



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - MA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - CPAC
Planaltina, DF

RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DOS CERRADOS 1981 — 1982



1985



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - MA
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - CPAC
Planaltina, DF

RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DOS CERRADOS 1981 — 1982

ISSN: 0100-5413

Rel. téc. anu. Cerrados	Planaltina-DF.	v.7	p-1-177	1985
-------------------------	----------------	-----	---------	------

Editor

Comitê de Publicações

Coordenação editorial

Sérgio F.P. de O. Penna

Normalização bibliográfica

Maria Ferreira de Melo

Fotografia

Elen Soleire

Desenho/Montagem

Nilda M. Cunha Sette

Composição

Adonias P. de Oliveira

Comitê de Publicações do CPAC

Antonio Eduardo G. dos Reis

José Luiz Fernandes Zoby

Luiz Carlos B. Nasser (Presidente)

Raul Colvara Rosinha (Secretário)

Wenceslau J. Goedert

Ficha catalográfica

(Preparada pelo SID do CPAC)

Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. 1976-

Brasília, DF, EMBRAPA-CPAC.

Anual

1. Cerrados-Pesquisa-Brasil. 2. Cerrados-Relatório de Pesquisa. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF.

CDD: 630.720155

CDU: 631.001.5(254) (047.3)

Ministro da Agricultura

ÂNGELO AMAURY STÁBILE

EMBRAPA - Diretoria Executiva

Presidente

ELISEU ROBERTO DE ANDRADE ALVES

Diretor

ÂGIDE GORGATTI NETTO

Diretor

JOSÉ DOS PRAZERES RAMALHO DE CASTRO

Diretor

RAYMUNDO FONSECA SOUZA

**Centro de Pesquisa Agropecuária
dos Cerrados - CPAC**

Chefe

ELMAR WAGNER

Chefe Adjunto Técnico

WENCESLAU J. GOEDERT

Chefe Adjunto de Apoio

DELMAR MARCHETTI

EQUIPE MULTIDISCIPLINAR

<u>Nome</u>	<u>Especialidade</u>
Ady Raul da Silva, Ph.D.	Fitotecnia/melhoramento/trigo
Alberto Carlos de Queiroz Pinto, M.Sc.	Fruticultura/clima tropical
Alípio Correia Filho, M.Sc.	Sociologia rural
Allert Rosa Suhet, M.Sc.	Microbiologia do solo
Antônio Carlos de Souza Medeiros	Tecnologia de sementes
Antonio de Pádua Carneiro	Editoria
Antônio Eduardo G. dos Reis, Ph.D.	Drenagem agrícola
Ariovaldo Luchiarí Júnior, M.Sc.	Agrometeorologia
Carlos Alberto dos Santos, M.Sc.	Nutrição animal
Carlos Magno Campos da Rocha, M.Sc.	Forrageiras e Pastagens
Carlos Roberto Spehar, M.Sc.	Melhoramento de soja
Celso Roberto Crócomo, Ph.D.	Análise econômica
Cláudio Sanzonowicz,	Fertilidade do solo
Daniel Pereira Guimarães,	Inventário florestal
Dante Daniel Giacomeli Scolari, M.Sc.	Economia rural
Darci Tércio Gomes, Ph.D.	Formação de pastagens
Dimas Vital Siqueira Resck, M.Sc.	Manejo e conservação de solos
Djalma Martinhão G. de Souza, M.Sc.	Química de solos
Edson Lobato, M.Sc.	Fertilidade de solo
Elmar Wagner, M.Sc.	Administração de pesquisa
Emivaldo Pacheco de Santana	Difusão de tecnologia
Enéas Zaborowsky Galvão, M.Sc.	Fertilidade de solo
Euclides Kornelius, M.Sc.	Formação de pastagens
Eurípedes Alves Pereira, M.Sc.	Nutrição animal
Euzébio Medrado da Silva, M.Sc.	Irrigação
Fernando Cardoso da Silva	Botânica
Francisco Beni de Souza	Formação de pastagens
Gilberto Gonçalves Leite, M.Sc.	Nutrição animal
Gilson Westin Cosenza, Ph.D.	Entomologia
Gottfried Urben Filho, M.Sc.	Manejo e tratos culturais de soja
Henrique Otávio da Silva Lopes	Nutrição animal
Ivo Roberto Sias Costa	Fitotecnia/mandioca
Jamil Macêdo	Levantamento do solo
Jeanne C. Claessen de Miranda, M.Sc.	Micorrizas/nutrição vegetal
João Batista Ramos Sampaio	Cafeicultura

João Luiz Homem de Carvalho, Ph.D.	Nutrição animal
João Pereira, M.Sc.	Fert. solo/matéria orgânica
Joaquim Bartolomeu Rassini, M.Sc.	Fitotecnia
José Antônio da Silva	Ecologia
José Carlos Sousa Silva	Ecofisiologia vegetal
José da Silva Madeira Neto, M.Sc.	Avaliação recursos naturais
José Eurípedes da Silva, M.Sc.	Relações solo-planta
José Felipe Ribeiro, M.Sc.	Espécies naturais do Cerrado
José Heitor Urdangarin Vianna, M.Sc.	Manejo e sanidade animal
José Luiz Fernandes Zoby, M.Sc.	Nutrição animal
José Maria Vilela de Andrade, M.Sc.	Fitotecnia/trigo
José Roberto Rodrigues Peres, M.Sc.	Microbiologia do solo
José Teodoro de Melo	Sementes de espécies florestais
Júlio Cesar A.J. de Magalhães, M.Sc.	Fertilidade do solo
Juscelino Antônio de Azevedo, M.Sc.	Irrigação
Juvenal Caldas Leite, M.Sc.	Fitotecnia/trigo
Léo Nobre de Miranda, M.Sc.	Fertilidade do solo
Lourival Vilela	Ciências do solo
Luis Hernán Rodríguez Castro	Métodos quantitativos
Luiz Alberto Rocha Batista, M.Sc.	Melhoramento genético
Luiz Guimarães de Azevedo, M.Sc.	Ecologia
Maria José d'Ávila Charchar, M.Sc.	Fitopatologia/micologia
Milton Alexandre T. Vargas, M.Sc.	Microbiologia do solo
Moacir Gabriel Saueressig, M.Sc.	Manejo animal
Morethson Rezende, Ph.D.	Solo/água/plantas
Pedro Jaime de Carvalho Genú, M.Sc.	Fruticultura/clima tropical
Plínio Itamar de M. de Souza, M.Sc.	Melhoramento genético vegetal
Ravi Datt Sharma, Ph.D.	Fitonematologia
Ronaldo Pereira de Andrade, M.Sc.	Avaliação de Pastagens/produção/sementes
Semiramis Pedrosa de Almeida	Botânica
Sérgio Antônio Comastri	Manejo Florestal
Sérgio F.P. de O. Penna, M.Sc.	Comunicação rural
Sérgio Mauro Folle	Mecanização agrícola
Shane Pereira Schunk	Mecanização agrícola
Sirval Perim	Melhoramento genético/mandioca
Sueli Matiko Sano	Botânica
Tarcísio Gomes da Silva Campos	Adubação e nut. de plantas

Thelma Maria Saueressig, M.Sc.
Vicente Pongitori G. Moura, M.Sc.
Vitor Osmar Becker, Ph.D.
Wenceslau J. Goedert

Sanidade animal
Melhoramento florestal
Entomologia
Fertilidade do solo

CONSULTORES - CONVÊNIO BRASIL JAPÃO -
PERÍODO JULHO 1981/JUNHO 1982

I Curto prazo

Área	Período	Consultor
Física de solos	Dez.1981/Fev.1982 (2 m.)	KUBOTA, Toru
Controle biológico	Jan./março 1982 (2 m.)	MURAKAMI, Yozo
Sensoreamento remoto	Março/abril 1982 (1 m.)	YASUDA, Yoshizumi
Fitopatologia-antracnose	Mar./junho 1982 (3 m.)	SHIMANUKI, Tadayuki

II) Longo prazo

Área	Período	Consultor
Química do solo	Ago. 1980/set. 1985	OGATA, Tamotsu
Fitopatologia	Ago. 1980/abr. 1983	SONKU, Yasuo
Entomologia	Ago. 1980/jun. 1983	ABE, Noboru
Sensoreamento remoto	Ago. 1980/jun. 1983	FUKUHARA, Michikazu
Fitotecnia	Out. 1980/abr. 1983	IGITA, Kazunori
Fitotecnia	Out. 1980/ago. 1983	IKE, Morishige

CONSULTORES DO CIAT - JULHO 1981/JUNHO 1982

Área	Período	Consultor
Fitopatologia	Ago. 1981/abr. 1982	CERKAUSKAS, Raymond
Fertilidade de solos	Out. 1977/abr. 1983	COUTO, Walter
Manejo de gado de corte	Ago. 1977/abr. 1983	MOORE, C. Patrick
Pastagem tropical	Abr. 1978 até o presente	THOMAS, Derrick

CONSULTORES BIRD - JULHO 1981 A JUNHO 1982

I) Longo prazo

Nome	Área	Período
ADÁMOLI, Jorge	Zoneamento agrícola	abril 80-dez. 84
COCHRANE, Thomas	Solos-regionalização	fev. 82-84
RITCHEY, K. Dale	Fertilidade de solos	jun. 79-dez. 84
SEIXAS, Jorge	Mecanização agrícola	março 80-fev. 84
VERDÉSIO, Juan	Sensoreamento remoto	maio 82-dez. 84

1. Contribuição deixada

-Experimentação com potássio, cálcio e magnésio. Instalação e condução de experimentos, visando a conhecer curvas de respostas a nutrientes.

2. Contribuição auferida

Complementação de programa de pesquisa do Projeto Aproveitamento de Recursos Naturais do CPAC. O consultor ainda colabora com o CPAC, atendendo às necessidades do Programa com previsão de término de consultoria em dezembro de 1984.

II) Curto prazo

Nome	Área	Período
COLWELL, Jeff	Análise de resultados experimentais referente a fertilidade de solos	abril-out. 81

Contribuição deixada

-Efetivada conforme solicitação conjunta DMQ/CPAC. Elaboração de programas de computador (PLAN, FACT, FERT, COMPOUND, OPTIME, PROFILE).

Contribuição auferida

-Contribuição para o estabelecimento de uma sistemática de pesquisa em fertilidade de solo, com ênfase em programas de fertilização a longo prazo.

Nome	Área	Período
HARGREAVES, George	Agrometeorologia, evapotranspiração	3-13 ago. 82

Contribuição deixada

-Equações para potencial evapotranspiração, concluídas e comparadas com as demais em andamento, para verificar as mais efetivas e fáceis de aplicação nos Cerrados.

Nome	Área	Período
MOSSE, Barbara	Micorriza	Fev.-agosto 81

Contribuição deixada

-Orientação geral de pesquisa na área de micorriza, linha ainda incipiente no CPAC.

Contribuição auferida

-Estudos para a produção de inoculantes e coleção de fungos introduzidos.

Nome	Área	Período
TOTHILL, Jonh	Pastagens nativas	4-15 out. 82

Contribuição deixada

-Discussão sobre experimentos de uso integrado de pastagem nativa e cultivada e inspeção de experimentos de pastejo. Explorações sobre o "BOTANAL" e discussão e orientação aos pesquisadores de pastagem e matemáticos da área de computação.

Contribuição auferida

-Definição das prioridades e metodologias de pesquisas para o aproveitamento racional e ordenado das pastagens nativas dos Cerrados, como "Recurso Forrageiro".

Nome	Área	Período
SIMMONS, Robert	Sistemas de comunicação-publicações e disseminação a adoção de informação.	Junho-set. 81

Contribuição deixada

-Redefinição da estrutura organizacional da Coordenação de Informação e Divulgação, para facilitar a interação entre as áreas componentes e afins, e melhor aproveitamento dos recursos humanos limitados. Elaboração de metodologia de promoção, acompanhamento e avaliação das ações da Coordenação, de acordo com os objetivos do CPAC.

Contribuição auferida

-Maximização de uso de recursos com vistas a uma maior eficiência de resultados. Maior interação entre os componentes da Coordenação, originários de diversas áreas profissionais, de modo a interagirem como um bloco, visando interesses objetivos e sistêmicos. - Projeto de utilização do futuro auditório do CPAC, de acordo com parâmetros acústicos e visuais.

SUMÁRIO

	pág.
APRESENTAÇÃO.....	17
INTRODUÇÃO.....	19
DADOS GERAIS DO CPAC.....	21
Localização e solos.....	21
Dados climatológicos.....	21
PROGRAMA DE PESQUISA.....	25
RECURSOS NATURAIS DOS CERRADOS.....	33
Chuvas e deficiência hídrica.....	33
Hipsometria.....	37
Vegetação.....	37
Regionalização.....	39
Queima em pastagens nativas.....	44
Uso de sensores remotos.....	48
DEFICIÊNCIAS NUTRICIONAIS.....	51
Fósforo.....	51
Nitrogênio.....	60
Potássio e magnésio.....	63
Enxofre.....	66
Micronutrientes.....	68
Interação de nutrientes.....	68
Micorrizas e eficiência na absorção de fósforo.....	71
Adubação verde e matéria orgânica do solo.....	74
Sistemas de preparo do solo.....	75
Biologia do solo.....	76

Lixiviação de cálcio.....	86
DEFICIÊNCIA HÍDRICA.....	91
Veranico.....	91
Irrigação.....	100
Manejo de várzeas.....	101
ALTERNATIVAS DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO.....	107
Culturas perenes.....	107
Culturas anuais.....	120
Forrageiras e pastagens.....	135
Manejo animal.....	144
Sanidade animal.....	148
Fitossanidade.....	149
DIFUSÃO DE TECNOLOGIA.....	165
DIVULGAÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA.....	167
PESQUISADOR DO ANO.....	177

A PRESENTAÇÃO

Desde a época de sua criação, em 1975, o Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados tem se preocupado em desenvolver estudos no sentido de buscar novas tecnologias ou aprimorar as já existentes, que possibilitem a incorporação de novas áreas de Cerrados ao processo produtivo, quer pela utilização de variedades adaptadas ao ecossistema, quer pela racionalização dos fatores intervenientes na produção, quer pela compreensão do sentido social que reveste a prática agropecuária.

Este sétimo Relatório Técnico Anual compreende a atividade de pesquisa desenvolvida no CPAC, de julho de 1981 a junho de 1982, e consubstancia os avanços acumulados desde a época de sua instalação como unidade do sistema EMBRAPA.

Vale ressaltar que as grandes conquistas desses sete anos de trabalho se deveram não apenas à ação interdisciplinar empreendida pela administração da pesquisa do Centro. Houve também o suporte do Ministério da Agricultura, da Secretaria de Planejamento da Presidência da República, do Ministério do Interior e de tantos outros órgãos direta ou indiretamente ligados ao setor.

Destaca-se, finalmente, a atuação conjunta das unidades do Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária do Ministério da Agricultura, na região, e daquelas que, mesmo situadas em outras áreas ecológicas, mantêm com o CPAC estreito vínculo de cooperação e intercâmbio técnico-científico.

INTRODUÇÃO

A programação de pesquisa do CPAC se volta para equacionar seis grandes problemas que limitam a exploração racional da propriedade agrícola da região: o pouco conhecimento de seus recursos naturais e sócio-econômicos, a baixa fertilidade dos solos de Cerrados, a deficiência hídrica, a erosão, a ocorrência de insetos, patógenos e plantas invasoras e a necessidade de se criarem alternativas de sistemas de manejo compatíveis com a atividade agropecuária da região.

Ao lado desses, surge um sétimo problema, que diz respeito menos à pesquisa agronômica (mas que poderá comprometer todo seu esforço) e mais ao uso eficiente dos recursos de terra, de capital e de força de trabalho disponíveis pelo agricultor. Trata-se do modo pelo qual o produtor administra sua propriedade, na perspectiva de racionalização dos fatores de produção, a nova ênfase da pesquisa do CPAC.

A solução desses problemas, dada a complexidade de um Centro de Recursos, está diretamente relacionada com o grau de interdisciplinaridade das ações de pesquisa, direcionadas por um enfoque sob a perspectiva sistêmica. Assim é que foram organizados três grandes programas sequenciais e interpenetrantes, que dão corpo à atividade de pesquisa: o Programa Nacional de Pesquisa de Avaliação dos Recursos Naturais e Sócio-Econômicos dos Cerrados, o Programa Nacional de Pesquisa de Aproveitamento dos Recursos Naturais e Sócio-Econômicos dos Cerrados e o Programa Nacional de Pesquisa de Sistemas de Produção para os Cerrados.

A par da expressividade dos resultados alcançados no ano-agrícola 1981-1982, destacam-se os seguintes:

- . a análise quantitativa dos dados levantados sobre o meio físico dos Cerrados permitiu avançar o conhecimento da região;

- . estudos de regionalização dos Cerrados possibilitaram identificar, além da área "core", cinco outras regiões de influência climática;
- . a análise de imagens Landsat permitiu monitorar queimas nos Cerrados;
- . os solos do CPAC são representativos, ocorrendo em 95,7% do Distrito Federal, em 86,9% da área da Região Geoeconômica de Brasília e em 78,7% da área da região dos Cerrados;
- . a incorporação da palha do milho ao solo aumenta a eficiência de utilização do nitrogênio por essa cultura;
- . a incorporação anual dos restos culturais aumenta a eficiência de utilização do potássio pela soja;
- . o emprego da mucuna preta como adubo verde constitui-se em boa fonte de nitrogênio para o milho;
- . a população de Rhizobium japonicum estabelecida no solo, por inoculação de sementes de arroz, permitiu reduzir a dose de inoculante usada para a soja;
- . a sacarose usada como adesivo foi mais eficiente do que o óleo diesel e a água, tanto na nodulação da soja como no período de sobrevivência do rizóbio na superfície da semente;
- . foi selecionada uma estirpe de Rhizobium spp com grande capacidade de nodulação do feijoeiro;
- . o uso de uma fonte de carbono na inoculação permitiu antecipar a fixação de N_2 em feijão;
- . o gesso, juntamente com a cobertura morta, reduziu o efeito do déficit hídrico sobre a produção de grãos de soja;
- . a aplicação de 1 kg/ha de bórax reduziu a esterilidade masculina (chochamento) do trigo em 80%, pagando-se a aplicação com cerca de 40 kg/ha de grãos;
- . as excelentes características agronômicas (produtividade, percentagem de polpa, estabilidade de produção) da cultivar Herculano de abacate apontam como das mais promissoras para os Cerrados.

DADOS GERAIS DO CPAC

LOCALIZAÇÃO E SOLOS

O Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados está localizado no km 18 da BR 020 (Rodovia Brasília-Fortaleza), a 30 km de Brasília-DF, e ocupa uma área de aproximadamente 3.540 ha. As coordenadas de sua estação agrometeorológica principal são 15°35'30" lat. S e 47°42'30" W, a uma altitude de 998 metros. A parte mais elevada da área experimental atinge 1.190 metros.

Geologicamente, a área é caracterizada pela ocorrência de quartzitos, filitos e xistos do Pré-Cambriano e por sedimentos da idade Terciária-Quaternária encontrados sob a forma de uma cobertura nas partes mais elevadas. Geomorfologicamente, a área inclui a Chapada, os 'glacis' de erosão e de acumulação e as aluviões da margem direita do córrego Sarandi.

Quanto aos solos, predominam os Latossolos Vermelho-Escuro (Haplustox) e Vermelho-Amarelo (Acrustox). Os hidromórficos e os Cambissolos são de menor ocorrência. Na Tabela 1 apresenta-se a topossequência desses solos, no CPAC.

DADOS CLIMATOLÓGICOS

Os dados alusivos a precipitação pluvial, temperatura do ar, radiação solar, umidade relativa do ar, evaporação e velocidade do vento, registrados na estação agrometeorológica do CPAC, referentes ao ano-agrícola 1981-1982, são mostrados na Tabela 2, e o balanço hídrico, na Figura 1.

TABELA 1. Topossequência dos solos da área do CPAC, em função da altitude e da unidade geomorfológica. CPAC, 1981-1982.

Altitude (m)	Unidade geomorfológica	Classe do solo
900 - 950	Várzea	Hidromórfico (H)
950 - 1.050	Encosta inferior	Latossolo Vermelho-Escuro (LE)
1.050 - 1.100	Encosta superior	Cambissolo (C)
Acima de 1.100	Chapada	Latossolo Vermelho-Amarelo (LV)

TABELA 2. Dados climatológicos registrados no CPAC no ano agrícola 1981-1982. CPAC, 1981-1982.

Meses	Temperatura do ar (%)				Precip. pluvial		Evap. em tanque classe A (mm/dia)	Radiação solar (cal/cm ² /dia)	Vento à superfície (m/s)	Umidade rel. do ar (%)					Insolação
	Máx.	Mín.	Méd.	Amplit.	Altura (mm)	N° dias de chuva				Máx.	Mín.	Méd.	Amplit.		
Julho	24,9	12,3	18,6	12,7	19,1	2	5,22	400	1,04	94	37	65	57	9,1	
Agosto	27,9	13,7	20,8	14,2	12,8	2	6,93	451	1,59	85	31	58	54	9,8	
Setembro	30,5	16,5	23,5	14,1	07,5	1	8,02	462	1,73	70	25	47	45	8,9	
Outubro	27,1	17,5	22,3	09,6	460,8	22	4,88	248	0,98	96	53	75	43	4,5	
Novembro	26,4	16,9	21,7	09,5	259,2	20	4,54	342	1,42	99	63	81	36	3,6	
Dezembro	27,3	16,5	21,9	10,8	163,0	21	4,81	372	1,38	99	55	77	45	4,7	
Janeiro	24,9	16,9	20,9	08,1	326,9	28	3,97	327	1,75	99	70	85	29	2,6	
Fevereiro	28,1	16,7	22,4	11,4	105,9	8	5,92	463	1,55	97	50	73	47	7,0	
Março	27,3	17,0	22,1	10,3	379,6	21	4,28	386	1,18	100	56	78	44	4,9	
Abril	25,5	15,5	20,5	10,0	62,6	7	5,16	395	1,81	96	51	74	45	7,4	
Mai	24,6	14,2	19,4	10,5	48,5	6	4,61	353	1,55	92	46	69	45	7,2	
Junho	27,2	13,0	20,1	14,2	0,0	0	4,87	383	1,44	93	37	65	56	9,6	
Média ou total	26,8	15,5	21,1	11,2	1845,9		5,26	381	1,45	93	47	70	45	6,6	

Precipitação pluvial

O total de precipitação pluvial foi de 1.845,9 mm, bem acima da média registrada nos últimos nove anos (1.540 mm). As chuvas iniciaram-se nos primeiros dias de outubro, mês em que se verificou o maior índice pluviométrico dos últimos nove anos: 460 mm em 22 dias de chuva.

O mês de fevereiro apresentou um índice pluviométrico abaixo da média (105,9 mm), justificado pela ocorrência de um veranico, que teve a duração de 23 dias, causando prejuízos à produtividade de culturas anuais, por se encontrarem nas fases de florescimento e de enchimento de grãos. As chuvas reiniciaram com bastante frequência em março (21 dias de chuva), causando perdas na colheita.

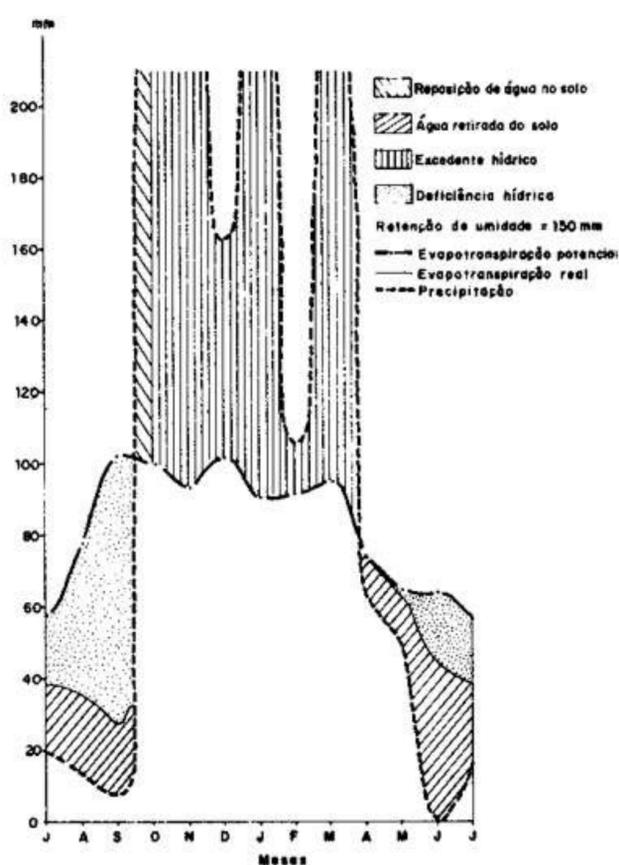


FIG. 1. Balanço hídrico do ano agrícola 1981-1982, segundo Thornthwaite e Matter (1955), para as condições do CPAC.

Temperatura do ar

As variações dos valores registrados podem ser consideradas normais, se comparadas aos dados dos nove anos precedentes.

Os valores médios mensais mais altos foram registrados nos meses de setembro e fevereiro ($30,5^{\circ}\text{C}$ e $28,1^{\circ}\text{C}$, respectivamente), enquanto os mais baixos foram registrados nos meses de junho e julho ($13,0^{\circ}\text{C}$ e $12,3^{\circ}\text{C}$, respectivamente). A máxima absoluta ($33,8^{\circ}\text{C}$) ocorreu no dia 21 de setembro, e a mínima absoluta ($8,0^{\circ}\text{C}$), no dia 16 de julho.

Radiação solar

O valor médio registrado, $381 \text{ cal/cm}^2/\text{dia}$, esteve abaixo do índice médio ocorrido nos nove anos anteriores ($398 \text{ cal/cm}^2/\text{dia}$). Em fevereiro registrou-se o maior valor devido à ocorrência do veranico e à pouca nebulosidade. Por outro lado, o mês mais chuvoso (outubro) registrou $248 \text{ cal/cm}^2/\text{dia}$.

Umidade relativa do ar

A média anual foi de 70%, enquanto que a média dos últimos nove anos foi de 68%. A maior umidade relativa média foi registrada no mês de janeiro (85%), devido à maior frequência de chuvas (28 dias). Setembro foi o mês de menor umidade relativa média, com 47%, o que se justifica pela falta de chuvas e pela conseqüente elevação da temperatura.

Evaporação

A evaporação média, registrada no tanque classe A, foi de $5,26 \text{ mm/dia}$, podendo ser considerada normal, tendo em vista que a média registrada nos últimos nove anos foi de $5,14 \text{ mm/dia}$. O maior índice verificou-se em setembro, com $8,02 \text{ mm/dia}$, devido à escassez de chuva e à elevação da temperatura.

