados estudos com bovinos fistulados no esôfago, com o objetivo de identificar a composição botânica e química das dietas selecionadas e compará-la à forragem natural existente. No cerrado de Minas Gerais (Rodríguez et al. 1979; Escuder et al. 1979a; Escuder et al. 1979b), numa pastagem nativa em que o capim-gordura (*Melinis minutiflora*), a grama-batatais (*Paspalum notatum*), arbustos e ervas compunham 86% de forragem disponível, foi observado, durante o período de março a agosto, que a disponibilidade de gramíneas na pastagem diminuía mais acentuadamente que a de espécies de folhas largas. No entanto, as gramíneas sempre predominaram na dieta selecionada pelos animais, embora, a partir de maio, os arbustos passaram a constituir componente importante desta dieta, com participação máxima em agosto. Em todo o período, a variação nos constituintes químicos foi menor no pasto que nas dietas. No período subsequente, de setembro a fevereiro, foi observado ainda que os animais selecionavam espécies vegetais em proporções diferentes daquelas existentes na pastagem, e que a forragem consumida era 40% mais rica em proteína, além de apresentar uma digestibilidade da matéria orgânica 38% maior que as amostras da forragem disponível. Com base nos dados de um ano, foi mostrado ainda que as exigências nutricionais para manutenção e ganho de peso foram 40% inferiores às indicadas pelo NRC.

No caso de pastagens cultivadas, têm sido feitos estudos de consumo, seletividade e avaliação qualitativa. Quanto à seletividade foi observado em *Brachiaria decumbens* que os animais têm preferência por folhas, havendo assim um maior conteúdo de proteína bruta (PB) na dieta, comparativamente à forragem disponível. Também foram encontrados maiores

valores de digestibilidade *in vitro* (DIV) para a dieta em comparação aos valores obtidos para folhas disponíveis na pastagem (Lourenço et al. 1979). Em pastagens consorciadas há indicação de preferência por gramíneas, mas esta dieta sofre efeito indireto da taxa de lotação, causada pela modificação na composição botânica no pasto (Silva 1977). Numa consorciação de capim-gordura e centrosema (*Centrosema pubescens*), submetida a três lotações, Caielli et al. (1979), através de amostragens do pasto, mostram que a disponibilidade de forragem não afetou o ganho de peso animal e que a perda de peso vivo ocorre quando os teores de NDT e PB na pastagem são inferiores a 46,5 e 4,8%, respectivamente. Em determinadas regiões, onde pastagens nativas e cultivadas são importantes no sistema de criação, a primeira por sua maior extensão e a segunda por ser uma nova variável introduzida no sistema tradicional, têm sido feitos estudos comparativos, determinando a composição química e o valor nutritivo de uma e outra, dentro do mesmo período do ano (Nascimento & Hall 1978; O'Donovan et al. 1979). Outra maneira de avaliar o valor nutritivo de forrageiras, bastante usual em pesquisa, são os experimentos em parcelas, onde é estudado o material verde (Andrade & Gomide 1971; Azevedo et al. 1975; Gomide et al. 1974; Silveira et al. 1974; Vasconcelos et al. 1974; Gonçalves 1977; Silva 1977) ou fenado (Rennó et al. 1971; Lima & Souto 1972). A observação comum aos diferentes capins e leguminosas é que, à medida que a planta avança em seu ciclo vegetativo, ocorre redução no valor nutritivo e digestibilidade, pelo decréscimo no teor de PB e conteúdo celular e aumento no teor de fibra.

Por fim, certas forragens possuem ainda outros compostos, como é o caso do tanino nos sorgos, importantes na medida em que afetam seu valor nutritivo, e como tal têm sido objeto de estudos (Euclides 1977).

#### 1.3.2.2 Utilização de subprodutos da agricultura

Os subprodutos da agricultura ou da agroindústria também têm sido objeto de pesquisa, uma vez que usualmente são disponíveis em grandes quantidades, a baixo custo e não competitivos na alimentação humana.