Vento

A velocidade média registrada no ano foi de $1,45 \text{ m/s}$, um pouco acima da média dos últimos nove anos ($1,21 \text{ m/s}$). Embora os maiores índices tenham ocorrido nos meses de agosto e setembro, nos últimos nove anos ($1,21 \text{ m/s}$ e $1,28 \text{ m/s}$, respectivamente), em abril de 1982 registrou-se a maior velocidade média ($1,81 \text{ m/s}$).

Insolação

A média do ano foi de 6,6 horas de brilho solar, um pouco acima da média dos últimos dois anos (6,3 h). Agosto foi o mês de maior índice (9,8 h), devido à pouca nebulosidade, quando os raios solares puderam atingir diretamente a superfície da terra.

PROGRAMA DE PESQUISA

A programação de pesquisa do CPAC, estruturada dentro dos princípios e da filosofia de trabalho da EMBRAPA, organiza-se, também, em função de documentos orientadores de maior abrangência, tais como os Planos Nacionais de Desenvolvimento e os Planos Básicos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, além das recomendações contidas nos Pareceres do Conselho Assessor do Centro.

Em decorrência dessas diretrizes, o Programa de Pesquisa se volta, a curto e médio prazos, a desenvolver as seguintes atividades prioritárias:

- buscar soluções técnicas viáveis para os problemas de acidez e de baixa fertilidade natural dos solos dos Cerrados;
- minimizar os riscos com cultivos anuais advindos da ocorrência de veranicos;
- introduzir alternativas para o uso dos fatores de produção durante todo o ano;
- caracterizar, regionalizar e hierarquizar áreas homogêneas, em função principalmente do estudo integrado dos recursos naturais;
- racionalizar e economizar recursos energéticos representados por insumos onerosos, como, por exemplo, o nitrogênio e o fósforo;
- identificar e qualificar fontes energéticas alternativas aos derivados de petróleo, como, por exemplo, a mandioca e o eucalipto;
- atender a grande demanda de informações relacionadas com forrageiras e pastagens, na busca de melhores índices zootécnicos para a pecuária de corte.

Dentro do que preceitua o Modelo Circular de Programação da Pesquisa Agropecuária, instituído pela Deliberação 026/79, da EMBRAPA,

dentre os Programas Nacionais de Pesquisa (PNP) criados, três são coordenados a nível nacional pelo CPAC:

- PNP de Avaliação dos Recursos Naturais e Sócio-Econômicos dos Cerrados;
- PNP de Aproveitamento dos Recursos Naturais e Sócio-Econômicos dos Cerrados;
- PNP de Sistema de Produção para os Cerrados.

Programa "Avaliação dos Recursos Naturais e Sócio-Econômicos dos Cerrados"

A incorporação dos Cerrados ao processo produtivo do país ainda enfrenta o problema do conhecimento insuficiente dos seus recursos naturais e sócio-econômicos. A informação existente precisa ser ampliada, adequada às finalidades de sua avaliação e armazenada convenientemente. Essa insuficiência diz respeito, em particular, aos recursos hídricos, de solos, de clima, de vegetação nativa, de minerais de interesse agrícola, de fauna e da socioeconomia. Pesquisas sobre ecologia e aproveitamento de forrageiras nativas, zoneamentos agrícolas e sistemas de avaliação de terras para uso agropecuário, entre outros, são necessários. As prioridades do programa incluem a montagem de um banco de dados ambientais e estudos da representatividade dos solos regionais, do potencial econômico de espécies vegetais nativas, da ecologia de forrageiras, de bacias hidrográficas, de metodologia de avaliação de terras para uso agro-silvo-pastoril e de zoneamento agrícola.

Este programa inclui dez projetos executados pelo CPAC, a saber:

- 1) Recursos naturais dos Cerrados - análise, ampliação e adequação de informações.
- 2) Avaliação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos dos Cerrados.
- 3) Desenvolvimento e implantação de um banco de dados ambientais da região dos Cerrados.
- 4) Identificação, descrição e conhecimento da distribuição, por tipologia, das espécies nativas com potencial econômico.

- 5) Representatividade dos solos do CPAC em relação à região dos Cerrados.
- 6) Efeito das queimas na qualidade e nas características ecológicas das pastagens nativas dos Cerrados.
- 7) Sistemas de avaliação para uso agro-silvo-pastoril das terras da região dos Cerrados.
- 8) Zoneamento agrícola na região dos Cerrados.
- 9) Uso e manejo de bacias hidrográficas.
- 10) Desenvolvimento de técnicas de sensoriamento remoto: aplicação no levantamento de recursos naturais e na agricultura.

Programa "Aproveitamento dos Recursos Naturais e Sócio-Econômicos dos Cerrados"

A utilização racional dos recursos naturais dos Cerrados para a agropecuária depende da solução de problemas básicos de fertilidade do solo, de deficiência hídrica e de erosão. Em consequência de seu adiantado grau de intemperização, os solos de Cerrados apresentam baixa capacidade de troca catiônica; grande capacidade de absorção de fósforo; acidez, saturação com alumínio e taxa de lixiviação elevadas; além de deficiência quase generalizada de macro e micronutrientes. Por outro lado, em decorrência da taxa de evaporação elevada, do desenvolvimento radicular superficial, da reduzida capacidade de retenção de água disponível no solo e da má distribuição das chuvas, ocorre um importante fator de risco na agricultura de sequeiro. A falta de tradição em irrigação e o desconhecimento dos parâmetros operacionais que determinam o manejo da água em cultivos irrigados representam problemas para a produção na época seca (maio a outubro). A abertura de novas áreas aumenta os danos provocados pela erosão, devido à alta erosividade das chuvas, à elevada erodibilidade dos solos e ao pouco uso de práticas conservacionistas.

Em se tratando de sistema agrícola que utiliza altos níveis de insumos e de investimentos, esforços são dedicados ao desenvolvimento e adaptação de tecnologias capazes de aumentar a eficiência de utilização dos insumos, através da fixação biológica de nitrogênio atmosférico, da melhor absorção de fósforo com o uso de endomicorrizas, do manejo da matéria orgânica, da adequação de mecanização, do controle da erosão e do aproveitamento de fontes alternativas de energia.

A pesquisa dentro desse Programa é conduzida em quatro subprogramas que, em essência, representam problemas relevantes que precisam ser solucionados, estando as soluções intimamente relacionadas e dependentes entre si.

Seguem-se os subprogramas e respectivos projetos.

a) Subprograma "Fertilidade do solo"

Projetos

- 1) Controle da acidez do solo e seus efeitos em solos de Cerrados.
- 2) Deficiências nutricionais em solos de Cerrados.
- 3) Deficiências nutricionais de espécies florestais na região dos Cerrados.

b) Subprograma "Biologia do solo"

Projetos

- 1) Seleção de estirpes de Rhizobium e métodos de inoculação para leguminosas em solos de Cerrados.
- 2) Efeito de endomicorrizas no rendimento de plantas cultivadas em áreas de Cerrados.

c) Subprograma "Manejo e conservação do solo"

Projetos

- 1) Manejo de matéria orgânica em solos de Cerrados.
- 2) Fatores determinantes e práticas de controle da erosão em solos da região dos Cerrados.

d) Subprograma "Deficiência hídrica"

Projetos

- 1) Parâmetros operacionais e manejo de água em diferentes métodos de irrigação em solos de Cerrados.
- 2) Manejo do sistema solo/água/planta visando reduzir os efeitos do déficit hídrico na região dos Cerrados.
- 3) Incorporação de várzeas ao processo produtivo dos Cerrados.

e) Subprograma "Mecânica e energização"

Projetos

- 1) Adequação do sistema agrícola à região dos Cerrados.
- 2) Aproveitamento de fontes alternativas de energia a nível de propriedades agrícolas na região dos Cerrados.

Programa "Sistemas de Produção para os Cerrados"

A região dos Cerrados, pela sua localização, clima, topografia, infra-estrutura, entre outras características, representa uma das alternativas com maior potencial para a expansão da fronteira agrícola brasileira. O sistema de produção tradicional (arroz - pastagem) dos Cerrados caracteriza-se pela sua baixa performance e pela ocupação estacional dos fatores de produção da propriedade rural. A falta de tradição, o desconhecimento e a necessidade de investimentos elevados têm limitado a expansão de culturas não-tradicionais (milho, sorgo, trigo, fruteiras) na região.

O objetivo geral deste programa é melhorar a eficiência dos sistemas de produção em uso e desenvolver sistemas alternativos que permitam o aproveitamento mais racional dos recursos naturais e dos fatores de produção.

Além de pesquisas buscando as práticas culturais mais indicadas para cada cultivo, há que se conhecerem as relações que existem entre estas práticas, de tal forma que agrupadas elas constituam conjuntos harmônicos e equilibrados, definindo combinações inteligentes de fatores de produção (sistemas agrícolas), capazes de serem incorporadas com maior segurança ao processo produtivo. A avaliação do impacto socioeconômico provocado pela transferência de novas tecnologias poderá contribuir para a orientação futura do programa.

A seguir são relacionados os subprogramas e respectivos projetos componentes do programa.

a) Subprograma "Culturas anuais"

Projeto

- 1) Manejo da cultura da soja sob condições de Cerrados.

b) Subprograma "Trigo"

Projetos

- 1) Manejo do trigo em sistemas de produção nos Cerrados.
- 2) Caracterização, localização e avaliação das regiões para trigo nos Cerrados.

c) Subprogramas "Culturas perenes"

Projetos

- 1) Estabelecimento da cafeicultura na região dos Cerrados.
- 2) Sistemas consorciados para obtenção de produtos florestais e alimentos.

d) Subprograma "Forrageiras e Pastagens"

Projetos

- 1) Identificação e avaliação de forrageiras para formação de pastagens consorciadas na região dos Cerrados.
- 2) Produção de sementes de forrageiras na região dos Cerrados.
- 3) Estabelecimento de espécies forrageiras na região dos Cerrados.
- 4) Utilização de forragens conservadas e de subprodutos agrícolas e agroindustriais dos Cerrados.

e) Subprograma "Fitossanidade"

Projetos

- 1) Pragas de potencial importância em plantas cultivadas nos Cerrados.
- 2) Doenças fúngicas de potencial importância em plantas cultivadas nos Cerrados.
- 3) Nematóides em plantas cultivadas nos Cerrados.

f) Subprograma "Sistemas de propriedades agrícolas"

Projetos

- 1) Avaliação de sistemas de produção agrícola na Região Geoeconômica de Brasília.
- 2) Modelagem em análise de sistemas para culturas anuais.
- 3) Sistema de produção e testes em larga escala.

Outros programas

Além dos 37 projetos relacionados acima, contidos nos três programas coordenados pelo CPAC, outros 16 projetos são executados pelo CPAC, fazendo parte de outros PNP, quais sejam:

a) Coordenação do PNP Soja

Adaptação de cultivares e linhagens de soja à região dos Cerrados.

b) Coordenação do PNP Trigo

Avaliação e criação de cultivares de trigo para os Cerrados.

c) Coordenação do PNP Milho.

Ensaio de avaliação de cultivares de milho.

d) Coordenação do PNP Sorgo.

Ensaio de avaliação de cultivares de sorgo.

- e) Coordenação do PNP Citrus.
Estabelecimento da cultura de citros na região dos Cerrados.
- f) Coordenação do PNP Manga.
Estabelecimento da cultura da mangueira nos Cerrados brasileiros.
- g) Coordenação do PNP Mandioca.
Adaptação de variedades de mandioca na região dos Cerrados.
- h) Coordenação do PNP Floresta.
 - 1) Formação de áreas produtoras de sementes de eucalipto.
 - 2) Manejo de florestas implantadas para fins energéticos na região dos Cerrados.
 - 3) Aproveitamento de áreas marginais para fins florestais.
 - 4) Seleção de espécies e procedências de essências florestais nativas e exóticas na região dos Cerrados.
- i) Coordenação do PNP Gado de Corte.
 - 1) Uso estratégico de pastagens na recria de fêmeas zebrúinas na região dos Cerrados.
 - 2) Performance de rebanhos de gado de corte na região dos Cerrados em função da época de monta e idade à desmama dos bezerros.
- j) Coordenação do PNP Recursos Genéticos.
 - 1) Banco ativo de germoplasma de abacate.
 - 2) Banco ativo de germoplasma de forrageiras para a região dos Cerrados.
- k) Coordenação do PNP Diversificação Agropecuária.
Controle integrado das cigarrinhas-das-pastagens.

RECURSOS NATURAIS DOS CERRADOS

A análise quantitativa dos dados levantados sobre o meio físico dos Cerrados permitiu avançar o conhecimento e emitir conceitos mais compreensivos sobre o que seja a grande região dos Cerrados brasileiros.

A região dos Cerrados, apesar de nitidamente tropical, não apresenta uma vegetação típica de matas. A presença de ambientes de Savana, como vegetação característica, assim como suas variações fisionômicas, podem ser explicadas por um jogo de limitantes e compensadores ecológicos, em que clima e solo são os dois fatores que atuam como condicionantes.

Devido à variabilidade ambiental da região dos Cerrados, tem sido difícil a formulação de uma definição unificadora que permita diferenciar os Cerrados de outras regiões e, ao mesmo tempo, caracterizar as unidades fisionômicas intra-regionais. Para superar essa deficiência, propõe-se uma conceituação baseada em uma análise dos principais fatores ambientais.

CHUVAS E DEFICIÊNCIA HÍDRICA

Na Tabela 3 pode-se verificar os limites de precipitação e de deficiência hídrica na região dos Cerrados. Esses dados foram obtidos através do mapa de precipitação anual realizado pelo Convênio EMBRAPA/CPAC/Fundação IBGE.

Quando se agrupam os valores das três classes centrais, pode-se observar que 65% da superfície da região dos Cerrados apresentam uma precipitação anual de 1.200 e 1.800 mm. Os valores maiores correspondem à influência amazônica, e os menores, à influência nordestina.

Os dados da Tabela 3 mostram uma nítida concentração na classe de 5-6 meses de deficiência hídrica, correspondente ao CPAC. Como na precipitação, os valores relativos às situações extremas são pouco representativos.

TABELA 3. Percentagem de distribuição da área da região dos Cerrados, em função da precipitação e da deficiência hídrica. CPAC, 1981-1982.

Precipitação			Deficiência hídrica		
Classe (mm de chuva)	Superfície (km ²)	(%)	Classe (meses)	Superfície (km ²)	(%)
600-800	36.677	1,8	-	-	-
800-1.000	132.444	6,5	1-2	32.602	1,6
1.000-1.200	205.798	10,1	3-4	230.248	11,3
1.200-1.400	450.312	22,1	5-6	1.373.342	67,4
1.400-1.600	442.161	21,7	7-8	354.543	17,4
1.600-1.800	436.041	21,4	9-10	46.865	2,3
1.800-2.000	215.986	10,6			
2.000-2.200	118.181	5,8			

Os Cerrados são caracterizados pela combinação de características de deficiência hídrica e de baixa fertilidade de solos. A existência de fatores que compensem essas deficiências permitiria o surgimento de outras fisionomias, como a mata do Oeste de São Paulo e do Mato Grosso Goiano. Nessas áreas, ocorre um período de cinco meses de deficiência hídrica anual, mas os solos são de alta fertilidade e apresentam capacidade de retenção de umidade.

A Tabela 4 mostra a ocorrência das principais classes de solo dos Cerrados.

Observa-se que os solos do CPAC são representativos e ocorrem em 95,7% da área do Distrito Federal, em 86,9% da área da Região Geoeconômica de Brasília e em 78,7% da área da região dos Cerrados.

Os Latossolos ocupam 82,5% da superfície do CPAC, e são os de maior expressão territorial, com 57,8% do Distrito Federal, 49,9% da

Região Geoeconômica de Brasília e 50,6% da região dos Cerrados. Os Cambissolos Distróficos e Litossolos ocupam somente 0,2% da superfície do CPAC, enquanto que no Distrito Federal atingem 33%, na Região Geoeconômica, 28,3% e na região dos Cerrados, 9,3%. Essas variações podem ser explicadas pela localização do CPAC em áreas planas. Os Cambissolos Distróficos ocupam áreas de entalhamento intenso, com relevos de ondulado a montanhoso, e associados com Litossolos. Isso explica a alta incidência desses solos na bacia dos rios São Bartolomeu, Piracanjuba e Palmas.

TABELA 4. Percentagem de ocorrência das principais classes de solos na região dos Cerrados. CPAC, 1981-1982.

Classe de solo	CPAC	Distrito Federal	Região	Região
			Geoeconômica de Brasília	dos Cerrados
			%	
Latossolo Vermelho-Escuro	41,8	41,0	17,1	24,4
Latossolo Vermelho-Amarelo	40,7	16,8	32,8	26,2
Cambissolo Distrófico mais Litossolo	0,2	33,0	28,3	9,3
Areias Quartzosas	6,0	0,5	3,7	15,7
Hidromorficos	11,3	4,4	5,0	7,1
Podzólico Distrófico	0,0	0,9	0,9	10,4
Solos Eutróficos	0,0	3,4	12,21	5,5
Outros	0,0	0,0	1,6	5,4

¹ Foram agrupados nesta classe os solos Gley, Laterita Hidromórfica, Areias Quartzosas Hidromórficas e outros solos de menor expressão geográfica, nos quais a hidromorfia é um fator determinante.

² Foram agrupados nesta classe os solos Brunizem, Terra Roxa Estruturada Eutrófica e Similar Eutrófica, Latossolo Roxo, Podzólico Vermelho-Amarelo e Cambissolo Eutrófico.

Na Região Geoeconômica de Brasília ocorrem outras áreas de entalhamento, como as dos rios Corumbá, Angicos e Paranã. Na região dos Cerrados a incidência de Cambissolos Distróficos e Litossolos é pequena (9,3%), explicada pela predominância de altitudes inferiores a 600 m (72% da superfície total).

Como mostra a Tabela 4, o agrupamento de todas as classes de solos com hidromorfia na classe 'Hidromórficos' obedeceu a um critério comparativo, pois esses solos ocorrem em situações geomorfológicas homólogas, apesar das diferenças pedogenéticas existentes entre eles. A incidência dessa classe na área do CPAC explica-se pela influência do córrego Sarandi.

Os solos Eutróficos não ocorrem do CPAC. Sua maior expressão territorial (12,2%) se dá na Região Geoeconômica de Brasília, em áreas do Mato Grosso Goiano, Vão do Paranã e Rio Preto.

Considerando-se a baixa fertilidade dos solos como um dos condicionantes para se definir a região dos Cerrados, é possível fazer algumas considerações. Em uma análise comparativa, na região Amazônica, onde ocorrem Latossolos ou Areias Quartzosas sem deficiência hídrica, existe mata, que corresponde, nos Cerrados, às matas de galeria. Em matas de áreas com deficiência hídrica estacional ocorrem solos férteis.

Sobre os dois condicionantes já citados, o relevo exerce papel importante. Seu conhecimento a nível de região dos Cerrados é difícil de ser elaborado, tornando-se necessário um mapeamento preciso. Pela análise do mapa de solos do Distrito Federal, elaborado por interpretação de fotografias aéreas em escala 1:40.000 e monitorado pelo Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, verifica-se que os Latossolos, Areias Quartzosas e Hidromórficos, em geral, estão em áreas de relevo plano e/ou suave ondulado. Outras classes como Cambissolos e Terras Roxas apresentam maiores variações de relevo. Essa informação e também as de pedogênese foram utilizadas para se obter uma aproximação das percentagens de ocorrência de terras com relevos plano a suave ondulado.

Com base nessa suposição, no Distrito Federal, essa classe corresponderia a 62,7% da superfície, na Região Geoeconômica de Brasília a 58,6% e na região dos Cerrados a 73,4% da superfície total.

HIPSOMETRIA

Utilizando-se a informação da Carta Aeronáutica Mundial, foi preparado, no CPAC, um mapa hipsométrico da região dos Cerrados, cujos dados constam na Tabela 5.

A classe de 300-600 m, com 52,2% da superfície total da região, ocupa a posição intermediária entre as calhas dos principais rios e as terras dominadas pelas serras e chapadas.

Com referência à localização altimétrica, o CPAC, situado acima dos 900 m, representa 5,5% da superfície total dos Cerrados.

TABELA 5. Percentagem da área da região dos Cerrados, em função da altitude. CPAC, 1981-1982.

Classes de altitude (m)	Área (%)
0-300	21,8
300-600	52,2
600-900	22,5
900-1.200	5,2
Mais de 1.200	0,3

VEGETAÇÃO

Com base no mapa de vegetação resultante do Convênio EMBRAPA-CPAC/Fundação IBGE, após adequações na legenda, foi definido o limite da região dos Cerrados e calculadas as percentagens de ocorrência dos principais tipos de vegetação (Tabela 6).

Procurou-se definir as características ecológicas vinculadas com a principal fisionomia (Cerrados).

A partir da fisionomia que expressa a característica modal da região, foram definidas as demais fisionomias, Cerradão e Campos (limpos, sujos e inundáveis), como desvios do padrão. Dessa forma, os Cerrados se definem pela combinação dos condicionantes principais:

solos de baixa fertilidade e com elevada saturação com alumínio e uma deficiência hídrica rigorosa. Quando a esses fatores se soma a ocorrência de solos arenosos, litólicos ou com saturação hídrica, a vegetação dos Cerrados é menos densa, recebendo localmente o nome de Campos. Quando ocorrem fatores compensadores parciais (hídricos ou edáficos), a vegetação dos Cerrados adota fisionomia mais fechada, de tipo florestal, localmente chamado Cerradão.

TABELA 6. Percentagem de ocorrência dos principais tipos de vegetação dos Cerrados. CPAC, 1981-1982.

Fisionomia	Áreas		
	Pura	Em transições	Total
	(%)		
1 - Inclusões florestais	5,3	-	5,3
2 - Cerradão	8,3	2,0	10,3
3 - Cerrado	49,1	17,7	66,8
4 - Campos	11,6	0,4	12,0
5 - Campos inundáveis	5,6	-	5,6

Na definição das fisionomias foi considerada, também, a ocorrência de inclusões de florestas ou matas, como consequência da ação plena de fatores compensadores. Assim, as áreas florestais do Mato Grosso Goiano poderiam ser explicadas pela compensação plena da fertilidade e maior disponibilidade de água para as plantas, em decorrência da presença de solos desenvolvidos a partir de rochas intrusivas básicas e ultrabásicas. As matas secas do Vão do Paranã se explicariam pela ocorrência de solos vinculados com os afloramentos calcários ali existentes.

As matas de galeria são o resultado de um mecanismo de dupla compensação. Sua localização geográfica nos Cerrados sempre ocorre em posição de fundo de vales fluviais, onde há um suprimento extra de água que compensa a deficiência hídrica regional. Entretanto, quando ocorrem condições de saturação dos solos, os Cerrados são substituídos pelas veredas.

REGIONALIZAÇÃO

A definição dos limites ecológicos dos Cerrados é um ponto importante na estratégia de ação orientada para a ampliação do conhecimento sobre seus recursos naturais. Considerando-se a enorme extensão territorial da região, é inevitável a existência de diversas influências climáticas. Em função disso, foi elaborada uma regionalização que permita definir os limites dos Cerrados, assim como as diversas áreas sob influência climática das regiões vizinhas.

Foram considerados oito parâmetros correspondentes a 140 estações climáticas (Figura 2). A análise foi feita através do estudo de climogramas, que sintetizam a informação climática correspondente a cada estação e permitem visualizar a interação entre os componentes do clima.

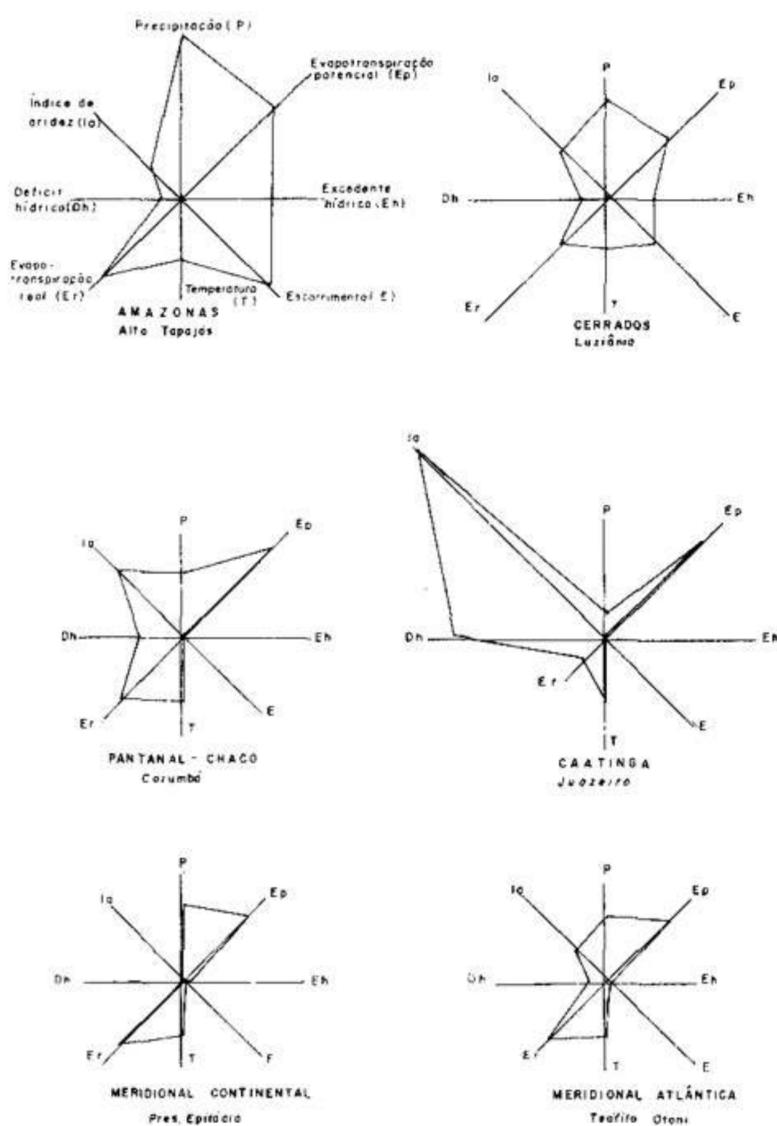


FIG. 2. Climogramas típicos de diferentes regiões do Brasil. CPAC, 1981-1982.

A análise por região foi baseada no fato de que as regiões naturais não apresentam limites climáticos abruptos. Pelo contrário, existem gradientes suaves, que fazem com que dentro dos limites geográficos de uma região existam elementos climáticos vinculados às regiões vizinhas. Assim, a região dos Cerrados, apesar de apresentar características climáticas e fitofisionômicas próprias, está submetida a diversas influências.

O ordenamento dos climogramas das estações de referência permitiu, em primeiro lugar, verificar que as figuras resultantes da união dos valores correspondentes aos oito parâmetros escolhidos apresentam configurações espaciais características para cada região, tal como pode ser observado na Figura 3. Com base nessas configurações, foi feito um ordenamento das figuras correspondentes, com a finalidade de se poder avaliar o padrão característico das estações situadas na área de influência dos Cerrados (área "core"). Da mesma forma, foi estabelecida qual a extensão e a intensidade em que é exercida a influência climática das regiões vizinhas sobre a região dos Cerrados.

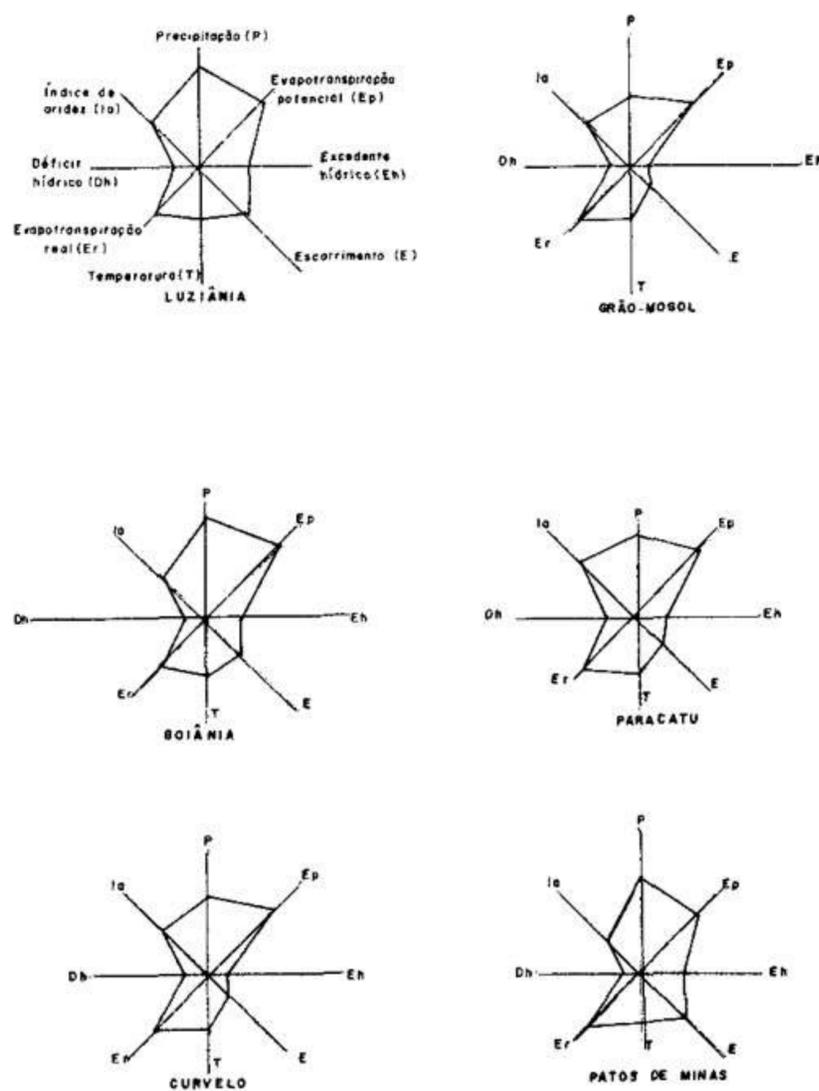


FIG. 3. Climogramas de diferentes estações dentro da região dos Cerrados. CPAC, 1981-1982.

Uma vez identificadas as estações correspondentes a cada área (área "core" ou de influência climática), foram traçadas as linhas que permitiram separar umas das outras. Cada área foi então identificada por uma letra, correspondente à inicial da região à qual está vinculada:

- Área "core" dos Cerrados.....C
- Área de influência climática Amazônica.....A
- Área de influência climática Nordestina.....N
- Área de influência climática Meridional Atlântica.....MA
- Área de influência climática Meridional Continental.....MC
- Área de influência climática Pantaneiro-Chaquenha.....P

A partir do esquema metodológico adotado, foi possível definir os limites da região dos Cerrados. Além disso, foram identificadas sua área "core" e áreas de influência climática amazônica, nordestina, meridional atlântica e continental, e uma área pantaneiro-chaquenha. Na Figura 4 é apresentada uma redução do mapa de regionalização climática.

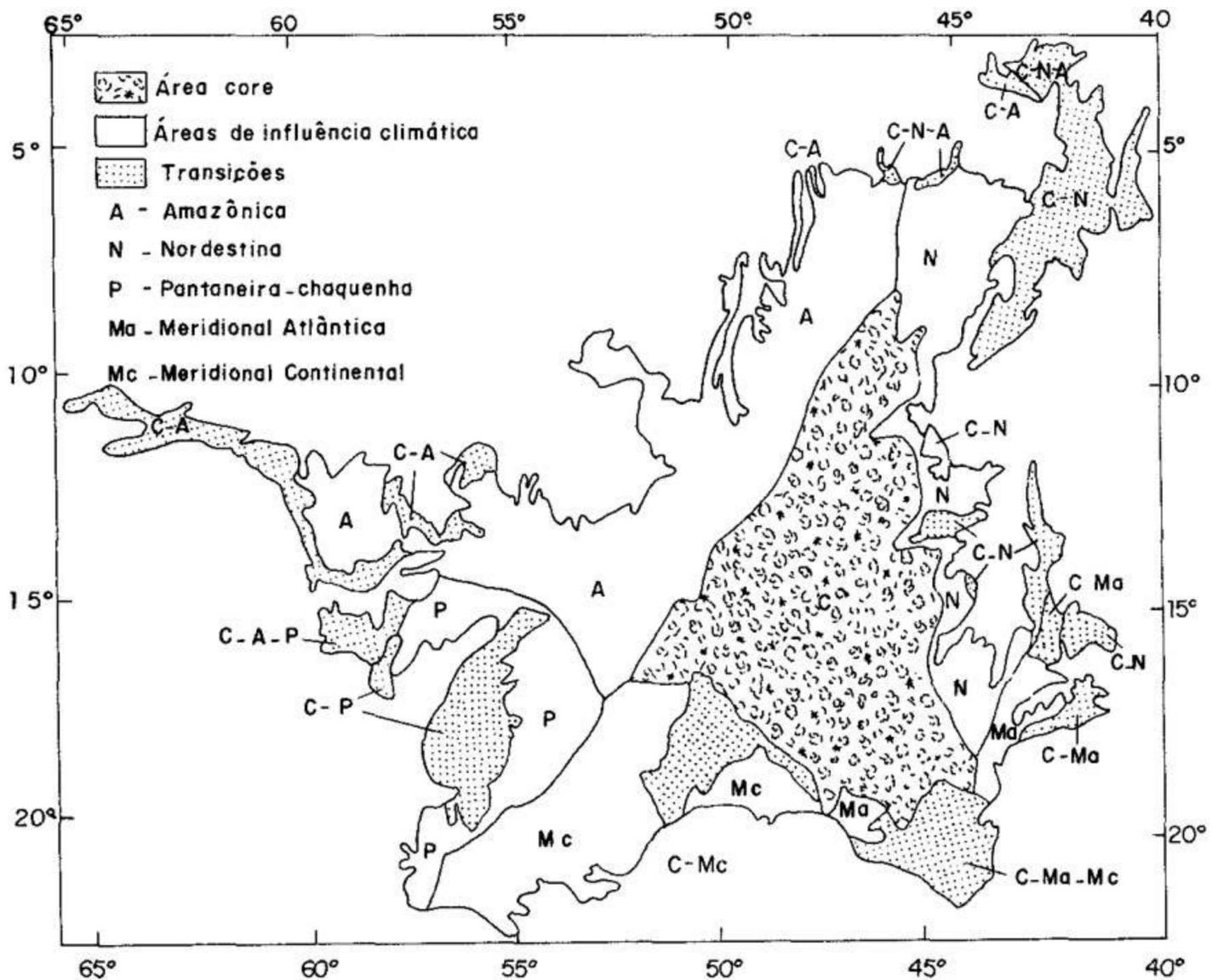


FIG. 4. Regionalização climática dos Cerrados. CPAC, 1981-1982.

Na Tabela 7, aparecem representadas as diferentes áreas identificadas, com os correspondentes valores em termos de superfície.

TABELA 7. Superfície das áreas da região dos Cerrados, em função da influência climática. CPAC, 1981-1982.

Região dos Cerrados	Superfície (km ²)
C - Área Core	495.700
A - Área de Influência Climática Amazônica	545.300
N - Área de Influência Nordestina	182.000
Mc - Área de Influência Climática Meridional Continental	195.400
Ma - Área de Influência Meridional Atlântica	40.000
P-C - Área de Influência Climática Pantaneiro-Chaquenha	144.900
Subtotal	1.603.300
<hr/>	
Área de Transições entre regiões	Superfície (km ²)
C-A - Cerrado-Amazônica	62.300
C-N - Cerrado-Nordestino	126.600
C-A-N - Cerrado-Amazônica-Nordestina	16.300
C-Mc - Cerrado-Meridional Continental	52.700
C-Mo - Cerrado-Meridional Atlântica	21.100
C-Mc-Ma - Cerrado-Meridional Continental-Atlântica	62.300
C-P-C - Cerrado-Pantaneiro-Chaquenha	71.900
C-A-P - Cerrado	21.100
Subtotal	434.300
<hr/>	
Total	2.037.600

A superfície da área "core" é de 495.700 km. Ao se considerarem as diferentes áreas de influência climática, tem-se uma superfície de 1.603.300 km. A superfície total, se consideradas as transições com as demais regiões, é de 2.037.600 km.

As divergências que existem no tocante à superfície dos Cerrados podem ser devidas a uma falta de definição do que é considerado como "limite dos Cerrados", mais do que a problemas de precisão de limites. Na Figura 5, são esquematizadas as diferentes relações que existem entre duas regiões tomadas como exemplo e indicados os tipos de limites que surgem das diferentes proporções em que participa cada região.

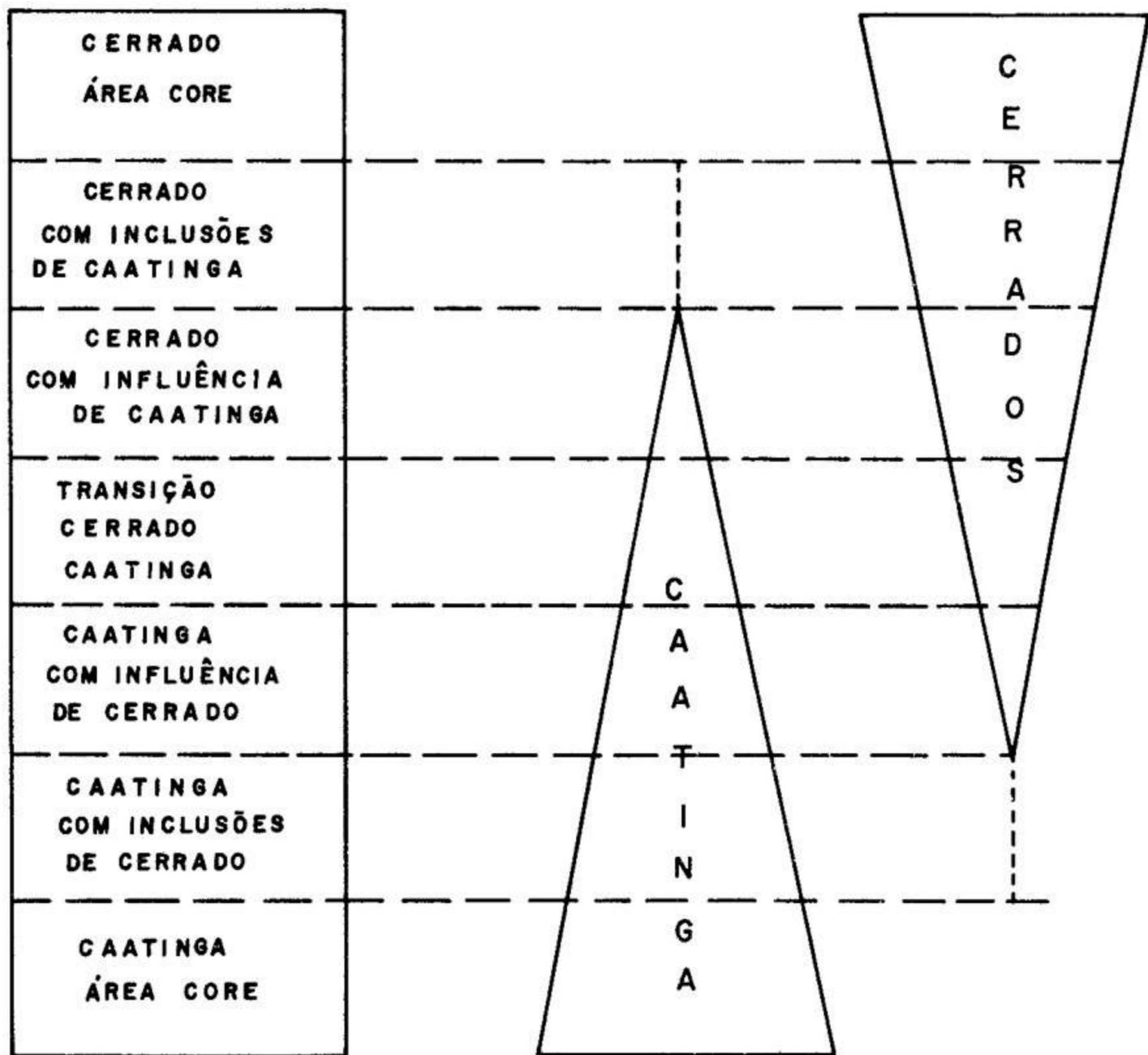


FIG. 5. Relação esquemática entre duas regiões - Cerrados e Caatinga -, e proporção de participação de cada uma na definição das unidades fitofisionômicas. CPAC, 1981-1982.

Os resultados apresentados permitem afirmar que, apesar da unidade fitofisionômica dos Cerrados, existe uma diversidade ambiental dada por condições contrastantes de geologia, solos ou posição altimétrica. Por outro lado, a influência climática das regiões vizinhas incorpora elementos de heterogeneidade ambiental, que vão influir nas possibilidades de extrapolação dos resultados da pesquisa agropecuária. Por exemplo, os resultados experimentais levantados na área de influência climática nordestina devem ser avaliados através de novos experimentos, antes de serem generalizados para a área de influência climática meridional atlântica.

QUEIMA EM PASTAGENS NATIVAS

O fogo é normalmente utilizado nas pastagens nativas da região dos Cerrados, principalmente no final da época seca. O uso do fogo em ambientes de savanas nos trópicos é tão generalizado, que grande parte dos trabalhos sobre ecologia tropical o consideram um fator ativo no estabelecimento ou manutenção de alguns tipos de savanas.

Caracterização da rebrota

Após a passagem do fogo, inicia-se um processo de rebrota, cujas características foram estudadas no CPAC, como fonte de dados para se caracterizar a curva de biomassa acumulada, expressa em termos de peso verde e peso seco, e para correlacionar esses valores com os registros de reflectância e densiometria que caracterizam os diferentes estágios após a queima.

A rebrota é iniciada poucos dias depois da queima, independentemente do mês em que foi efetuada. No entanto, os valores expressos em matéria seca (MS) são muito baixos: 66 kg/ha de MS quatro semanas após a queima, feita em outubro de 1980. Três meses depois, foram registrados 340 kg/ha de MS e, aos nove meses, 1.560 kg/ha, contra os 6.120 kg/ha de MS de uma área vedada de Cerrado nativo.

Dados bromatológicos

Foram analisados diferentes parâmetros para se caracterizar a biomassa produzida no período após a queima: proteína bruta, diges-

tibilidade in vitro, fibra detergente neutra, cálcio, fósforo, potássio e sílica. Esses dados são de valor imediato para a caracterização da rebrota em função das necessidades de qualidade nutritiva da dieta dos bovinos, particularmente no que diz respeito à proteína bruta, que passa de escassos 3% no campo nativo, ao final da época seca, para atingir valores da ordem de 10% até 41 dias depois da queima, e 7% até três ou quatro meses depois da queima. A partir desse momento, os valores decrescem rapidamente, conforme Relatório Técnico Anual referente ao ano-agrícola 1980-1981.

Datas de queima

Para se verificar se os incêndios apresentam maior concentração em determinado mês, foram feitas contagens de áreas queimadas ao longo de diferentes meses, em vários anos.

A contagem foi feita sobre transparências positivas de imagens Landsat correspondentes à área de Brasília (37.600 km²), utilizando-se um Fotoanalisador Multiespectral Canon MSV 300.

Verificou-se uma nítida concentração de incêndios no mês de agosto de 1973. Registraram-se nesse mês 1.274 incêndios contra 155 observados em junho (Figuras 6 e 7). Os incêndios registrados em agosto acumulavam os valores correspondentes a esse mês e os originados em meses anteriores. Para se poder separá-los, foi também utilizado o Fotoanalisador Multiespectral, colocando-se um filtro diferente nas transparências correspondentes aos meses que se quer diferenciar. A contagem foi feita numa área de amostragem de 14.121 km², com uma malha de amostragem de 1.209 pontos.

Repetitividade dos incêndios

Foi feita uma avaliação preliminar das áreas queimadas no mês de agosto de dois anos consecutivos (1979 e 1980), observando-se que praticamente as áreas queimadas de um ano não coincidem com as do ano seguinte. Relacionando-se essa observação com os registros de biomassa resultantes da rebrota após a queima, verifica-se que a biomassa produzida em um ano é escassa e dificulta ou mesmo impede a repetição anual de incêndios em um mesmo local.

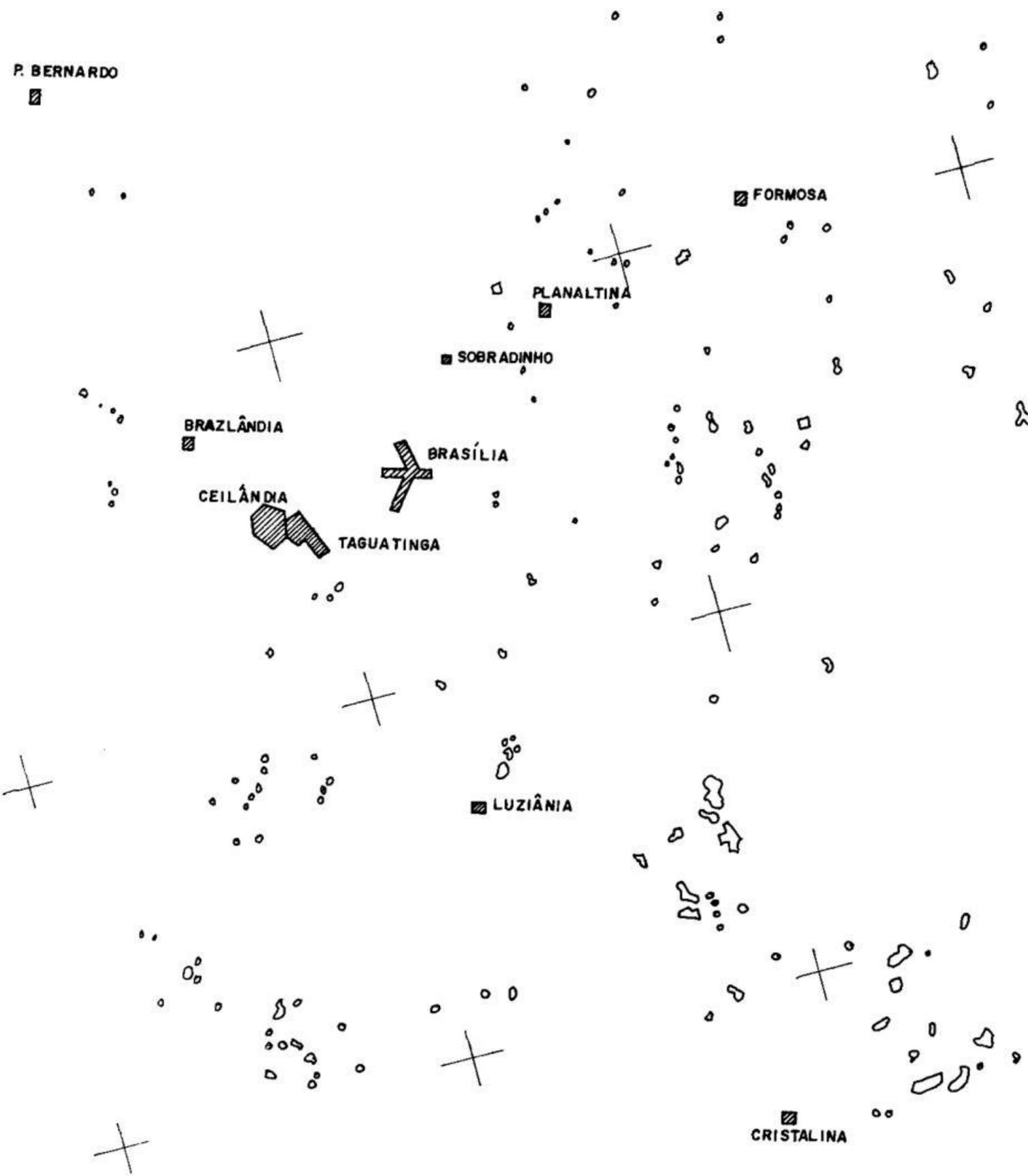


FIG. 6. Áreas queimadas no Distrito Federal, no mês de junho de 1973, identificadas a partir de imagens Landsat. CPAC, 1973.



FIG. 7. Áreas queimadas no Distrito Federal, no mês de agosto de 1973, identificadas a partir de imagens Landsat. CPAC, 1973.

USO DE SENSORES REMOTOS

A obtenção de informações sobre os recursos naturais dos Cerrados, assim como a análise da ocupação da região, têm sido incrementadas através do uso de sensores remotos.

O CPAC está utilizando dados de sensores remotos coletados por plataformas orbitais e aeronaves. Foram desenvolvidas técnicas de interpretação fotográfica de imagens de satélite, mediante o uso do "Multispectral Scanner Subsystem (MSS)" do Landsat, na detecção de queimadas, solos e áreas cultivadas. Foram feitas também experiências de campo para se avaliar a possibilidade de detectar variedades de soja em diferentes condições de cultivo. Essas pesquisas representam um avanço no uso de sensores remotos pelo CPAC, auxiliando nos trabalhos de levantamento e avaliação de recursos naturais dos Cerrados.

Um dos resultados conseguidos pelo uso do MSS foi o mapa de solos da região Geoeconômica de Brasília na escala 1:1.000.000 em que se compatibilizou a informação existente, mapeando-se áreas sem informação, e fazendo-se um controle de campo e laboratório, para suplementar e fundamentar esses mapeamentos.

Outro trabalho realizado foi o levantamento do avanço da fronteira agrícola, importante para o planejamento regional. Sua execução através de técnicas convencionais de campo é demorada. Uma análise de oito anos com uso de imagens MSS do Landsat apresentou bons resultados. A comparação do mapeamento das culturas de soja, trigo e café, no Alto Paranaíba, usando-se sensores e dados de cadastro, mostrou uma boa precisão (Tabelas 8 e 9).

A precisão alcançada com o MSS na estimativa de áreas maiores que 10.000 ha chegou a ser praticamente igual às áreas de campo, tanto na soja como na área agrícola total. Entretanto, o erro foi grande, em áreas menores.

Análise espectral de cultivares de soja

Foram medidas as respostas espectrais das cultivares de soja Doko, Cristalina, IAC-2 e UFV-1 aos 50, 76, 96 e 119 dias após o plantio, com e sem veranico (que foi simulado, suspendendo-se a irrigação).

Os dados mostram que há correlação significativa ($r = 0.7$) entre produtividade e resposta espectral aos 76 dias após o plantio, o que indica a possibilidade de se estimar a produtividade com medidas de reflectância. É também possível discriminar cultivares de soja e seu estágio de desenvolvimento.

TABELA 8. Métodos de estimativa das áreas utilizadas para agricultura no Plano de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba - PADAP. CPAC, 1973-1980.

Método	Ano agrícola							
	73-74	74-75	75-76	76-77	77-78	78-79	79-80	
	(ha)							
Campo (A)	559	7.313	19.385	18.313	20.144	20.595	22.009	
Landsat (B)	933	4.550	15.233	18.316	20.549	22.349	22.566	
Precisão da estimativa (B/A)	1,66	0,62	0,79	1,00	1,02	1,09	1,03	

TABELA 9. Métodos de estimativa das áreas cultivadas com soja, trigo e café, no Plano de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba - PADAP. CPAC, 1976-1978.

Método	Ano-agrícola	Soja	Trigo	Café
		(ha)		
Campo ¹ (A)	76-77	11.560	2.600	3.382
	77-78	14.079	7.800	3.995
Landsat (B)	76-77	11.702	3.368	5.200
	77-78	13.300	6.300	2.350
Precisão da estimativa (B/A)	76-77	1,01	1,30	1,54
	77-78	0,94	0,81	0,59

¹Dados fornecidos pela Cooperativa Agrícola de Cotia.

DEFICIÊNCIAS NUTRICIONAIS

FÓSFORO

Calibração de métodos de análise de solos

Os métodos mais utilizados para extração de fósforo com o objetivo de recomendar a adubação fosfatada são os de Mehlich e Bray-I. Os níveis críticos para os solos argilosos determinados por esses métodos são de 9 e 12 g de P/cm³ de solo, respectivamente. Em áreas de uso recente, esses métodos têm sido eficazes, mas, à medida que as mesmas vão sendo adubadas por anos consecutivos, as relações entre os teores de fósforo do solo determinados por estes métodos e a produção das culturas são alteradas, diminuindo o valor do nível crítico (Figura 8). Essas alterações podem ser devidas a um aumento de capacidade das plantas em extrair o P, em função de associações simbióticas com fungos micorrízicos, e ao sistema de amostragem do solo. Em um LV argiloso foi constatado que a ocorrência de associações micorrízicas no primeiro cultivo de soja era muito baixa, enquanto que no sexto cultivo as raízes das plantas apresentavam uma infecção acima de 50% em todos os tratamentos. A quantificação da contribuição da associação simbiótica no fornecimento de fósforo para as plantas é muito difícil, mas é um fato que tem de ser levado em conta ao se interpretarem dados de experimentos de longa duração.