As palhas de culturas de grãos mais empregados em estudos de nutrição de ruminantes são as palhas de arroz, soja e trigo, mas também outras, como a palha de milho (Bellaver et al. 1978), são utilizadas. Um resíduo de cultura de soja, com 52,63% FB e 5,14% PB, apresentou coeficientes de digestibilidade aparente para bovinos, da ordem de 60% para MS, 55% para PB, 61% para FB e 57% para NDT (Veloso et al. 1977). A palha de arroz (4,8% PB, 77% FDN), quando utilizada por bovinos em dieta exclusiva, apresentou 47%, 16,8% e 63,1% de digestibilidade aparente para MS,

PB e FDN, respectivamente, com um consumo de  $52 \text{ g/kg}^{0,75}/\text{dia}$  (Euclides et al. 1979). Para ovinos, a palha de arroz foi consumida na razão de  $43,1 \text{ g/kg}^{0,75}/\text{dia}$  e apresentou um coeficiente de digestibilidade da matéria orgânica da ordem de 57% (Prates & Leboute 1976). Quando comparadas, na proporção de 70% da razão para novilhos zebuínos, a palha de arroz promoveu ganhos superiores ao da palha de soja (Rehfeld & Blasczyk 1972), sendo que estes ganhos podem ser melhorados através do tratamento da palha com NaOH (Islabão 1975; Bodens et al. 1979). A palha de trigo, avaliada com ovinos, apresentou uma digestibilidade da matéria orgânica de 43% e foi consumida na base de  $42,5 \text{ g/kg}^{0,75}/\text{dia}$ .

Na pesquisa com subprodutos, outro tópico estudado é a substituição do farelo de algodão, um dos suplementos protéicos mais usados, por outros resíduos de alto valor em proteína, como é o caso do farelo de guar (*Cyamopsis tetragonoloba*), que apresenta de 34 a 39% PB (Boin et al. 1977), ou da cama de galinheiro, com 5,9% e 7,8% PB, respectivamente, quando fornecida exclusivamente ou associada ao rolão de milho, para carneiros (Souza 1975). No caso de farelo de guar, foi observado que este equivalia ao farelo de algodão como fonte protéica, apresentando digestibilidade semelhantes e eficiência de conversão alimentar ( $\text{kg MS/kg GPV}$ ) superior à do primeiro, quando utilizado até cerca de  $1,5 \text{ kg/cab}/\text{dia}$ . Outra fonte de proteína avaliada é a parte aérea da mandioca, sob a forma de feno (11% PB e 52,5% FDN), cujos coeficientes de digestibilidade, observados em dieta exclusiva para bovinos, foram da ordem de 51, 40 e 35% respectivamente, para MS, PB e FDN, com um consumo na base de  $54 \text{ g/kg}^{0,75}/\text{dia}$  (Euclides et al. 1979; Barbosa 1973). Ainda com referência à mandioca, a raspa e a crueira são utilizadas no arraçamento de bovinos (Campos & Silva 1978; Campos et al. 1977), bem como outros resíduos da industrialização, tais como farelo de bagaço, do lavador, e de farinha de mesa (Melotti 1972).

Da industrialização da cana-de-açúcar, o bagaço é resíduo mais estudado na alimentação animal, tendo apresentado, em carneiros, valores de digestibilidade de 26,6% para MS (Campos et al. 1977) e 30,9% para MO (Prates & Leboute 1976). Usado em rações para bovinos confinados, na proporção de 57%, é capaz de promover bons ganhos de peso ( $0,650 - 0,720 \text{ kg}/\text{dia}$ ), embora inferiores aos obtidos com feno de jaraguá ( $0,870 - 0,960 \text{ kg}/\text{dia}$ ) (Pacola et al. 1977a).

Subprodutos de importância regional têm sido estudados e, como exemplo, podem ser citados a borra de café (Caielli 1976) e a casca do fruto do cacauero (Llamosas Collado & Silva 1978).