Os problemas causados pela amostragem do solo são devidos à adubação de manutenção que é feita anualmente no sulco de plantio, resultando numa grande heterogeneidade do solo quanto ao teor de P. A constatação de fatos como esse mostra a importância do conhecimento de outros indicadores que auxiliem na recomendação da adubação fosfatada de áreas já incorporadas ao processo produtivo. O histórico da área assume nesses casos uma importância igual ou maior do que a análise de solo.

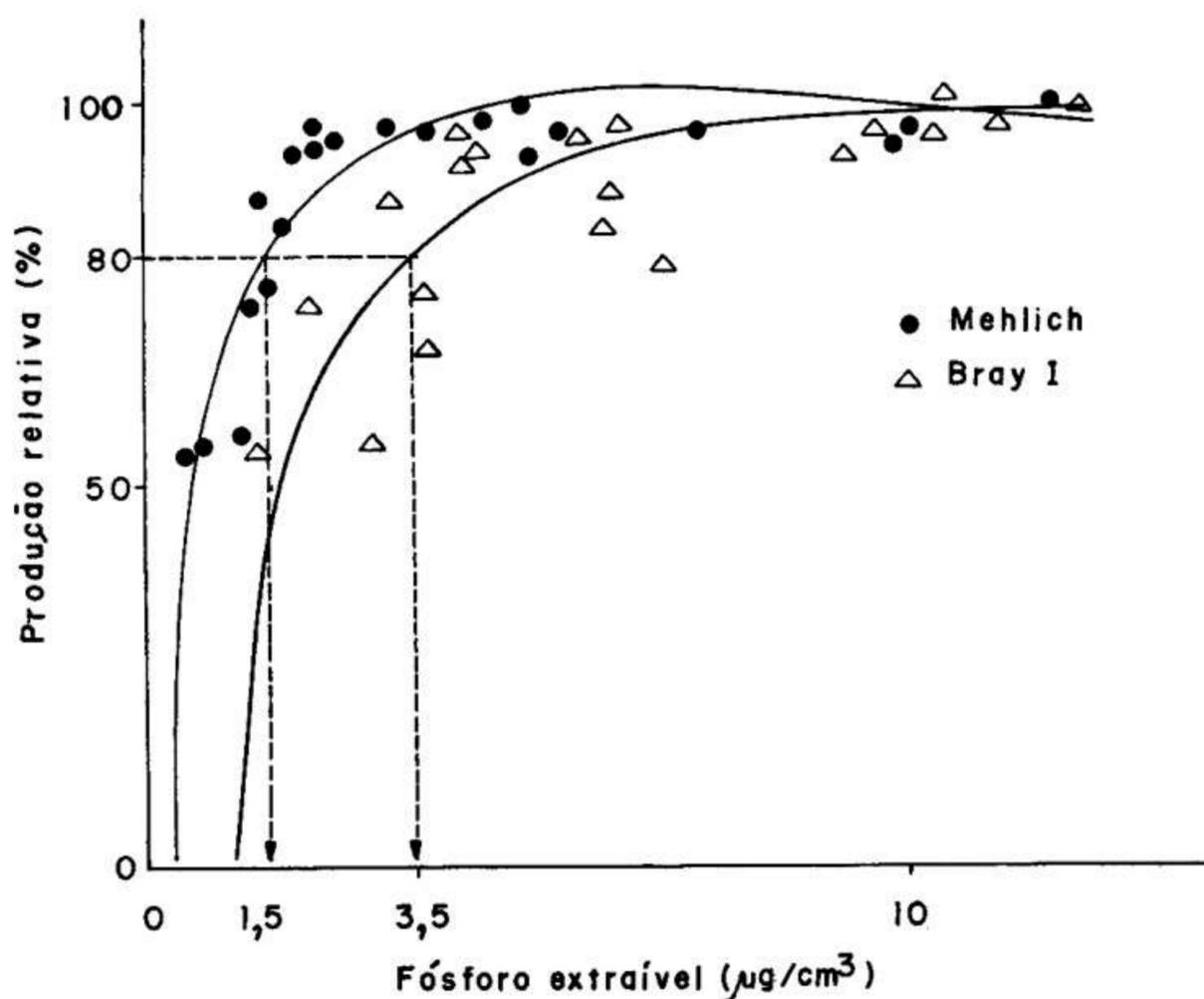


FIG. 8. Produção relativa de soja cultivada por seis anos consecutivos em um LV argiloso, em função dos teores de P determinado pelos métodos de Mehlich e Bray I. CPAC, 1976-1982.

Alternativas de adubação fosfatada

A alternativa mais indicada tecnicamente para a adubação fosfatada de culturas anuais em solos de Cerrado consiste na aplicação de 240 kg/ha de P_2O_5 a lanço no primeiro ano e de 60 a 80 kg/ha de P_2O_5 /ano, dependendo da cultura, no sulco de plantio. Entretanto, devido ao custo dos adubos fosfatados, tem-se preferido a adubação corretiva gradual, que consiste na aplicação anual de quantidades de P maiores do que as exigidas pelas culturas. A Figura 9 mostra que, com o tratamento de 100 kg/ha de P_2O_5 /ano, após seis anos consecutivos de plantio de soja, obteve-se uma produção relativa superior a 80%. Após se atingir essa produção relativa, passa-se a aplicar apenas a dose de manutenção.

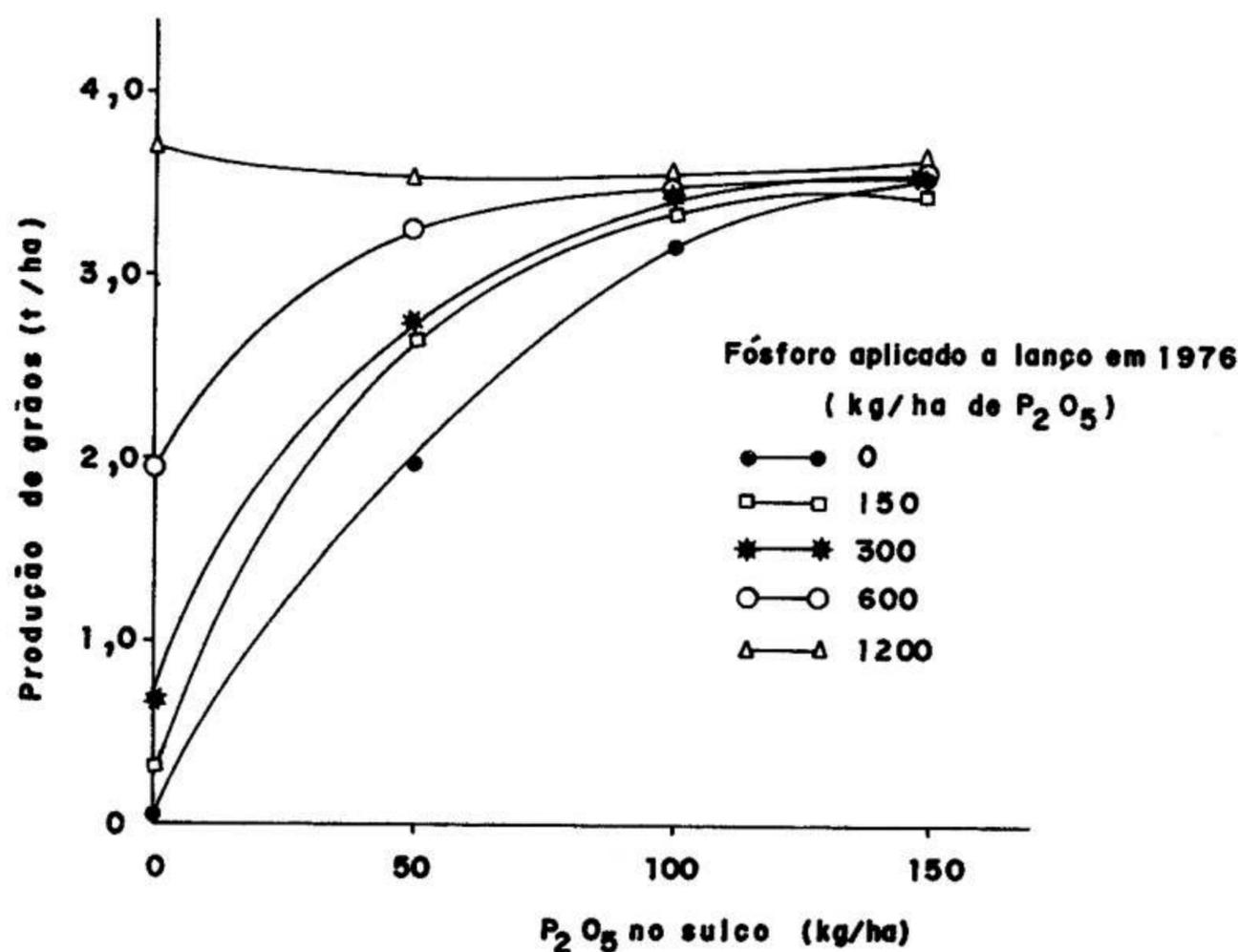


FIG. 9. Produção de grãos de soja cv. Cristalina, em função de doses de superfosfato triplo aplicadas anualmente no sulco, em solo LV argiloso. Dados médios de quatro repetições. Sexto ano de cultivo consecutivo com soja. CPAC, 1981-1982.

Outra opção consiste na utilização de fontes de fósforo mais baratas, como os fosfatos naturais, para a adubação corretiva. A utilização desses fosfatos depende do sistema de produção a ser utilizado na propriedade. Quando se pensa em cultivar o solo nos três primeiros anos com culturas exigentes em fósforo, como o milho, a soja ou o trigo, essas fontes não devem ser utilizadas isoladamente. Em um experimento conduzido em LV argiloso com soja, ficou evidente a viabilidade da utilização de uma fonte pouco solúvel de P para a adubação corretiva e de uma solúvel na adubação de manutenção (Figura 10). Desde o primeiro cultivo foi observado um efeito da fonte pouco solúvel que elevou a produção relativa de 38% para 55%. Para se obterem produções relativas mais altas nos primeiros cultivos, pode-se optar por doses mais elevadas do adubo solúvel, aplicado no sulco (Figura 9). A dose de fósforo a ser aplicada como adubação corretiva, quando se utiliza

uma fonte pouco solúvel, parece estar em torno de 1,5 vezes (360 kg/ha de P_2O_5) ou mais, que a dose recomendada de uma fonte solúvel de fósforo.

Efeito da calagem na utilização do fósforo

Conforme foi demonstrado nos Relatórios Técnicos anteriores, o comportamento de fontes pouco solúveis de fósforo, como as apatitas, pode ser diferente do das fontes solúveis, em função do pH do solo. A aplicação do calcário diminui a eficiência do fosfato natural e aumenta a eficiência das fontes solúveis. Em culturas anuais, tem-se a possibilidade de utilização conjunta de fontes naturais e solúveis de fósforo. Nesse caso, a utilização do calcário nas doses recomendadas pelos laboratórios parece não afetar a eficiência de utilização de fósforo (Figura 10). Pode-se verificar que não houve praticamente diferença entre as doses de calcário na produção relativa de soja, nas duas doses de fósforo do fosfato de Patos de Minas, aplicadas a lanço no primeiro cultivo, e com manutenção anual de 50 kg/ha de P_2O_5 na forma de superfosfato simples.

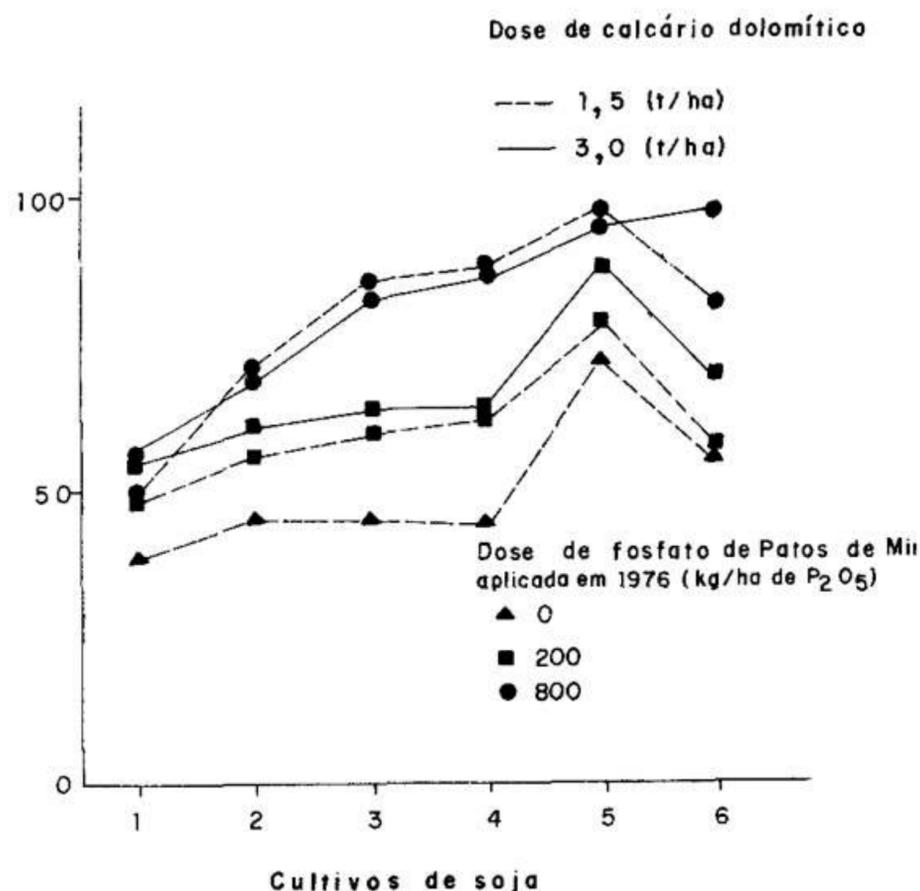


FIG. 10. Produção relativa de grãos de soja, em um LV argiloso, em seis cultivos, com duas doses de fosfato de Patos de Minas e duas de calcário, combinadas com a aplicação de 50 kg/ha de P_2O_5 por cultivo, na forma de superfosfato simples. CPAC, 1975-1982.

Visando avaliar a resposta da *Brachiaria decumbens* Stapf. a calcário, fósforo e potássio, iniciou-se, em 1979, um experimento de campo, em LV argiloso. Estudou-se o efeito de dois níveis de calcário (0 e 1,3 t/ha), cinco níveis de fósforo (0, 80, 160, 320 e 640 kg/ha de P_2O_5), e cinco níveis de potássio (0, 40, 80, 160 e 320 kg/ha de K_2O). Houve resposta à aplicação do calcário e do potássio em todas as doses estudadas e do fósforo até a dose de 320 kg/ha de P_2O_5 (Figura 11).

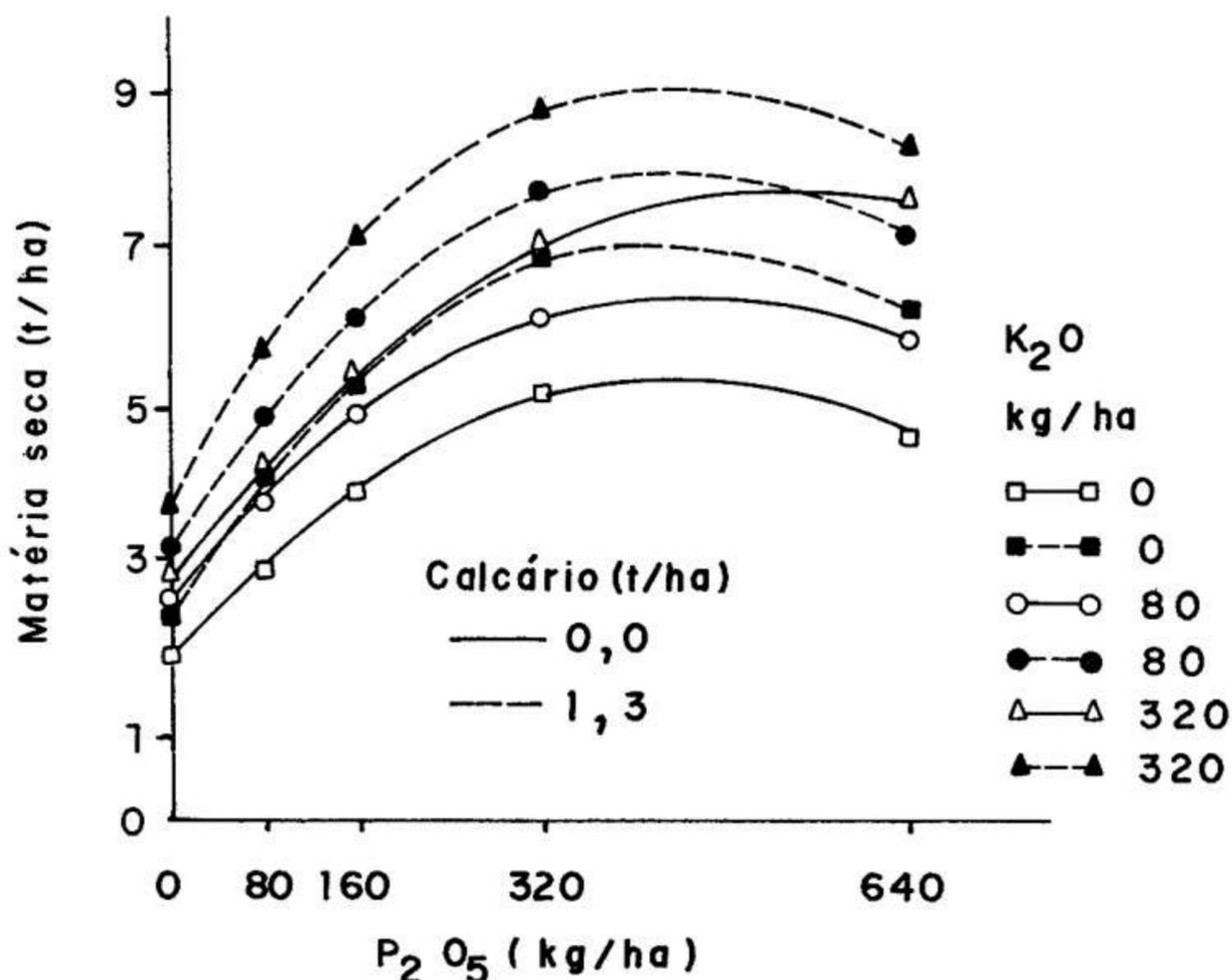


FIG. 11. Produção de matéria seca de *Brachiaria decumbens* Stapf, em quatro cortes, em função de níveis de calcário, fósforo e potássio, aplicados a lanço em 1979, em um LV argiloso. Média de três repetições. CPAC, 1981-1982.

Efeito residual da adubação fosfatada

Além de seu efeito imediato, a adubação fosfatada propicia um efeito residual, que depende, entre outros fatores, da dose de fósforo aplicada, do solo e da cultura.

Na Tabela 10 são apresentados os resultados da produção acumulada de seis cultivos e a produtividade do sexto cultivo de soja para diferentes doses e métodos de aplicação de fósforo. Pode-se observar que a produção acumulada é função do total de fósforo aplicado no experimento, independentemente do método de aplicação. A produtividade da soja no sexto cultivo foi maior nos tratamentos que receberam fósforo anualmente.

TABELA 10. Produções de soja, em função de doses e métodos de aplicação de fósforo (superfosfato simples) em um LV argiloso. CPAC, 1981-1982.

Fósforo aplicado (kg/ha de P_2O_5)		Produtividade de grãos (t/ha)		
Lanço	Sulco	Total dos seis cultivos	Seis cultivos	Sexto cultivo
100	50	400	8,8	1,7
400	-	400	8,9	1,2
100	100	700	12,0	3,0
400	50	700	12,1	2,5
200	100	800	12,5	3,0
800	-	800	12,2	2,2

Quando se aplica todo o fósforo no primeiro cultivo, e não se faz a adubação nos cultivos posteriores, a produtividade das culturas decresce significativamente. Em um experimento com soja, o tratamento que recebeu 100 kg/ha de P_2O_5 apresentou no primeiro cultivo uma produção relativa de 55%, enquanto que no sexto cultivo esta foi de apenas 3% (Figura 12). O efeito residual, entretanto, varia conforme a cultura que estiver sendo utilizada. Na Figura 12, observa-se que, enquanto a produção relativa da soja foi de apenas 3%, a da braquiária foi de 30%. O maior efeito residual de fósforo observado na produção de braquiária pode estar associado a um maior desenvolvimento do sistema radicular. Outra contribuição pode ser de associações simbióticas com microorganismos, como as micorrizas.

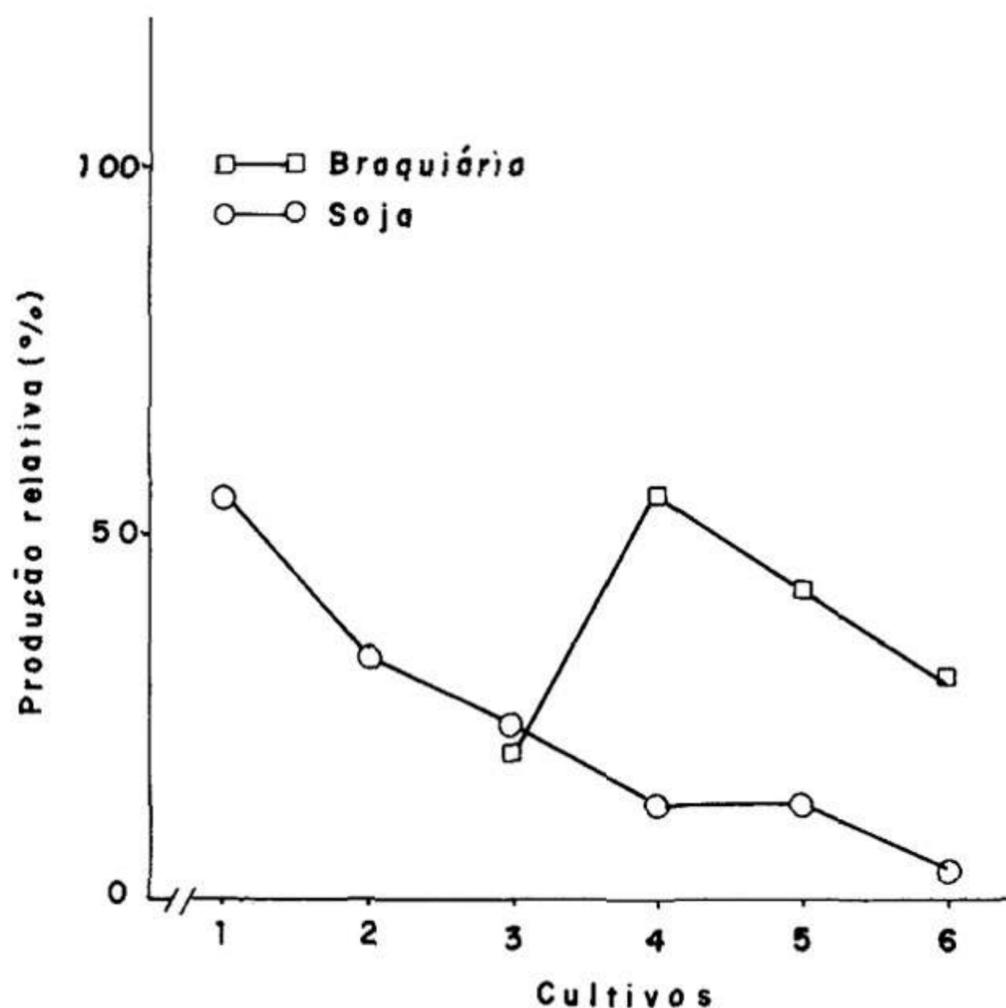


FIG. 12. Produção relativa de seis cultivos de soja e três de Braquiária humidicola, para a dose de 100 kg/ha de P_2O_5 na forma de superfosfato simples aplicada no primeiro cultivo de soja, em um LV argiloso. CPAC, 1981-1982.

Na Figura 13 são apresentadas as curvas de resposta ao efeito residual do fósforo aplicado a lanço em 1976, nas formas de superfosfato simples e fosfato natural de Patos de Minas. Ficaram evidentes o grande efeito residual do fósforo neste experimento e a semelhança entre o efeito residual do fosfato solúvel e do pouco solúvel, na produção de matéria seca de braquiária seis anos após a aplicação. Foi avaliada também a produção de sementes antes do segundo corte de braquiária no ano agrícola 1981-1982 (Figura 14). O tipo de resposta para a produção de sementes foi semelhante ao da produção de matéria seca. A pureza média das sementes foi de 65%.

Deu-se continuidade ao experimento que visa estudar doses e métodos de aplicação de fósforo em um LE argiloso. Os dados da Tabela 11 mostram que a produção de grãos de milho acumulada em doze colheitas foi função do total de fósforo aplicado, como superfosfato sim-

ples, independentemente do método de aplicação. É interessante observar que o nível mais baixo de fósforo, aplicado a lanço no início do experimento (160 kg/ha de P_2O_5), foi suficiente para produzir 17,7 t/ha de grãos (total de 12 colheitas), e que na décima segunda colheita esse tratamento ainda possibilitou a produção de 300 kg/ha de grãos de milho. Esse dado mostra a importância de se levar em consideração o efeito residual do fósforo, na análise econômica de qualquer programa que envolva a adubação fosfatada.

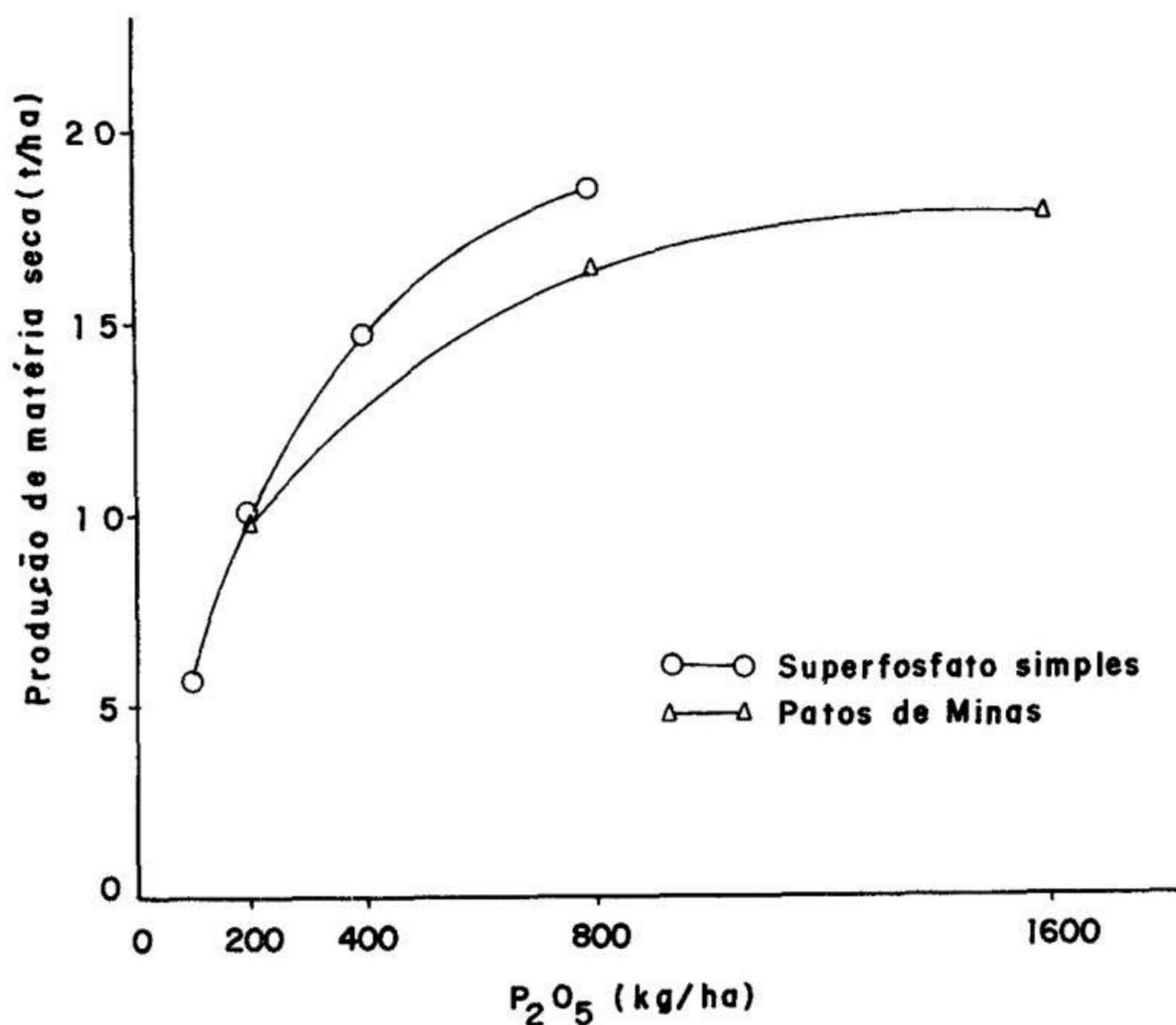


FIG. 13. Produção de matéria seca de Brachiaria humidicola, em função de doses de fósforo aplicadas a lanço em um LV argiloso, em 1976, para duas fontes de fósforo. CPAC, 1981-1982.

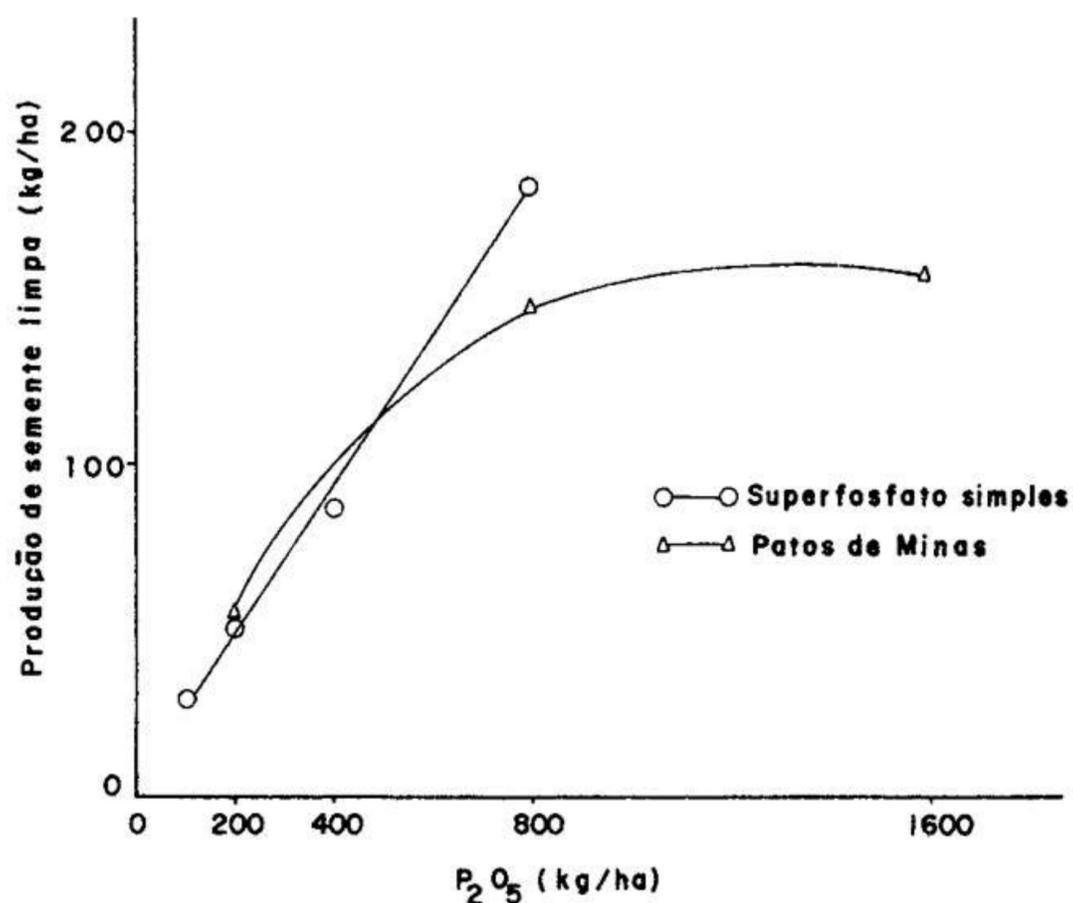


FIG. 14. Produção de semente limpa de *Brachiaria humidicola*, em função de doses de fósforo aplicadas a lanço em um LV argiloso, em 1976, para duas fontes de fósforo. A pureza média de sementes foi de 65%. CPAC, 1981-1982.

TABELA 11. Produções de milho (Cargill 111), em função de doses e métodos de aplicação de fósforo, em um LE. CPAC, 1981-1982.

Tratamento	Fósforo aplicado (kg/ha de P ₂ O ₅)			Produção de grãos			
	A lanço	No sulco	Total aplicado	12 ^a colheita		Total de 12 colheitas	
				(t/ha)	(%)	(t/ha)	(%)
1	160	0	160	0,3	8	17,7	25
2	320	0	320	0,7	18	28,0	40
3	640	0	640	0,8	21	44,1	63
4	1.280	0	1.280	2,3	59	65,6	94
5	1.960	0	1.960	3,9	100	69,5	100
6	0	80(x4)	320	0,8	21	31,2	45
7	0	160(x4)	640	1,2	31	46,3	66
8	0	320(x4)	1.280	2,3	59	64,3	92
9	320	80(x4)	640	1,3	33	46,0	66
10	80	80(x12)	1.040	3,0	77	55,6	80

Efeito do fósforo nas características agronômicas da cultura de soja

A baixa altura das plantas e da inserção da primeira vagem resulta em perdas na colheita mecânica da soja. A Figura 15 mostra que estes parâmetros estão relacionados com a quantidade de P aplicada em solos com baixa disponibilidade desse elemento. O peso de 100 grãos de soja também aumenta em função da dose de fósforo. O peso dos grãos do tratamento em que se aplicaram 400 kg/ha de P_2O_5 foi 40% superior ao do tratamento sem fósforo.

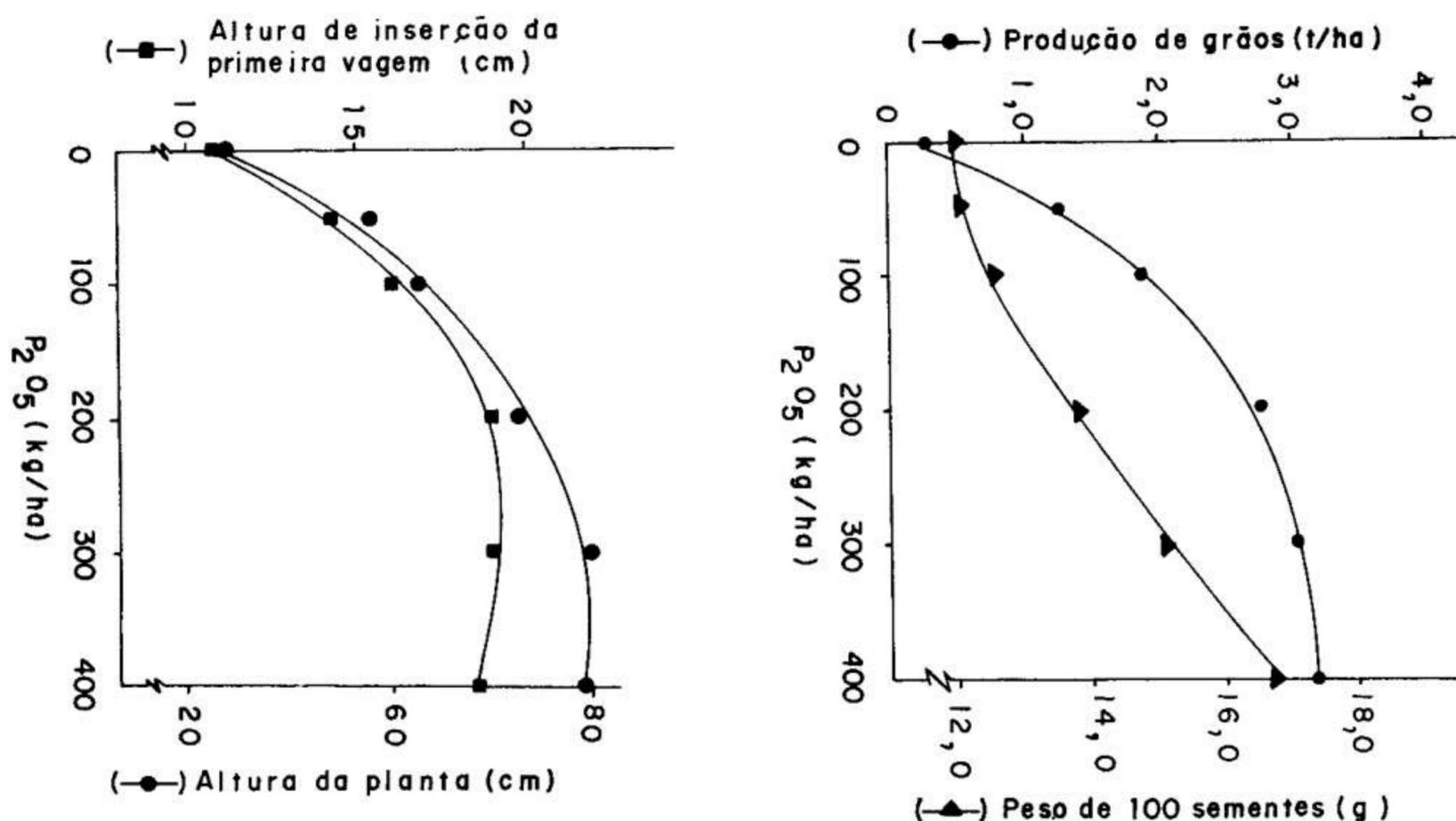


FIG. 15. Produção de grãos, peso médio de 100 sementes, altura de inserção da primeira vagem e altura de planta de soja cv. Cristalina, em função de doses de superfosfato triplo aplicadas a lanço, em um LV argiloso. CPAC, 1981-1982.

NITROGÊNIO

No ano-agrícola 1981-1982, deu-se continuidade a um experimento, conduzido em um LE desde 1972, sobre adubação nitrogenada para o milho. O comportamento foi semelhante ao observado na maioria dos anos anteriores. Os dados da Tabela 12 mostram que houve um aumento de

produção até à dose de 200 kg/ha de N, mas as diferenças foram significativas somente até à dose de 100 kg/ha de N. O teto de produção foi relativamente baixo, o que se atribui à ocorrência de pragas do solo em virtude da monocultura por 10 anos consecutivos. Em um tratamento desse experimento, foi estudado o efeito residual da dose de 200 kg/ha de N, aplicada no ano agrícola 1980-1981. A produção obtida foi comparável à do tratamento que recebeu de 100 a 200 kg/ha de N. De modo geral, os trabalhos com adubos nitrogenados não mencionam efeito residual. Em solo cultivado por vários anos, entretanto, cujo perfil já está melhorado em virtude da lixiviação de cátions, o sistema radicular das plantas pode apresentar um melhor desenvolvimento e, em consequência, aproveitar parte do N de adubos aplicados em anos anteriores, que teria lixiviado para camadas mais profundas.

A distribuição de chuvas verificada nesse ano agrícola foi muito favorável para a resposta ao parcelamento do N. Um tratamento que recebeu 100 kg/ha de N parcelado em duas vezes, sendo 30 kg aplicados aos 30 dias e 70 kg aos 50 dias de idade das plantas, produziu significativamente mais do que o tratamento que recebeu 100 kg de uma única vez, aos 42 dias de idade (Tabela 12). Em dois outros tratamentos desse experimento, foi estudada a incorporação da parte aérea de mucuna e da palha de milho do cultivo anterior, sendo que neste tratamento aplicaram-se 20 kg/ha de N, um dia após a emergência. Pode-se verificar pelo peso das plantas aos 15 dias que houve um efeito significativo da aplicação de 20 kg/ha de N no plantio. Nessa idade, as plantas desse tratamento eram significativamente mais pesadas do que as dos demais. Os dados de produção de grãos indicam que a palha do milho incorporada proporcionou o aumento da eficiência de utilização do N, evitando a lixiviação tanto do N aplicado como do N naturalmente mineralizado. A produção desse tratamento foi semelhante à do tratamento que recebeu 60 kg/ha de N. No tratamento com incorporação de mucuna, até a idade de quinze dias não se notava diferença no peso das plantas em relação às do tratamento testemunha. Nessa idade, entretanto, as plantas começaram a se tornar mais verdes e daí em diante a taxa de crescimento desse tratamento foi maior do que a dos demais, como pode ser visto pela altura das plantas aos 39 dias (Tabela 13). Ao longo de todo o ciclo, as plantas se apresentaram bem desenvolvidas e sua produção foi semelhante à dos tratamentos que receberam de 100 a 200 kg/ha de N. A quantidade aproximada de N incorporado na forma de adubo verde foi de 200 kg/ha de N.

TABELA 12. Efeito de nitrogênio para o milho (Cargill 111), em um LE de Cerrado, após dez anos de cultivo sucessivo. CPAC, 1981-1982.

Tratamentos (kg/ha de N)	Peso de planta aos 15 dias (mg)	Altura de planta aos 39 dias (cm)	Teor de N foliar aos 73 dias (%)	Produtividade (kg/ha)
0 ¹	267,0 b	36,4 bc	2,47 e	3.333 e
60 ¹	244,4 b	34,0 bc	3,39 ab	4.650 cd
100 ¹	246,8 b	35,2 bc	3,43 ab	5.173 b
140 ¹	259,0 b	34,0 bc	3,46 ab	5.252 ab
200 ¹	261,5 b	33,6 c	3,50 a	5.323 ab
0 ²	244,6 b	36,6 c	2,42 e	3.106 e
0 ³	253,6 b	36,6 bc	3,04 cd	4.992 bc
0 + mucuna ⁴	247,4 b	44,8 a	3,15 bcd	5.299 ab
20 † palha ⁵	322,4 a	47,7 a	2,87 d	4.391 d
100 ⁶	242,8 b	39,2 bc	3,34 abc	5.680 a

¹ Aplicado 42 dias após a emergência.

² Efeito residual.

³ Efeito residual de 200 kg/ha aplicados em 1980-1981.

⁴ Parte aérea da mucuna incorporada cinco dias antes do plantio.

⁵ Restos culturais do milho, incorporado cinco dias antes do plantio, e 20 kg/ha de N aplicados um dia após a emergência.

⁶ 30 e 70 kg/ha de N aplicados aos 30 e 50 dias, respectivamente, após a emergência.

Os valores seguidos da mesma letra não diferem entre si (Duncan, 5%).

Num outro ensaio conduzido num solo de várzea de primeiro ano, encontrou-se um efeito altamente significativo para doses e épocas de aplicação de N (sulfato de amônio) para o milho (Tabela 13). Com a aplicação de 40 kg/ha de N, 37 dias após a emergência, a produção passou de 640 para 3.060 kg/ha de grãos. A maior produção foi obtida com a aplicação de 100 kg/ha de N parceladamente. Esse solo, em-

bora rico em matéria orgânica, apresentou essa resposta em virtude do sistema de preparo, que consistiu na incorporação de grande quantidade de material vegetal com elevada relação C/N, com pouca antecedência ao plantio. Não se espera o mesmo índice de resposta nos cultivos subsequentes.

TABELA 13. Efeito de doses e épocas de aplicação de nitrogênio (sulfato de amônio) para milho (Cargill 111), num solo orgânico de Cerrados. CPAC, 1981-1982.

Tratamentos (kg/ha de N)	Época de aplicação (dias após emergência)		Produtividade (kg/ha)
	37	70	
0	0	0	640 d
40	40	0	3.060 b
60	0	60	1.464 c
60	20	40	3.413 b
100	40	60	4.494 a

Os valores seguidos da mesma letra não diferem entre si (Duncan, 5%).

POTÁSSIO E MAGNÉSIO

A baixa CTC dos solos e, conseqüentemente, o baixo poder tampão condicionam os solos de Cerrados a uma baixa capacidade de retenção de K. Isso sugere que adições de altas doses de K ao solo poderão ocasionar perdas por lixiviação, reduzindo o seu efeito residual.

Em 1975-1976, iniciou-se um experimento em um LE argiloso, objetivando estudar doses, nível crítico e efeito residual de potássio. A aplicação inicial de 75 kg/ha de K_2O proporcionou no terceiro ano de cultivo o equivalente a 80% do rendimento máximo de soja (Figura 16). No sétimo ano de cultivo, este rendimento relativo foi obtido no tratamento que recebeu 600 kg/ha de K_2O no primeiro ano. A produção

máxima foi obtida no tratamento onde se aplicaram 150 kg/ha de K_2O a lanço em 1975 e 100 kg/ha anualmente.

O efeito residual de fertilizantes potássicos está associado ao manejo dos restos culturais. Comparando-se um tratamento que recebeu 150 kg/ha de K_2O , aplicado a lanço no primeiro ano de cultivo, com outro que recebeu essa mesma dose, aplicada na mesma época e da mesma maneira, mas com a incorporação anual dos restos culturais (milho, milho, soja, milho, milho e arroz) verificou-se que a soja cv. Paraná cultivada no sétimo ano mostrou um incremento de produção de 1.377 kg/ha de grãos devido à incorporação dos restos culturais.

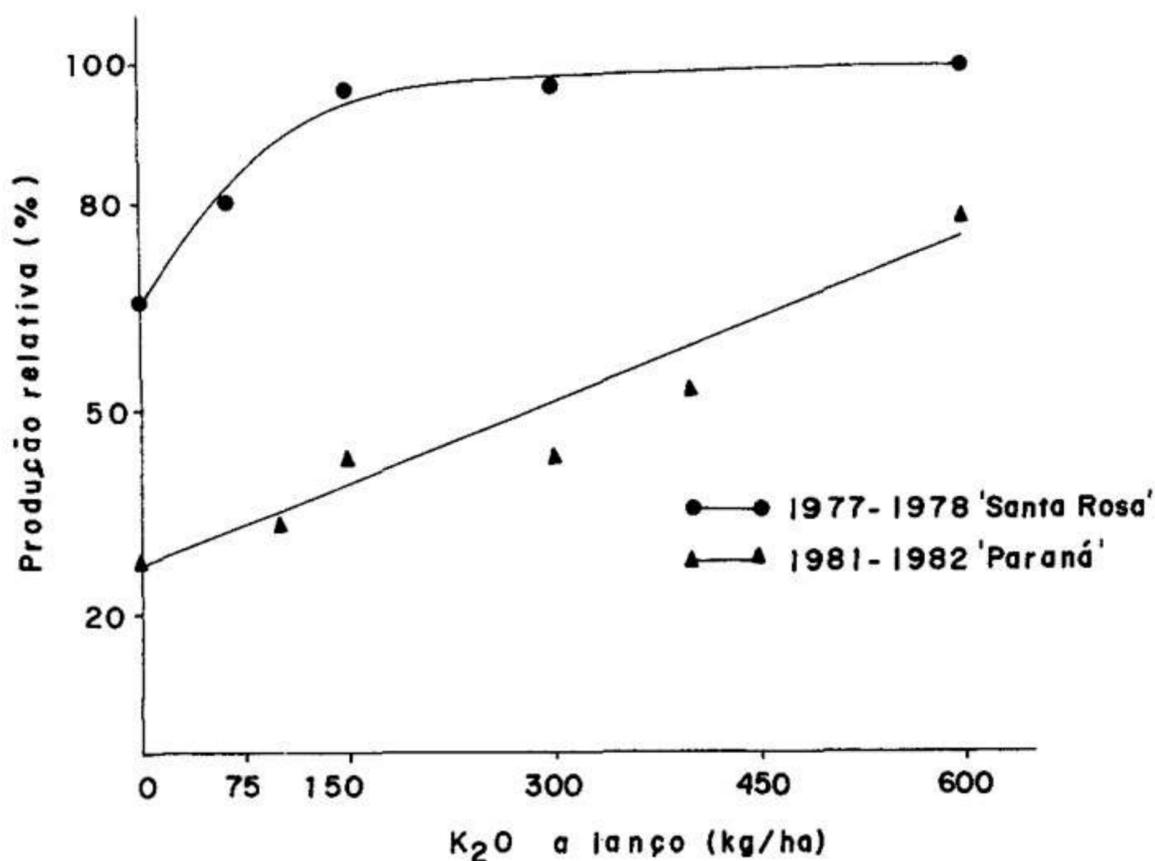


FIG. 16. Rendimento relativo de soja, em função de doses de K aplicadas a lanço, em 1975, em um LE (100% = 2.624 kg/ha, em

Em um sistema de produção agrícola, o nível de potássio a ser mantido no solo deve ser função da cultura mais exigente. O nível crítico médio determinado para um LE argiloso foi aproximadamente de 42 ppm de K, extraído pelo método de Mehlich (Figura 17). Esse valor está próximo ao nível crítico preliminarmente determinado pelo CPAC, de 50 ppm, com apenas um cultivo.

Estudos realizados em casa de vegetação com um produto que contém 27% de K_2O (kalsilita ou kaliofilita), cuja obtenção é feita

através do tratamento hidrotérmal de feldspatos de potássio, mostraram que esse produto apresentou uma magnitude de resposta comparável à do cloreto de potássio. Em trabalho de campo, também a kalsilita apresentou a mesma eficiência do cloreto de potássio (Tabela 14). Uma das características da kalsilita é a sua baixa solubilidade em água (7%) a qual poderá proporcionar um efeito residual maior.

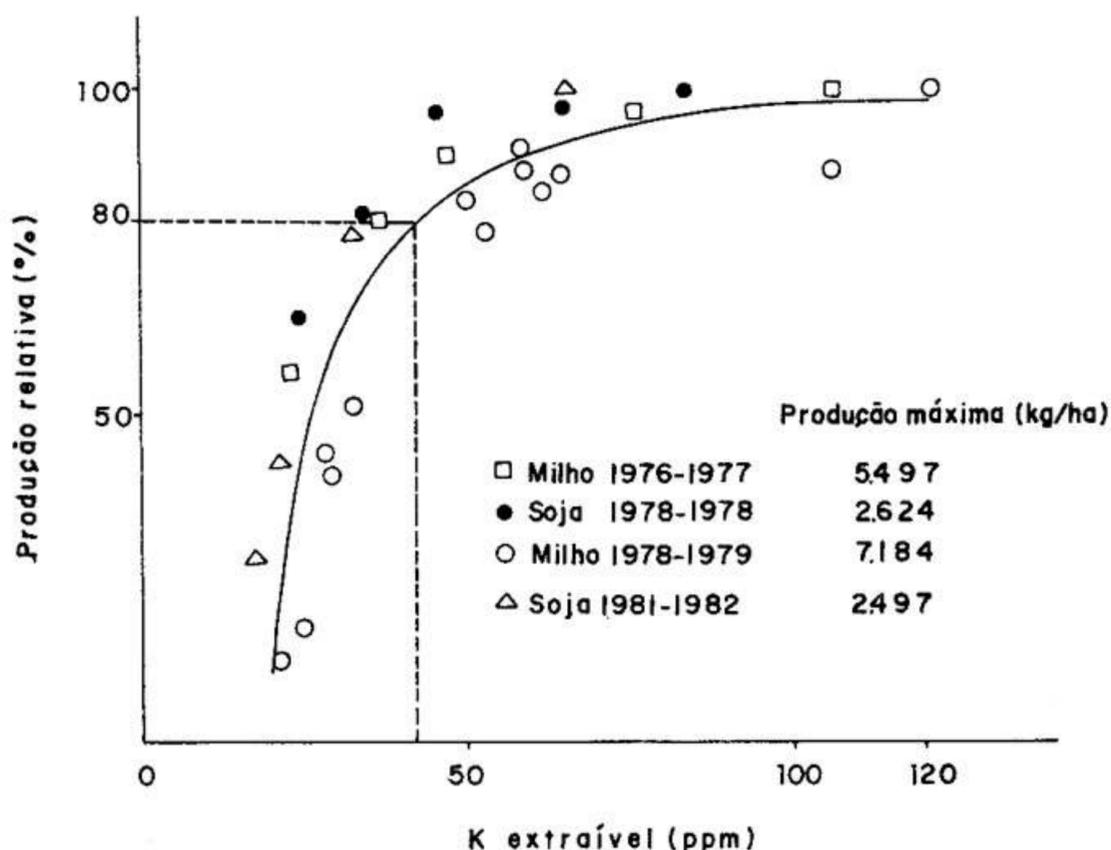


FIG. 17. Rendimento relativo de milho cv. Cargill 111 e soja cv. Santa Rosa (1977-1978) e cv. Paraná (1981-1982), em função dos teores de K, em um LE. CPAC, 1976-1982.

TABELA 14. Produção de grãos de soja cv. Paraná, em função de duas fontes de potássio aplicado a lanço. CPAC, 1975-1982.

Fonte de potássio	Dose de K_2O (kg/ha) ²	Produtividade (kg/ha)
Cloreto de potássio	75	2.338 a
Kalsilita	75	2.312 a

Os valores seguidos da mesma letra não diferem entre si (Duncan, 5%).

As fontes de magnésio normalmente utilizadas na agricultura da região dos Cerrados são os calcários dolomíticos ou magnesianos. Na impossibilidade de utilização desses calcários torna-se necessária a aplicação de magnésio através de outras fontes, uma vez que o seu teor natural no solo é muito baixo. Desde o ano agrícola 1975-1976 vem sendo conduzido um experimento num LE argiloso, para se estudarem doses de magnésio e seu efeito residual. Nos dois primeiros cultivos, a dose de 7 kg/ha de Mg foi suficiente para se obterem boas produções de milho. No ano agrícola 1977-1978, o equivalente a 80% da produção máxima de grãos de soja cv. Santa Rosa foi obtido com o efeito residual da dose de 27 kg/ha de Mg. No ano agrícola de 1981-1982, o efeito residual dessa mesma dose produziu apenas 13% da produção máxima, a qual foi obtida com a dose de 350 kg/ha de Mg (Figura 18).

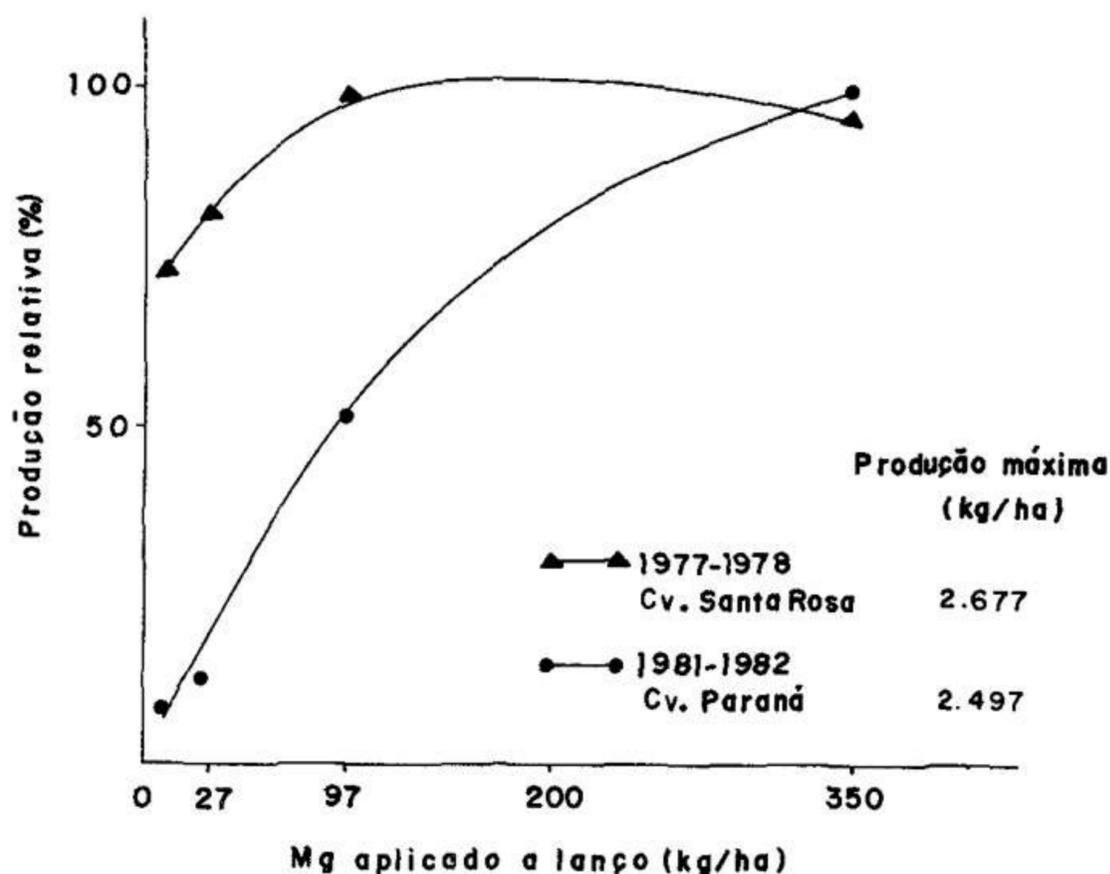


FIG. 18. Rendimento relativo de soja, em função de doses de Mg aplicadas a lanço, em 1975, em LE (100% = 77 kg/ha, 1977-1978 e 2.497 kg/ha, 1981-1982). CPAC, 1977-1982.

ENXOFRE

O uso crescente de adubos concentrados em N, P e K, aliado ao empobrecimento do solo pelos cultivos sucessivos e pela lixiviação,

certamente acarretarão problemas de deficiência de S, caso sua restituição não seja feita através da adubação. Com o objetivo de avaliar o efeito do S no rendimento de algumas culturas, instalou-se, no ano agrícola 1979-1980, um experimento num LE argiloso. O S foi aplicado quando da instalação do experimento, e desde então vem-se avaliando o efeito residual. No primeiro ano, cultivou-se soja, e não se obteve resposta a doses de enxofre. No segundo ano cultivou-se milho, obtendo-se uma resposta linear às doses de enxofre. A testemunha e o tratamento que recebeu 720 kg/ha de S produziram, respectivamente, 4.823 e 6.190 kg/ha de grãos. Em 1981-1982, cultivou-se novamente o milho, e o incremento de produção pela aplicação de 720 kg/ha de S foi de 2.675 kg/ha de grãos (Figura 19), 100% mais que no ano anterior.

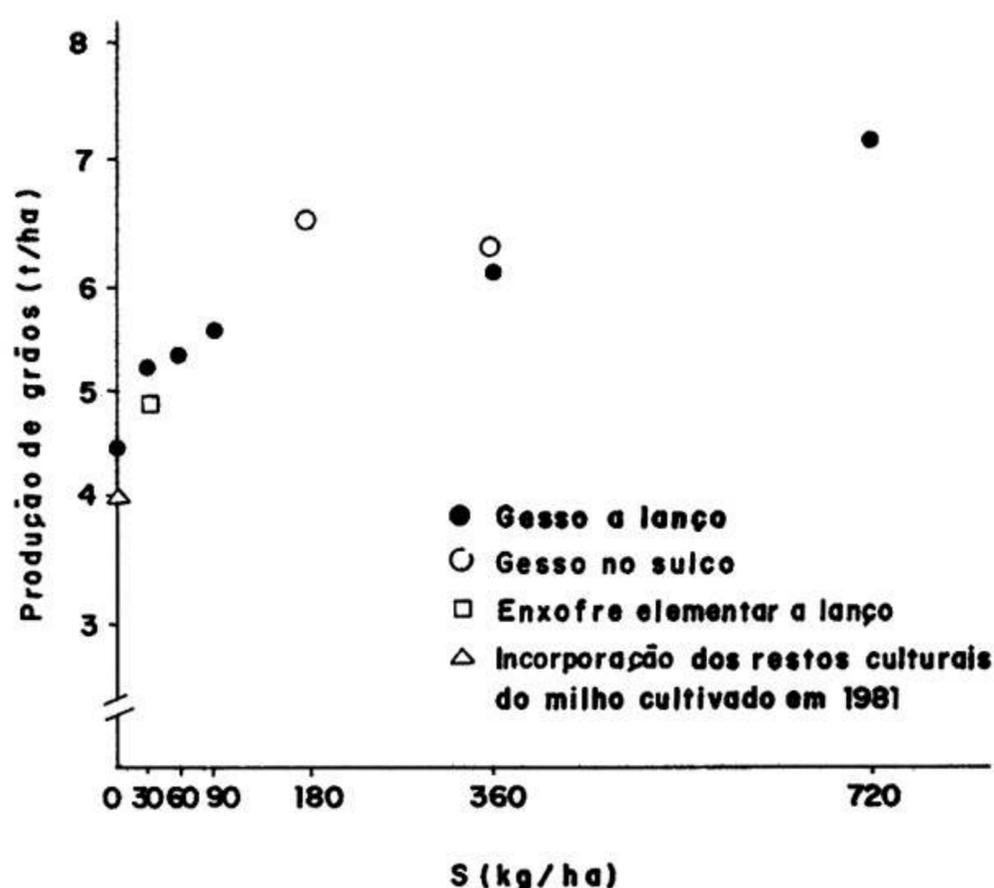


FIG. 19. Resposta de milho Cargill 111 a doses de enxofre aplicadas em 1979, em um LE argiloso. CPAC, 1979-1982.

As parcelas que receberam doses elevadas de enxofre na forma de gesso apresentaram um aumento no teor de cálcio trocável e consequentemente uma redução na saturação com alumínio nas camadas subsuperficiais, possibilitando um maior desenvolvimento radicular, o que, provavelmente, aumentou a capacidade da planta em extrair água e nutrientes, durante o veranico de 23 dias que ocorreu em fevereiro. As respostas do milho à aplicação de gesso não podem ser atribuídas uni-

camente ao enxofre, mas também ao efeito do gesso (CaSO_4) na melhoria das condições do subsolo para o desenvolvimento do sistema radicular.

MICRONUTRIENTES

No ano agrícola 1980-1981 cultivou-se o milho híbrido Cargill 111 no experimento com micronutrientes (boro, cobalto, cobre, ferro, manganês, molibdênio e zinco) iniciado em 1976, em um LE.

Os resultados mostram que apenas a omissão do Zn apresentou um decréscimo significativo na produção dos quatro primeiros cultivos (Tabela 15). No quinto cultivo não houve diferença significativa entre os tratamentos, devido, provavelmente, a uma contaminação das parcelas. A dose de 6 kg/ha de Zn aplicada a lanço no início do experimento foi suficiente para manter boas produções durante os cinco cultivos.

Com a finalidade de avaliar o efeito de micronutrientes na ocorrência da esterilidade masculina do trigo (chochamento), foi conduzido um experimento em um LV argiloso. Fez-se a calagem e aplicação de P, K e N em toda a área. Os tratamentos constituíram-se da adição de um micronutriente de cada vez, além da testemunha. Observou-se que a adição do boro reduziu significativamente a intensidade de ocorrência do chochamento (Figura 20). Sua aplicação na dose de 1,32 kg/ha, no sulco de plantio, reduziu o chochamento de 34,9% na testemunha, para 3,6%, elevando a produção de 1.048 (testemunha) para 1.845 kg/ha de trigo. Outros resultados de pesquisas desenvolvidas em vários locais da região dos Cerrados comprovam que o boro é o responsável pela redução na intensidade de ocorrência do chochamento. Sua aplicação, tanto na forma de bórax como na de óxidos silicatados (FTE), apresenta a mesma eficiência.

INTERAÇÃO DE NUTRIENTES

Os efeitos de outros nutrientes, além do fósforo, na produção de matéria seca de pastagens, vêm sendo avaliados através de alguns experimentos conduzidos em solos de Cerrados. A Figura 21 apresenta os resultados de um desses experimentos, instalado em um LV argiloso, que avalia a resposta de uma pastagem consorciada ao S, Ca e

Mg. Houve resposta ao S até a dose de 30 kg/ha de S, significativa somente na presença do calcário. O Mg também teve efeito na produção de matéria seca, tanto isoladamente como quando aplicado juntamente com o calcário. Em sua presença a resposta ao S foi incrementada.

Na Figura 22 são mostrados os dados de um outro experimento, conduzido no mesmo tipo de solo e usando-se a mesma consorciação do anterior, para se estudar o efeito de calcário, S e Mo. Apesar de se verificar uma tendência de respostas aos três fatores estudados, só ocorreu efeito significativo no peso da matéria seca no tratamento com 500 kg/ha de calcário, 30 kg/ha de S e 0,2 kg/ha de Mo. Os resultados desses experimentos evidenciam a importância que podem ter esses nutrientes, na produção de matéria seca de pastagens em solo de Cerrado.

TABELA 15. Resposta de várias culturas a micronutrientes em um LE argiloso. CPAC, 1977-1982¹.

Tratamentos	Arroz	Arroz	Milho	Soja	Milho
	(kg/ha)				
"Completo"	1.170 a	2.001 a	6.513 a	1.956 a	5.530
Menos B	1.191 a	1.183 a	6.141 a	2.092 a	5.098
Menos Co	1.179 a	2.158 a	6.351 a	2.075 a	5.428
Menos Cu	1.156 a	1.772 a	6.991 a	2.154 a	5.577
Menos Fe	1.210 a	2.046 a	6.714 a	2.025 a	4.873
Menos Mn	1.196 a	2.041 a	6.649 a	2.149 a	5.320
Menos Mo	1.188 a	1.891 a	6.606 a	2.065 a	5.314
Menos Zn	118 b	477 b	4.608 b	1.744 b	4.360
F	9,93**	13,88**	4,10**	2,62**	2,34
CV%	22,07	16,00	11,05	8,07	10,07

¹ Em cada coluna, as médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

**Significativo ao nível de 99%.

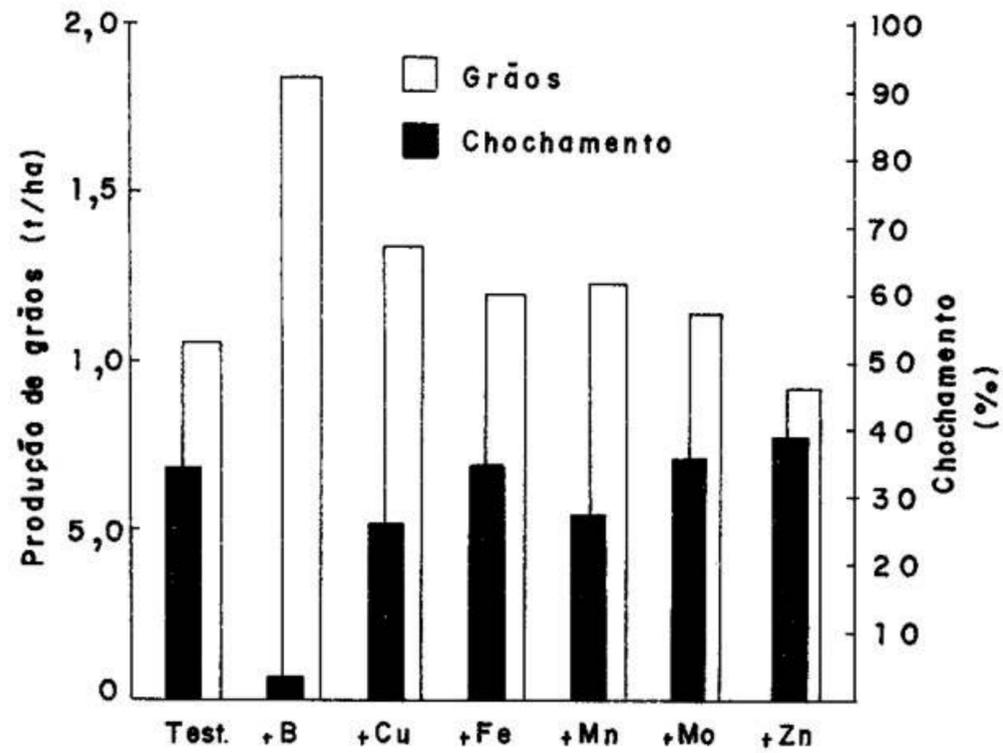


FIG. 20. Efeito de micronutrientes na produção e esterilidade masculina (chocamento) do trigo (var. IAC-5), em um LV argiloso CPAC, 1981-1982.

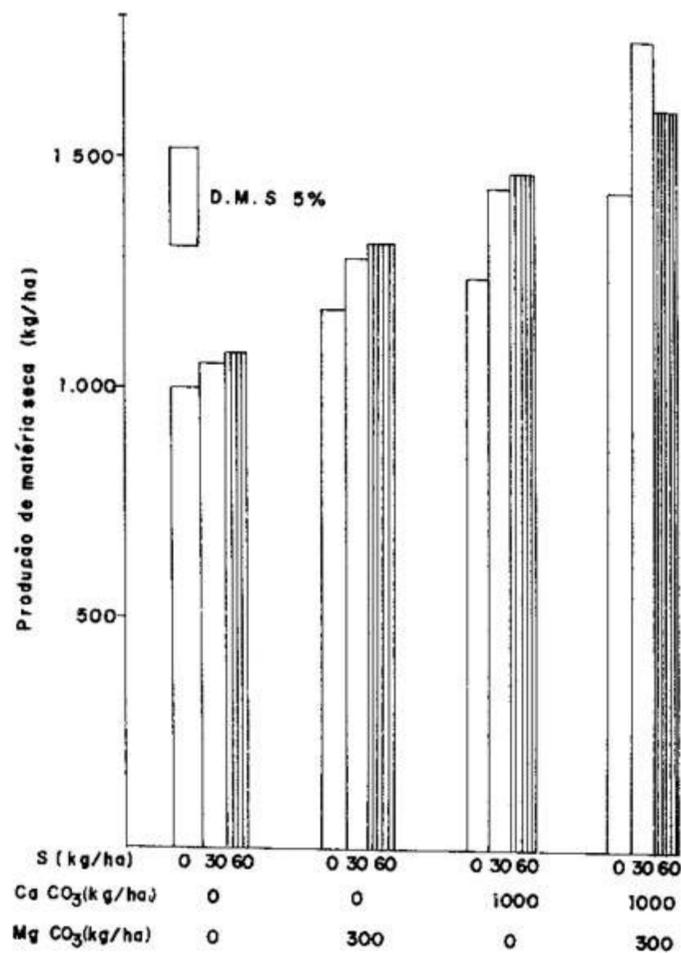


FIG. 21. Resposta de uma pastagem consorciada de *Andropogon gayanus* e *Stylosanthes capitata* a enxofre, calcário e magnésio, em um LV argiloso (média de três cortes). CPAC, 1981-1982.

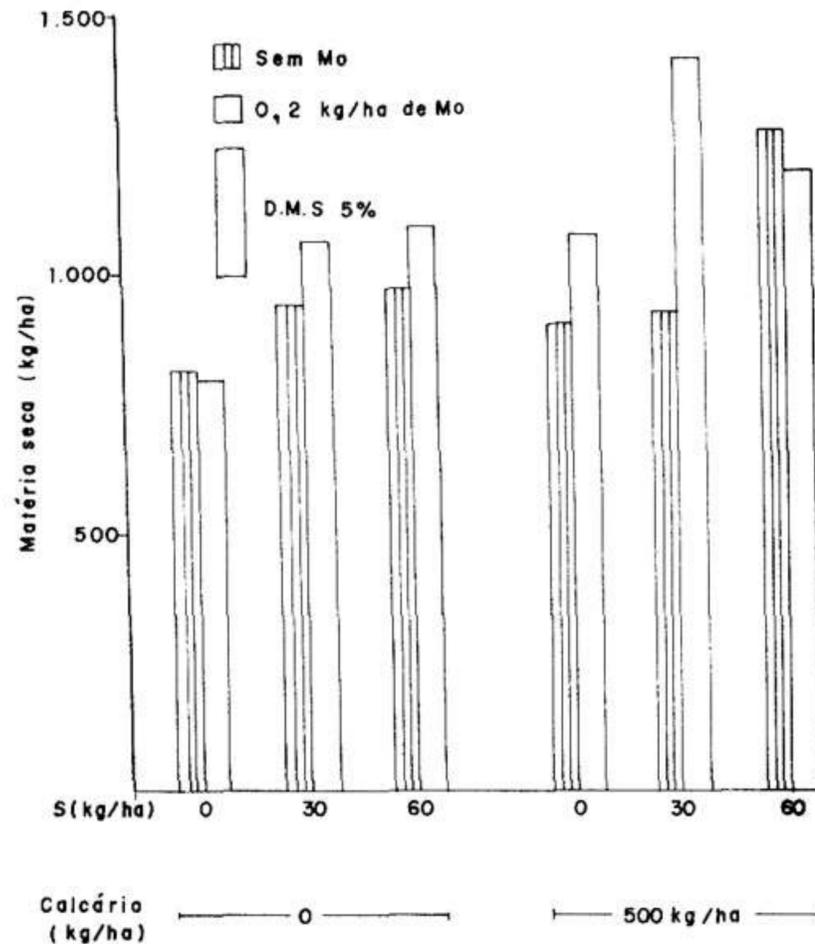


FIG. 22. Resposta de uma pastagem consorciada de Andropogon gayanus e Stylosanthes capitata a enxofre, calcário e molibdênio, em um LV argiloso (média de três cortes). CPAC, 1981-1982.

MICORRIZAS E EFICIÊNCIA NA ABSORÇÃO DE FÓSFORO,

A intensidade de ocorrência das endomicorrizas vesículo-arbusculares é afetada por vários fatores, tais como fertilizantes, estado nutricional das plantas, defensivos, intensidade luminosa, umidade e acidez do solo, tipo de cultura e suscetibilidade dos hospedeiros. Visando identificar a influência de alguns desses fatores na associação micorrízica em solos de Cerrados, foram conduzidos vários experimentos no CPAC.

A Tabela 16 mostra os resultados de um experimento conduzido a campo, em um LE, com Brachiaria humidicola, onde se avaliou o efeito de doses de P_2O_5 no número de esporos dos fungos endomicorrízicos, em diferentes épocas do ano. O maior número de esporos foi verificado na dose de 200 kg/ha de P_2O_5 , diminuindo nos níveis mais altos de fósforo. No tratamento sem adubação fosfatada, o número de esporos foi muito baixo, indicando uma extrema dependência do fungo ao fósforo, para

sua multiplicação no solo. Outro aspecto a ser observado é a variação sazonal, tendo-se verificado um aumento do número de esporos nas avaliações feitas na época chuvosa (outubro e dezembro).

TABELA 16. Número de esporos de endomicorrizas nativas em seis épocas do ano, em Brachiaria humidicola cultivada em cinco níveis de superfosfato simples aplicado a lanço.

Nível de $P_{25}O$ (kg/ha)	Épocas do ano					
	05/81	06/81	07/81	08/81	10/81	12/81
	(esporos/50 g de solo)					
0	30	5	10	26	16	11
100	40	27	24	113	93	245
200	106	93	58	112	293	311
400	80	56	32	82	106	117
800	47	17	31	36	110	128
\bar{X}	61	40	31	74	124	162

A Tabela 17 mostra a ocorrência de fungos endomicorrízicos em um LE, o qual vem sendo cultivado por seis anos consecutivos com diferentes culturas anuais, com e sem incorporação de restos culturais e com dois níveis de calcário (1 e 4 t/ha). Como não houve diferença entre os tratamentos com e sem calagem e com e sem incorporação dos restos culturais, são apresentados seus dados médios. Houve uma predominância da espécie Gigaspora margarita em relação a outras espécies, independente da cultura (mucuna, soja e vegetação nativa). Pode-se observar também que o número de esporos na vegetação nativa foi bem menor do que na soja ou mucuna.

Os dados da Tabela 18 mostram que as espécies de endomicorrizas apresentam uma grande variação no grau de eficiência de absorção de nutrientes, quando testadas em um LE esterilizado e misturado com

areia na proporção 1:1. Nesse experimento foram testadas três espécies de fungos micorrízicos nativos de solos de Cerrados, em quatro espécies de plantas (braquiária, soja, sorgo e estilosantes). A Glomus clarus isolada de Brachiaria humidicola foi mais eficiente em três espécies estudadas, aumentando o peso de matéria seca em relação aos demais tratamentos. Outro aspecto que pode ser observado na Tabela 18 é a extrema dependência da braquiária e do estilosantes ao fungo micorrízico, uma vez que no tratamento sem inoculação o estilosantes não se estabeleceu e a produção de matéria seca de braquiária foi cinco vezes menor do que no tratamento com Glomus clarus.

TABELA 17. Número de esporos de Gigaspora margarita e de outras espécies de endomicorrizas nativas por 50 g de um LE, cultivado com soja, mucuna e vegetação nativa. CPAC, 1981-1982.

Cultura	<u>Gigaspora margarita</u>	Outras espécies
Soja	43	7
Mucuna	41	13
Vegetação nativa	13	2

TABELA 18. Produção de matéria seca de braquiária, soja, sorgo e estilosantes cv. Cook, inoculados com três espécies de endomicorrizas nativas, em um LE esterilizado, misturado com areia, na proporção de 1:1. CPAC, 1981-1982.

Endomicorriza	Braquiária	Soja	Sorgo	Estilosantes
	g/vaso			
Sem inoculação	1,28	12,45	13,84	0
<u>Gigaspora gigantea</u>	2,05	11,72	13,24	1,46
<u>Gigaspora sp</u>	2,06	14,31	17,45	9,05 ¹
<u>Glomus clarus</u>	6,12	16,75	18,93	6,95 ¹

¹ Plantas muito atacadas por pragas.

Em um experimento de casa de vegetação foram testados dois inoculantes, sendo um preparado com a espécie Gigaspora heterogama e o outro com uma mistura de espécies. A Figura 23 mostra que o inoculante com a mistura de espécies foi melhor tanto para a produção de matéria seca como para a absorção de P pelo sorgo, nas doses de 25 e 50 ppm de P. Na dose de 75 ppm de P, não houve efeito da inoculação sobre a produção de matéria seca. No entanto, a absorção de P foi mais alta nos tratamentos inoculados.

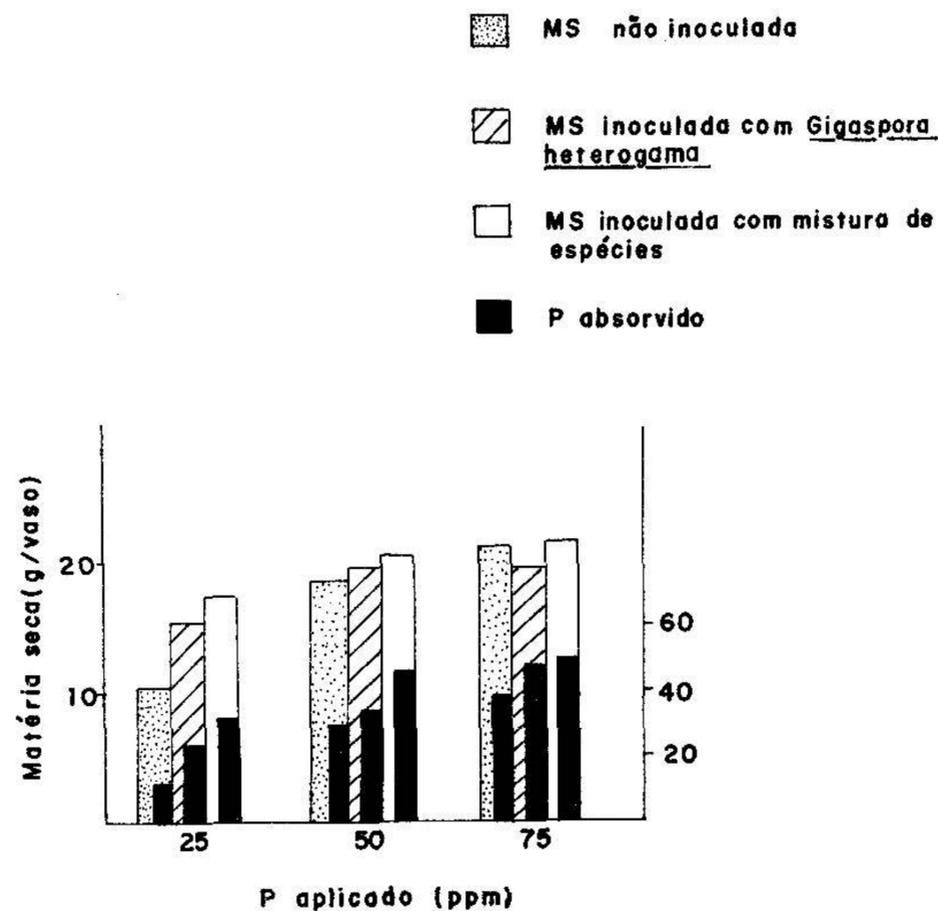


FIG. 23. Produção de matéria seca e P absorvido pelo sorgo, em três níveis de P, em um LE esterilizado, inoculado com endomicorizas. CPAC, 1981-1982.

ADUBAÇÃO VERDE E MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO

Em experimento instalado em um LV tem-se estudado, a partir do ano agrícola 1979-1980, o efeito da adubação verde na sequência milho-trigo-milho-trigo. As leguminosas utilizadas para adubação verde foram Crotalaria juncea, cortada e incorporada em duas épocas de seu ciclo, e mucuna preta Stylobium aterrimum, cortada e incorporada

apenas na época da floração. Os teores de nitrogênio, potássio e cálcio na planta foram mais baixos quando seu corte se deu antes da floração. A incorporação de adubos verdes ou a aplicação de sulfato de amônio resultou em aumentos de 12 a 23% na produção de trigo. A produção obtida com a incorporação de mucuna preta não diferiu daquela que se obteve com a incorporação da metade do peso de mucuna preta juntamente com sulfato de amônio no plantio. A incorporação de crotalaria mais jovem proporcionou menor produção do que a observada com a incorporação dessa leguminosa na época da floração, mais adubação em cobertura com sulfato de amônio. Todas as parcelas que receberam adubação nitrogenada e, especialmente, aquelas com incorporação de adubos verdes, apresentaram aumentos de produção de palha de trigo da ordem de 34 a 56% em relação às testemunhas. A baixa resposta do trigo ao adubo verde e à aplicação de N pode ser explicada pela capacidade de suprimento de N do solo.

Utilizando-se sulfato de amônio marcado com ^{15}N buscou-se avaliar a recuperação aparente do nitrogênio aplicado. Observaram-se valores de recuperação entre 20 e 24% para a adubação feita no plantio e entre 38 e 43% para a adubação em cobertura. Em qualquer um dos casos anteriores, quando associados à incorporação de adubos verdes, a recuperação situou-se entre 4 e 5%. A baixa recuperação do nitrogênio na aplicação de plantio se deve, provavelmente, à elevada quantidade de chuva (337 mm) nos 36 dias que se seguiram à adubação.

Em outro experimento conduzido desde 1976-1977, em um LE, têm sido estudados os efeitos da incorporação de restos culturais de arroz, soja, vegetação espontânea ou *Crotalaria juncea*, na presença de dois níveis de calcário. A incorporação de restos culturais e de adubo verde tem provocado, em ambos os níveis de calcário (1 a 4 t/ha), a redução dos teores de alumínio trocável e a elevação de pH e dos teores de Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ e P do solo, bem como um aumento na produção da matéria seca e dos grãos (Tabela 19).

SISTEMAS DE PREPARO DO SOLO

Neste ano agrícola, foi dada continuidade ao estudo de sistemas de preparo do solo (plantio convencional e direto).

Das duas cultivares de soja semeadas, a 'Numbaíra' apresentou melhores produções do que a Cristalina. As duas cultivares, além

de maiores produções, apresentaram plantas 20 a 30 cm mais altas no convencional do que no plantio direto. A boa distribuição das chuvas permitiu produtividades bem melhores do que no ano anterior. Não se observaram, neste quarto ano, diferenças entre os métodos de aplicação da adubação corretiva. São apresentados os dados de produção somente da cultivar Numbaíra (Tabela 20).

TABELA 19. Produção média de matéria seca de mucuna preta e dos restos culturais, e produção de grãos de soja e arroz. CPAC, 1981-1982.

Doses de calcário (t/ha)	Matéria seca a 60°C							
	Soja		Mucuna preta		Arroz		Vegetação natural	
	0 ¹	1 ²	0	1	0	1	1	
	(kg/ha)							
1	3.936	4.431	5.351	5.905	1.057	1.444	6.749	
4	4.937	5.654	6.797	7.441	1.183	945	7.175	
	Grãos com 13% de umidade							
	(kg/ha)							
1	959	1.490	-	-	491	668	-	
4	1.476	1.734	-	-	455	467	-	

¹ Parte aérea retirada.

² Parte aérea incorporada.

BIOLOGIA DO SOLO

Fixação de nitrogênio atmosférico (N₂)

Estirpes de rizóbio eficientes para soja

Vários são os trabalhos mostrando que a obtenção de estirpes de rizóbio mais eficientes ainda é um método exequível para se elevar a produtividade da soja. Apesar de existirem estirpes de *R. japonicum* capazes de fixar o N em níveis que permitam obter altas produtividades, algumas cultivares de soja ainda respondem a doses elevadas de

nitrogênio, evidenciando que nesses casos o N ainda é um fator limitante ao aumento de produtividade da soja. Nessa linha de pesquisa, desenvolveu-se no CPAC um método que permite isolar dentro de uma mesma estirpe de Rhizobium apenas os indivíduos mais eficientes em fixar o N₂.

TABELA 20. Influência do sistema de plantio, do preparo do solo e da adubação corretiva, na produção da cultivar de soja Numbaira, em um LV (4º ano de execução). CPAC, 1981-1982.

Sistema de plantio	Preparo do solo ¹	Adubação ² corretiva	Produção (kg/ha) ³
Direto	Aração rasa	Total no início	2.956 c
		Parcelada	3.276 abc
	Aração profunda	Total no início	2.887 c
		Parcelada	2.908 c
Convencional	Aração rasa	Total no início	3.421 abc
		Parcelada	3.465 ab
	Aração profunda	Total no início	3.753 a
		Parcelada	3.569 ab

¹ No sistema de plantio direto, as arações foram feitas somente no primeiro ano de condução do experimento.

² Adubação corretiva aplicada no primeiro ano ou parcelada em cinco anos.

³ Os valores seguidos da mesma letra não diferem entre si (Duncan, 5%).

No ano agrícola de 1981-1982 foram testadas, em condições de campo com a cultivar IAC-2, algumas estirpes de R. japonicum isoladas a partir das estirpes 29W, 587 e 965, das quais haviam sido verificados os potenciais de fixação de N₂ em areia e solução nutritiva, conforme

resultados apresentados no Relatório Técnico Anual do CPAC referente a 1980-1981. Como pode ser observado na Tabela 21, usando-se os reisolados daquelas estirpes, foram obtidos aumentos de produtividade de até 17% em relação à 29W comercial. A estirpe 965 utilizada neste experimento foi isolada originalmente de nódulo com baixa atividade específica da nitrogenase ($\mu\text{moles de } C_2H_4/\text{mg de nódulo seco/hora}$), e, confirmando os resultados de areia e solução nutritiva, esta estirpe foi ineficiente em fixar N_2 , apesar de apresentar grande quantidade de nódulos róseos.

TABELA 21. Produção de grãos e nodulação da soja cv. IAC-2, em resposta à inoculação com estirpes de R. japonicum, em um LV de Cerrados de primeiro cultivo. CPAC, 1981-1982.

Tratamento	Produção		Nodulação/planta	
	kg/ha	Relativa à 29W	Número	Peso (mg)
29W	2.097	100	142	171
587	2.166	103	171	739
5W	2.336	111	142	779
8W	2.209	105	158	737
74K	2.462	117	109	791
965a	1.426	68	166	410
Nitrogênio ¹	3.167	151	0	0

¹Nitrogênio: 400 kg/ha de N aplicado parceladamente na forma de uréia.

Outro aspecto observado na Tabela 21 é a alta produtividade alcançada com a aplicação de 400 kg de N/ha, chegando a 51% a mais do que a estirpe comercial. Deve-se ressaltar que a aplicação de alta dose de nitrogênio mineral é feita com o objetivo de se alcançar o potencial máximo de resposta ao N da cultivar em estudo e, conseqüentemente, de se ter um parâmetro comparativo com o potencial das estirpes em fixar o N_2 .

Metodologia de inoculação

Inoculação em sementes de arroz

A Tabela 22 mostra os resultados de um experimento conduzido em um LV de Cerrados, onde se cultivou arroz cv. IAC-25, com e sem inoculação das sementes com R. japonicum (29W e 587) no ano-agrícola 1980-1981, e no ano seguinte cultivou-se soja nas duas faixas, estudando-se a resposta a doses de inoculante, com as mesmas estirpes. Como pode ser observado, na faixa onde o arroz foi inoculado não houve resposta significativa da soja aos níveis de inoculantes, indicando que a população de Rhizobium estabelecida por meio da inoculação do arroz foi suficiente para garantir uma nodulação abundante da soja.

TABELA 22. Número e peso de nódulos secos e produção de soja cv. IAC-2, cultivada com e sem inoculação em um LV, onde o R. japonicum foi introduzido pela inoculação da semente de arroz. CPAC, 1981-1982.

Cultura anterior ¹	Inoculante (g/40 kg)	Nodulação/planta		Produção (kg/ha)
		Número	Peso (mg)	
Arroz sem inoculação	0	2 b	24 d	1.327 b
	250	91 a	861 abc	2.032 a
	500	126 a	959 ab	2.212 a
	1.000	154 a	1.071 a	2.317 a
Arroz inoculado	0	86 a	501 c	2.310 a
	250	111 a	679 abc	2.109 a
	500	110 a	628 abc	2.212 a
	1.000	129 a	606 bc	2.261 a

¹ Arroz cultivado com e sem inoculação no ano agrícola 1980-1981.

Obs.: Os valores seguidos da mesma letra não diferem entre si (Duncan, 5%).

Com uma certa população de Rhizobium estabelecida no solo, a dose de inoculante a ser usada na inoculação da soja pode ser reduzida para 200 g/40 kg de sementes, mesmo em plantio de primeiro ano. A inoculação da semente de arroz contribui também para contornar, entre outros, o problema da qualidade do inoculante, reduzindo-se o insucesso da inoculação da soja em solos de primeiro cultivo.

Inoculação da soja com antecedência ao plantio

Um outro problema dos agricultores que cultivam soja em grandes áreas é a dificuldade de inocularem as sementes no mesmo dia do plantio. A inoculação das sementes com maior antecedência à semeadura viria simplificar a operação. Objetivando estudar essa possibilidade, foram conduzidos dois experimentos no CPAC, sendo um em casa de vegetação com três cultivares, e outro no campo, utilizando-se sementes da cultivar IAC-2 sem tratamento químico. A Figura 24 mostra os resultados do experimento conduzido em casa de vegetação, onde se utilizou um solo LV de Cerrado. Nesse experimento avaliou-se o efeito de formas de inoculação e do período de armazenamento na sobrevivência do rizóbio na superfície da semente inoculada. Como pode ser observado, a nodulação nos tratamentos com sacarose (solução 25%) foi muito mais abundante do que naquelas com água e óleo diesel. Não houve efeito do período de armazenagem na sobrevivência do rizóbio.

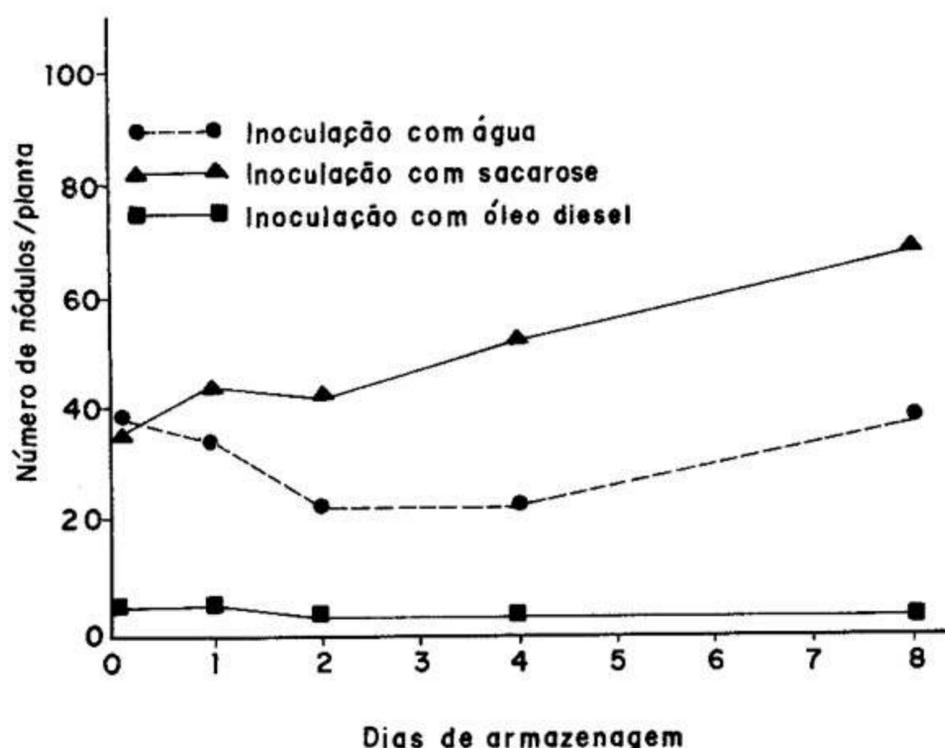


FIG. 24. Efeito do período de armazenagem e formas de inoculação, no número de nódulos da soja, em casa de vegetação (dados médios de três cultivares). CPAC, 1981-1982.

Em condições de campo, trabalhando-se com o mesmo solo e utilizando a sacarose como adesivo, foram confirmados os resultados obtidos em casa de vegetação (Tabela 23). Isso evidencia a possibilidade de se estocarem à temperatura ambiente as sementes de soja inoculadas, por um período de até oito dias, sem prejuízo para a nodulação. Entretanto, não existem ainda dados experimentais disponíveis que assegurem ser possível a recomendação dessa prática quando se usam sementes tratadas com defensivos.

TABELA 23. Sobrevivência do R. japonicum na superfície da semente de soja cv. IAC-2, em função do período de armazenagem. CPAC, 1981-1982.

Tratamento ¹ (dias de armazenagem)	Produção (kg/ha)	Nodulação/planta	
		Peso (mg)	Número
0	1.828	724	103
1	1.742	676	87
2	1.810	573	87
4	1.838	703	85
6	1.723	528	69
8	1.841	671	65

¹ A inoculação foi feita com sacarose 25% com as estirpes 29W e 587.

Estirpes de rizóbio eficientes para feijão

Dentre as ações de pesquisa implantadas no Brasil para solucionar os problemas que afetam o cultivo do feijoeiro e, em consequência, diminuir o seu custo de produção, destaca-se a busca do melhor aproveitamento da fixação do N₂, visando reduzir a dependência dessa cultura aos adubos nitrogenados.

Devido à insuficiência de trabalhos com Rhizobium phaseoli na região dos Cerrados torna-se necessária a seleção de estirpes adaptadas a essas condições. Na Tabela 24 são apresentados os resultados

de um experimento em que se avaliou o potencial de fixação de N_2 de várias estirpes de R. phaseoli, provenientes de diferentes locais. A maioria das estirpes que se mostraram ineficientes ou de baixa infectividade (DF3, DF4, DF6, DF7, DF8, DF12) foram isoladas de nódulos de plantas de feijão cultivadas em solos de Cerrados (LE e LV bem drenados) do DF, sem inoculação. Isso mostra a ocorrência natural de estirpes de R. phaseoli de baixa eficiência simbiótica nesses solos.

TABELA 24. Resposta do feijão cv. Carioca à inoculação com diferentes estirpes de Rhizobium phaseoli, em vermiculita, areia e solução nutritiva. CPAC, 1981-1982.

Tratamento	Matéria seca (g/vaso)	Nitrogênio total (mg/vaso)	Número de nódulos	Peso de nódulos secos (mg/vaso)
C-13.5	2,96	61,8	329	449
C-05FA1	2,75	61,3	235	424
C-09.1	2,38	51,2	258	225
C-14.5	2,03	40,6	275	245
C-88.4	1,67	33,7	180	168
DF-7	1,65	33,1	319	196
C-86.2	1,30	20,8	224	197
DF-3	1,00	16,2	230	118
DF-4	0,96	12,8	92	27
C-84	0,87	14,4	112	52
DF-6	0,79	10,3	135	40
DF-12	0,79	7,7	14	4
DF-8	0,76	7,4	12	2

¹ As estirpes DF foram isoladas de diferentes solos de Cerrados.

A contribuição na fixação de N por estirpes de Rhizobium spp. introduzidas em solos com alta população nativa estabelecida só se torna significativa se as estirpes, além de serem eficientes, forem

altamente competitivas por sítio de infecção nodular. Visando obter estirpes com essas características e adaptadas às condições de Cerrados, foram feitos isolamentos de nódulos pré-selecionados por redução de acetileno, provenientes de plantas cultivadas em um LE de Cerrados. Uma estirpe selecionada (30/280) foi testada junto com a estirpe comercial (C05) quanto à sua especificidade e capacidade competitiva por sítio de infecção nodular, em quatro cultivares de feijão (Carioca, Rico 23, Jalo e Goiano Precoce), em areia e solução nutritiva. De acordo com os dados da Tabela 25, as duas estirpes não diferiram nas eficiências em fixar N_2 nas cultivares estudadas. Na Tabela 26 são apresentados os dados relacionados à competitividade por sítio de infecção nodular. Observa-se que, onde foram utilizadas ambas as estirpes no mesmo inoculante e com o mesmo número de células, a estirpe 30/280 ocorreu em mais de 95% dos nódulos formados em todas as cultivares. Isso evidencia a grande capacidade dessa estirpe em formar nódulos.

TABELA 25. Peso de matéria seca (MS) e de nódulos secos (NS) de quatro cultivares de feijão inoculado com duas estirpes de *R. phaseoli*, testadas em areia e solução nutritiva, separadamente e em mistura. CPAC, 1981-1982.

Tratamento	Jalo		Rico 23		Goiano precoce		Carioca	
	MS	NS	MS	NS	MS	NS	MS	NS
(mg/planta)								
C05FA1	3.100	250	1.300	81	2.400	163	1.600	107
30/280	2.500	192	1.500	84	2.100	120	1.700	98
C05FA1 + 30/280	2.700	208	1.400	75	2.400	149	1.500	90

Um dos principais fatores responsáveis pela insuficiência de suprimento de nitrogênio pelo processo simbiótico no feijoeiro é o seu

ciclo curto. Vários trabalhos demonstram que, de modo geral, a fixação de N_2 , no feijoeiro inicia-se ao redor de 25 dias após o plantio e começa a declinar logo após a floração. Com o objetivo de antecipar o início da fixação de N_2 no feijoeiro foi desenvolvido um experimento onde se utilizaram várias fontes de carbono na água usada para formar a pasta com inoculante turfoso. Como pode ser observado na Figura 25, houve diferença no número de nódulos em função das fontes de carbono usadas. Nos tratamentos em que se utilizaram arabinose e maltose obtiveram-se, aos quatro dias após a emergência, cerca de 50 nódulos/planta, enquanto que, onde se utilizou somente água, o número de nódulos foi bem menor (20 nódulos/planta). Aos seis dias após a emergência o número de nódulos por planta chegou a 95 no tratamento com arabinose. A Figura 26 mostra que a atividade da nitrogenase foi detectada oito dias após a emergência de forma significativamente diferenciada entre as fontes de carbono. No tratamento com água, aos oito dias a atividade da nitrogenase (N-ase) foi muito baixa (altura do pico do C_2H_4 de 0,1 mm/planta/hora), enquanto que, onde se utilizou arabinose, chegou a 60 mm/planta/hora. As diferenças entre os tratamentos mantiveram-se até a última avaliação feita no experimento (16 dias após a emergência). Estes resultados evidenciam a possibilidade de se antecipar o início da fixação do N_2 em feijão, utilizando-se uma fonte de carbono na inoculação.

TABELA 26. Percentagem de ocorrência de estirpes de R. phaseoli em nódulos de feijão, quando misturadas no inoculante, na mesma concentração de células. CPAC, 1981-1982.

Variedades	Estirpes (%) ¹	
	30/280	CO5FA1
Jalo	97	3
Rico 23	95	5
Goiano precoce	96	4
Carioca	98	2

¹ Foram utilizados 120 nódulos para testes sorológicos.

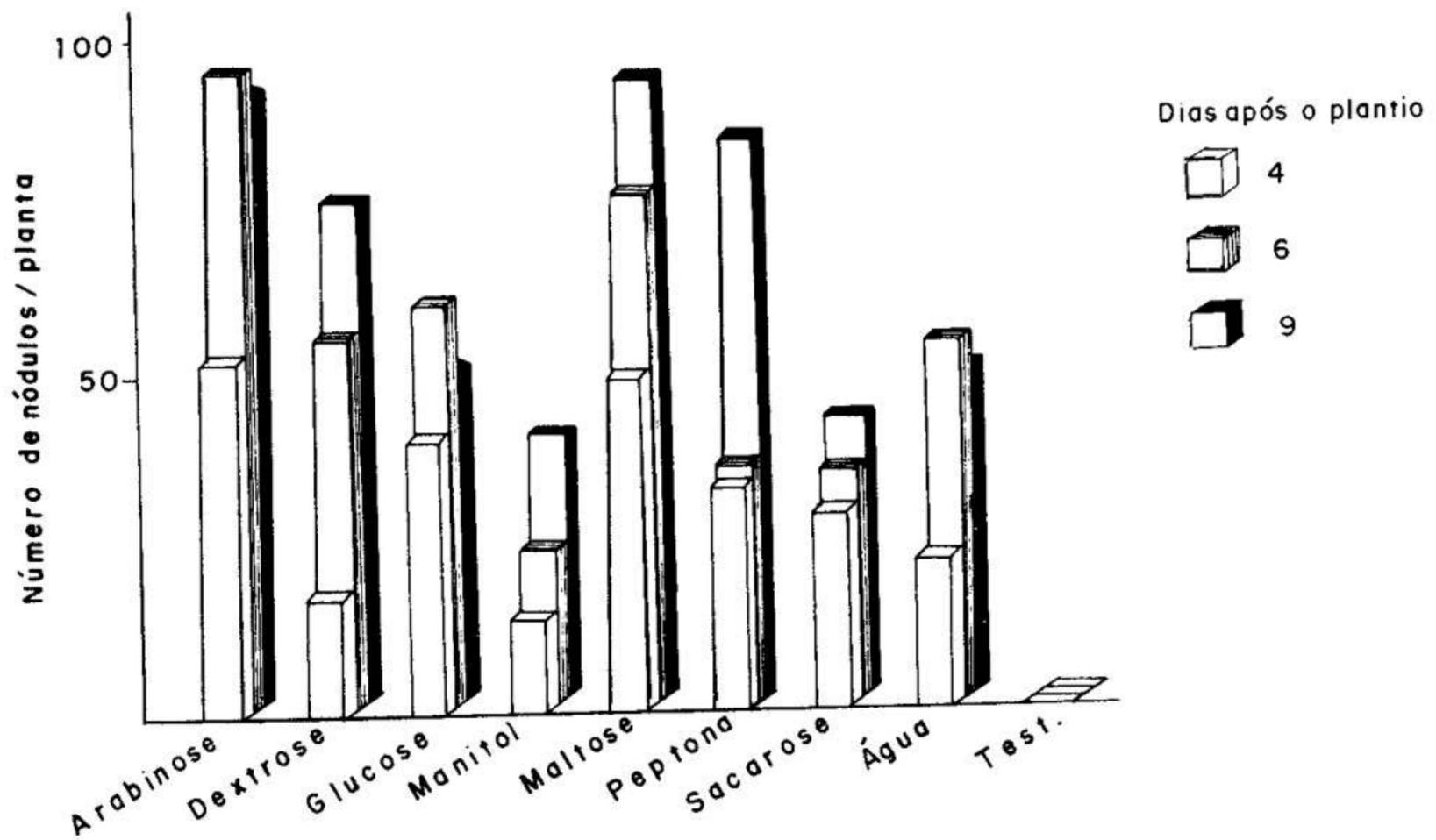


FIG. 25. Efeito de fontes de carbono na formação dos nódulos de feijão ('CNF-10'). CPAC, 1981-1982.

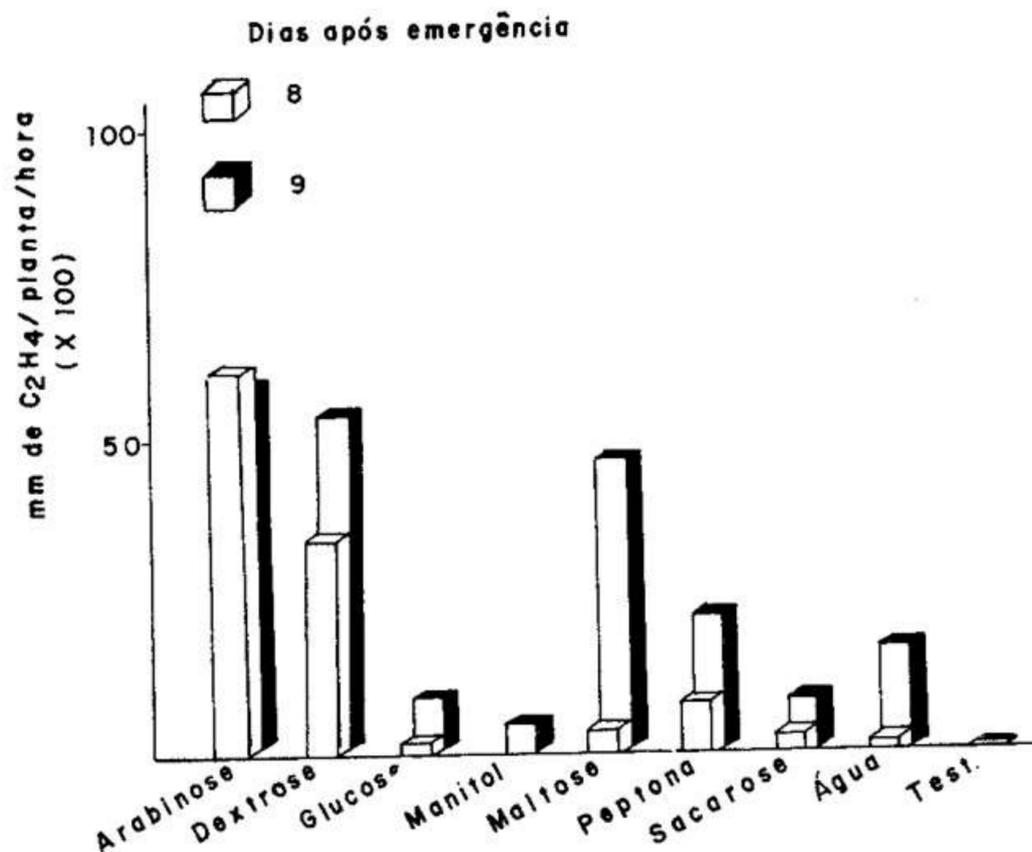


FIG. 26. Efeito de fontes de carbono, no início da fixação biológica do N₂, em feijão ('CNF-10'). CPAC, 1981-1982.

LIXIVIAÇÃO DE CÁLCIO

O crescimento do sistema radicular das plantas restrito à camada arável dos solos de Cerrado tem sido atribuído principalmente a dois fatores: presença de Al em níveis tóxicos e deficiência de Ca ao longo do perfil. Esses fatores podem ocorrer isoladamente ou associados. Com o objetivo de estabelecer uma relação entre deficiência de Ca ou toxidez de Al com o crescimento de raiz, foram estudados quatro perfis de solos de Cerrados (LE, LV, Gley e Cambissolo) com teores variáveis de Ca e Al, usando o método biológico descrito no Relatório Técnico Anual referente a 1980-1981. A Figura 27 mostra que o crescimento de raiz foi diretamente proporcional à concentração de Ca (me/100g) e inversamente proporcional ao teor de Al trocável (me/100g).

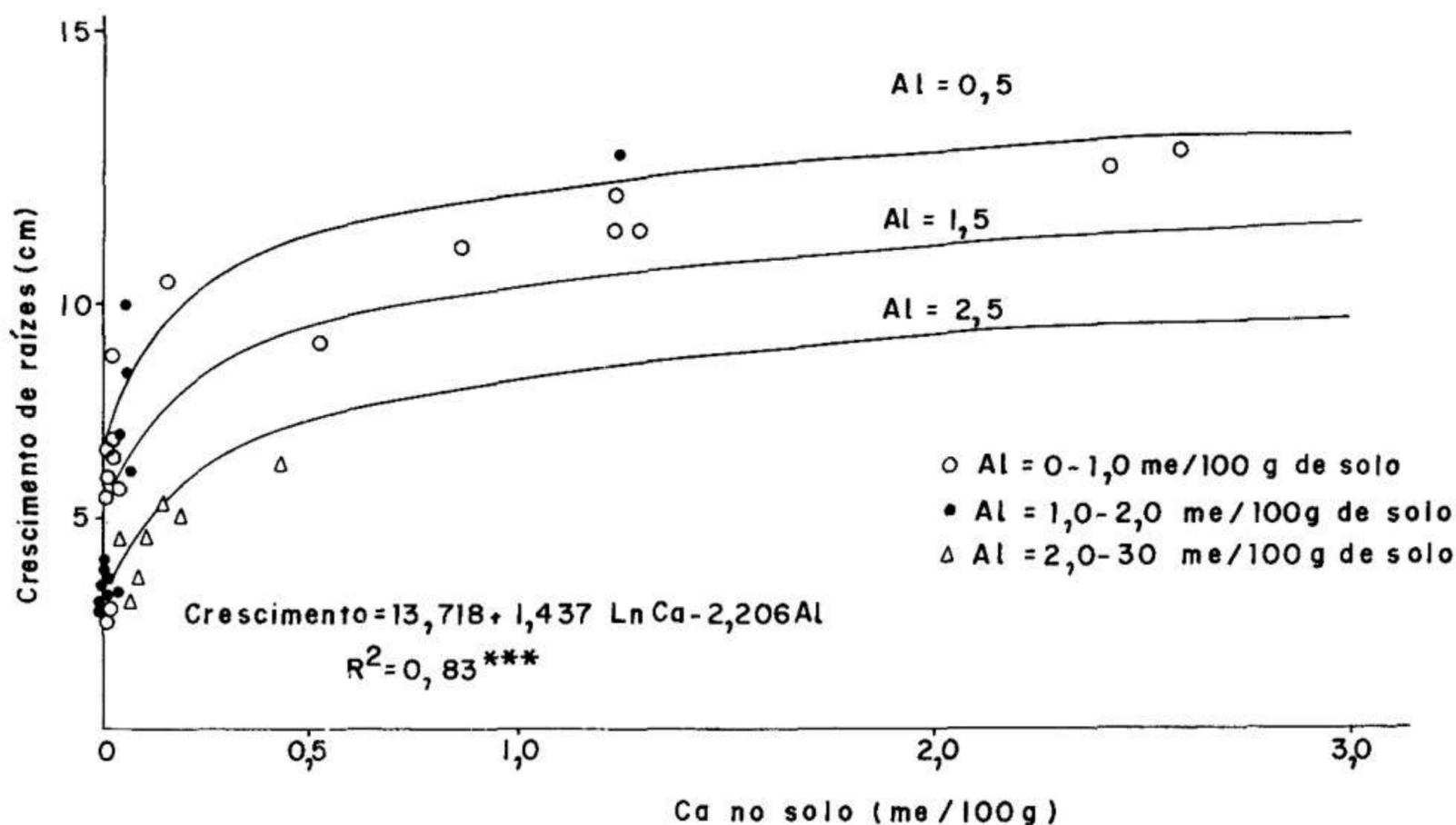


FIG. 27. Crescimento de raízes de trigo em função do teor de Ca, em amostras de solo coletadas de perfis de LE, LV, Gley e Cambissolo. CPAC, 1981-1982.

Em outro experimento foi estudada a distribuição do Ca no perfil de um LE sob três condições: cerradão virgem, área desmatada há nove anos e área desmatada há nove anos e cultivada há dois anos, que recebeu 4 t de gesso/ha no início do cultivo. Pode-se observar na

Figura 28 que o teor de Ca no solo virgem é muito baixo, com distribuição irregular, estando mais concentrado na camada superficial. O desmatamento da área promoveu a redistribuição do Ca ao longo do perfil. Na área onde foi adicionado gesso e cultivada por dois anos, com irrigação, houve uma lixiviação de Ca em quantidades bem elevadas até pelo menos 120 cm, permitindo um bom crescimento de raízes ao longo do perfil.

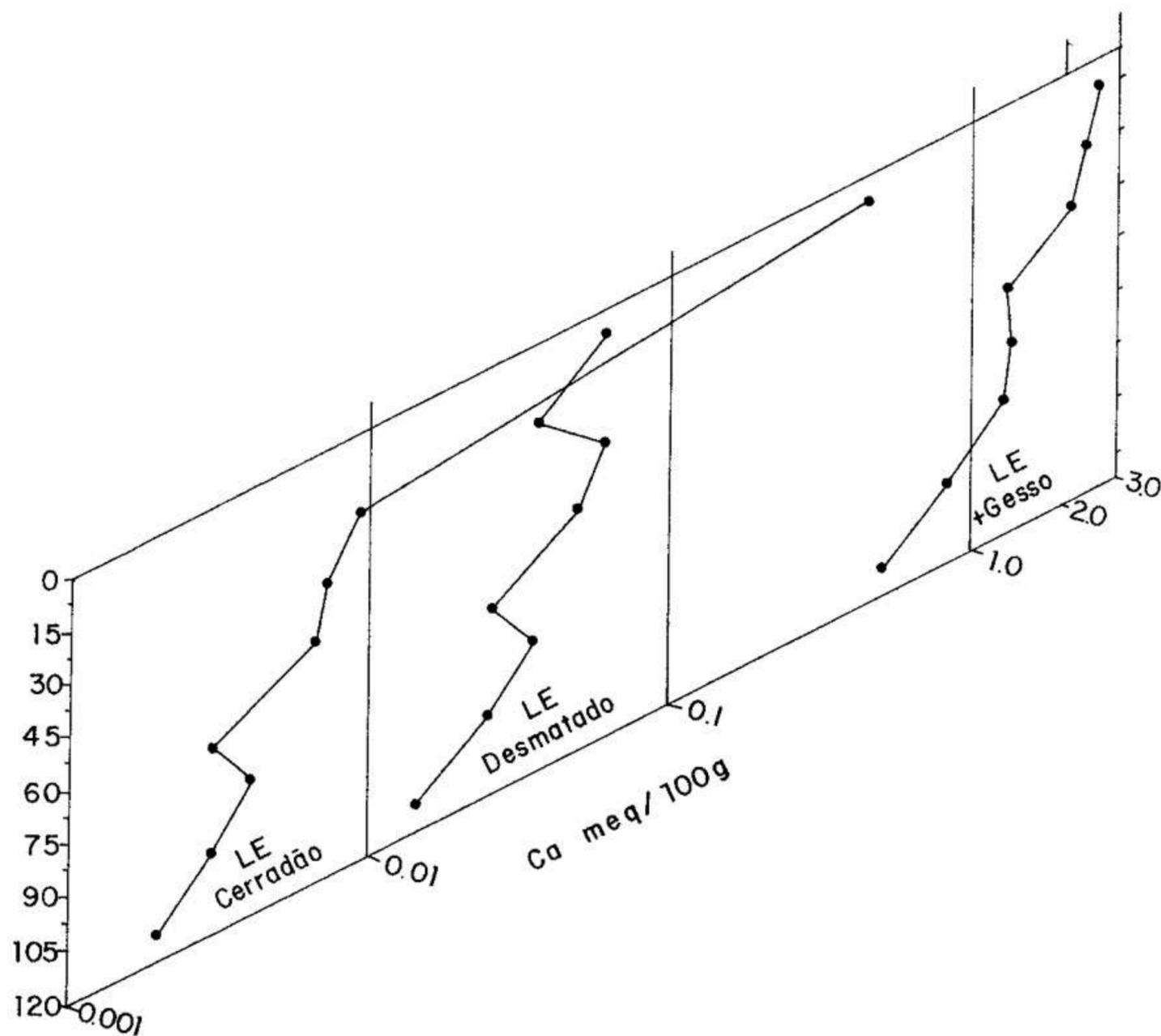


FIG. 28. Efeito do manejo do solo na distribuição de Ca ao longo do perfil de um LE. CPAC, 1981-1982.

Os resultados de análise de um solo, três anos após ter recebido gesso no sulco de plantio de soja, revelaram que o Ca lixiviou de uma maneira localizada abaixo do sulco de aplicação (Figura 29). Com esse método de aplicação pode-se criar zonas enriquecidas de Ca no subsolo.

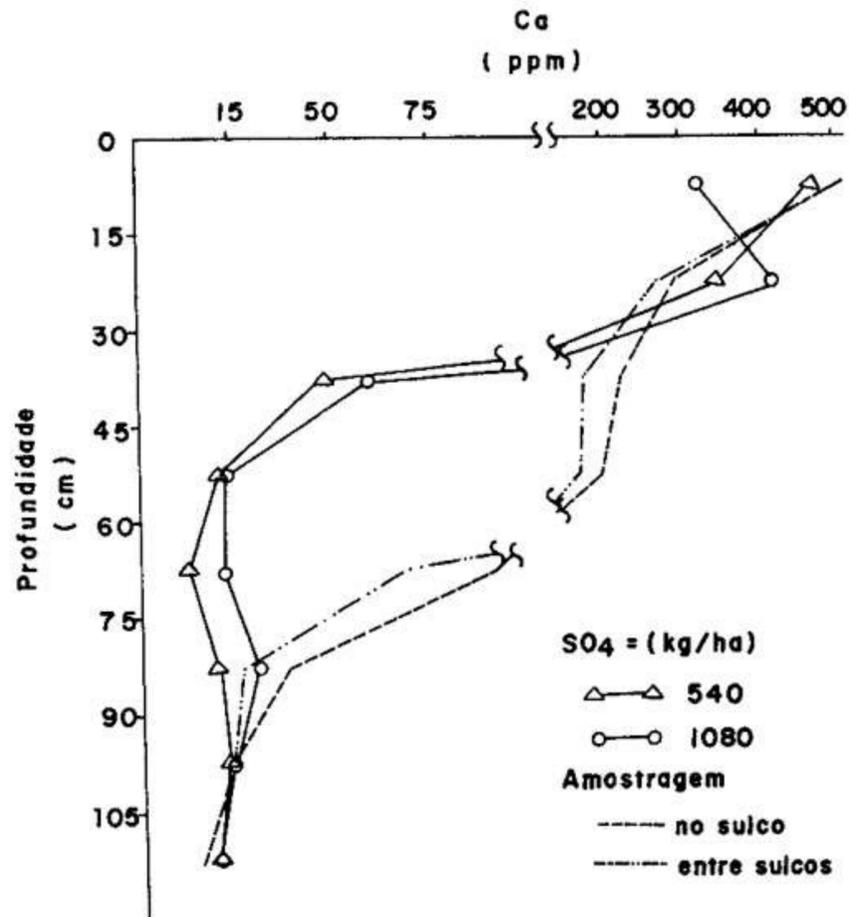


FIG. 29. Distribuição de Ca no perfil de um LE após três anos de aplicação de gesso no sulco de plantio. CPAC, 1981-1982.

A Figura 30 mostra a distribuição do Ca no perfil de um LE em que se aplicaram, há oito anos, três níveis de calcário e 1.380 kg/ha de P_2O_5 na forma de superfosfato simples ou de fosfato de Araxá, sendo que ao se aplicar o superfosfato simples foram adicionados 4.142 kg/ha de $CaSO_4$ contido nesse adubo. Pode-se observar que houve um aumento na lixiviação do Ca em função das doses de calcário, sendo maior quando se aplicou o superfosfato simples. O aumento do Ca onde se aplicou fosfato de Araxá foi, provavelmente, devido ao aumento da mineralização da matéria orgânica com conseqüente liberação de ânions, uma vez que não existe gesso na composição desse fosfato.

A aplicação de doses elevadas de calcário pode promover um aumento do teor de Ca e do pH em camadas mais profundas do solo (Figura 31). A lixiviação de Ca, quando se aplica calcário como principal fonte desse elemento, é limitada, provavelmente, pela existência efêmera do ânion bicarbonato em pH menor do que 5,2. Entretanto, em condições de pH mais alto o ânion bicarbonato permanece presente na solução do solo, possibilitando um aumento da lixiviação do Ca, reduzindo não só a saturação do Al em profundidade mas também causando sua

neutralização. Apesar do efeito benéfico que a alta dose de calcário pode trazer para o crescimento da raiz, tem-se que considerar as possibilidades de desbalanço nutricional provocado por esse tratamento, principalmente relacionado a micronutrientes. A Figura 32 mostra que no primeiro ano da aplicação de alta dose de calcário houve um decréscimo acentuado na produção de milho, mesmo com a aplicação de 9 kg/ha de Zn.

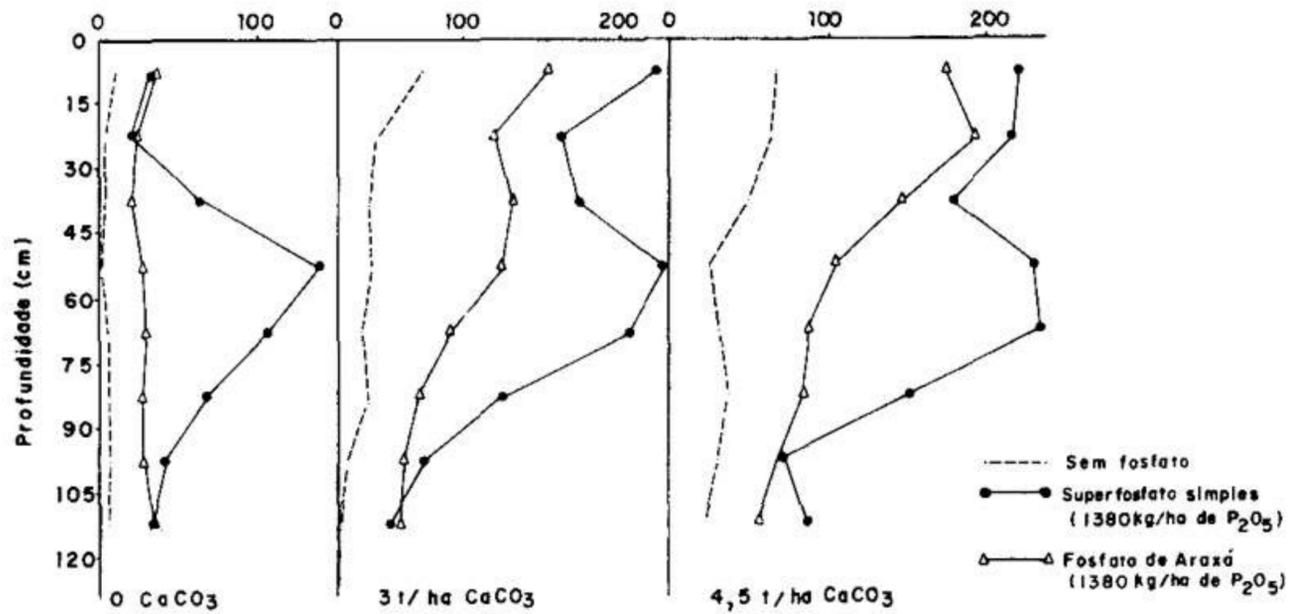


FIG. 30. Distribuição de Ca no perfil de um LE, oito anos após a aplicação de calcário, superfosfato simples e fosfato de Araxá. CPAC, 1981-1982.

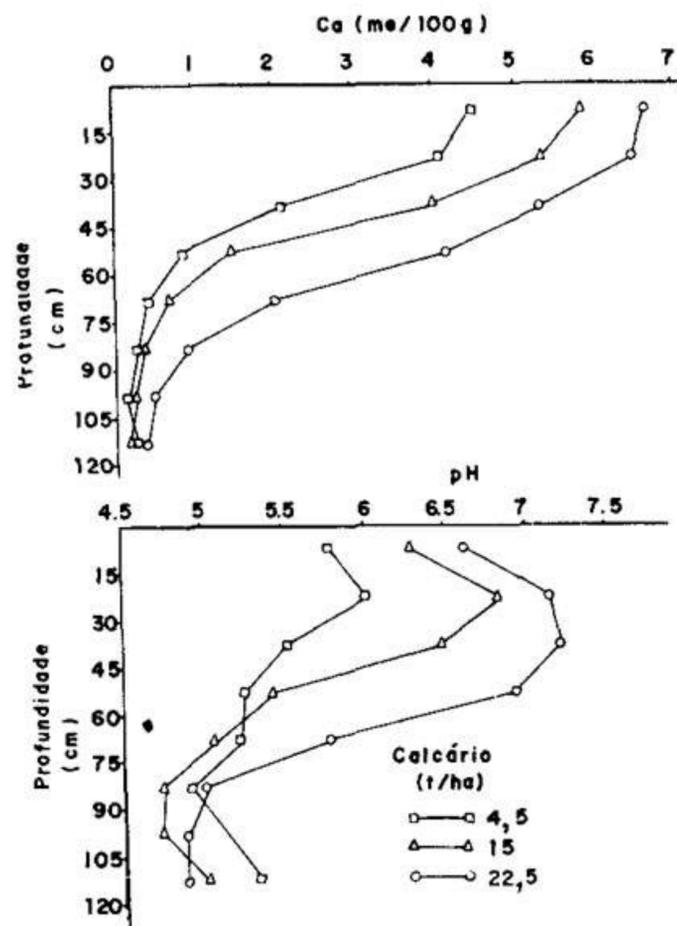


FIG. 31. Lixiviação de Ca e pH, após nove anos da aplicação de três doses de calcário em um LE. CPAC, 1981-1982.

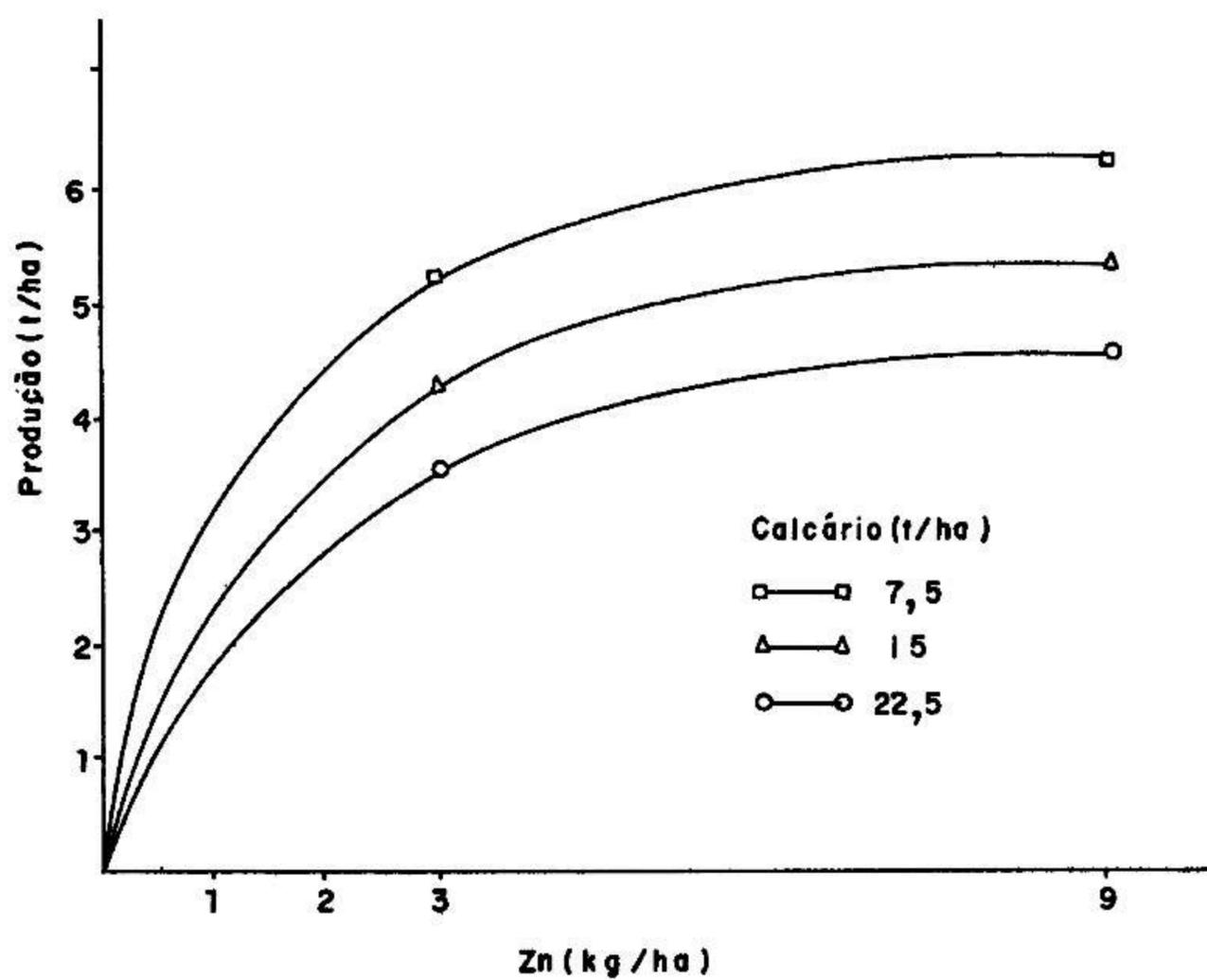


FIG. 32. Efeito de níveis de calcário na resposta de milho ('Cargill 111') a zinco, em um LE. CPAC, 1981-1982.

DEFICIÊNCIA HÍDRICA

VERANICO

Durante o ano agrícola 1981-1982 continuaram as pesquisas sobre o problema do déficit hídrico, objetivando caracterizar a resposta de cultivares de soja e milho ao déficit hídrico, além da geração de tecnologia sobre manejo do solo e planta, visando reduzir os efeitos do déficit de água para as plantas.

Cultivares de soja x veranico

Sob condições de irrigação, na época seca (abril a julho), as cultivares de soja CPAC 76-39, Cristalina e Doko foram as mais produtivas. Com deficiência hídrica nas épocas de floração e enchimento de grãos, a mais produtiva foi a Cristalina (Tabela 27).

Ao se avaliar o efeito da suspensão da irrigação por um período de 28 dias durante a floração e enchimento de grãos, observou-se que o índice de colheita (peso dos grãos/peso da matéria seca total) foi mais afetado do que o tamanho das sementes. Os dados sugerem ser mais apropriado se diferenciarem variedades de soja pelo enchimento de grãos do que pelo índice de colheita, pois este último inclui variações devidas à queda de pecíolo que não são computadas na matéria seca total. As cultivares CPAC 76-79 e Tropical tiveram seus enchimentos de grãos mais afetados do que as cultivares IAC-2 e IAC-6.

Na Figura 33 observa-se que a cultivar Doko apresentou o menor índice de suscetibilidade à seca, enquanto as cultivares Tropical e LO 76-2910 apresentaram os maiores índices.

TABELA 27. Produção, índice de colheita (IC) e peso de 100 grãos de 11 cultivares de soja. CPAC, 1982.

Variedade	Produção (kg/ha)		I.C.		Peso de 100 grãos (g)	
	I	NI	I	NI	I	NI
Doko	2.334	1.247	0,49	0,39	17	15
IAC-2	1.994	1.293	0,51	0,48	16	15
IAC-6	2.000	1.278	0,49	0,37	15	14
IAC-8	2.067	1.322	0,37	0,39	19	19
UFV-4	1.782	1.092	0,58	0,45	17	16
IAC-7	2.324	1.307	0,49	0,37	15	12
Cristalina	2.543	1.417	0,48	0,44	18	14
UFV 76-5	2.128	1.174	0,53	0,47	17	16
CPAC 76-39	2.591	1.309	0,54	0,41	21	15
Lo 76-2910	2.226	952	0,51	0,45	23	18
Tropical	2.033	543	0,39	0,29	13	10
DMS (.05)	302		0,04		1,8	

I = irrigado; NI = não irrigado na floração; I.C. = peso dos grãos/peso seco total da planta (matéria seca + grãos).

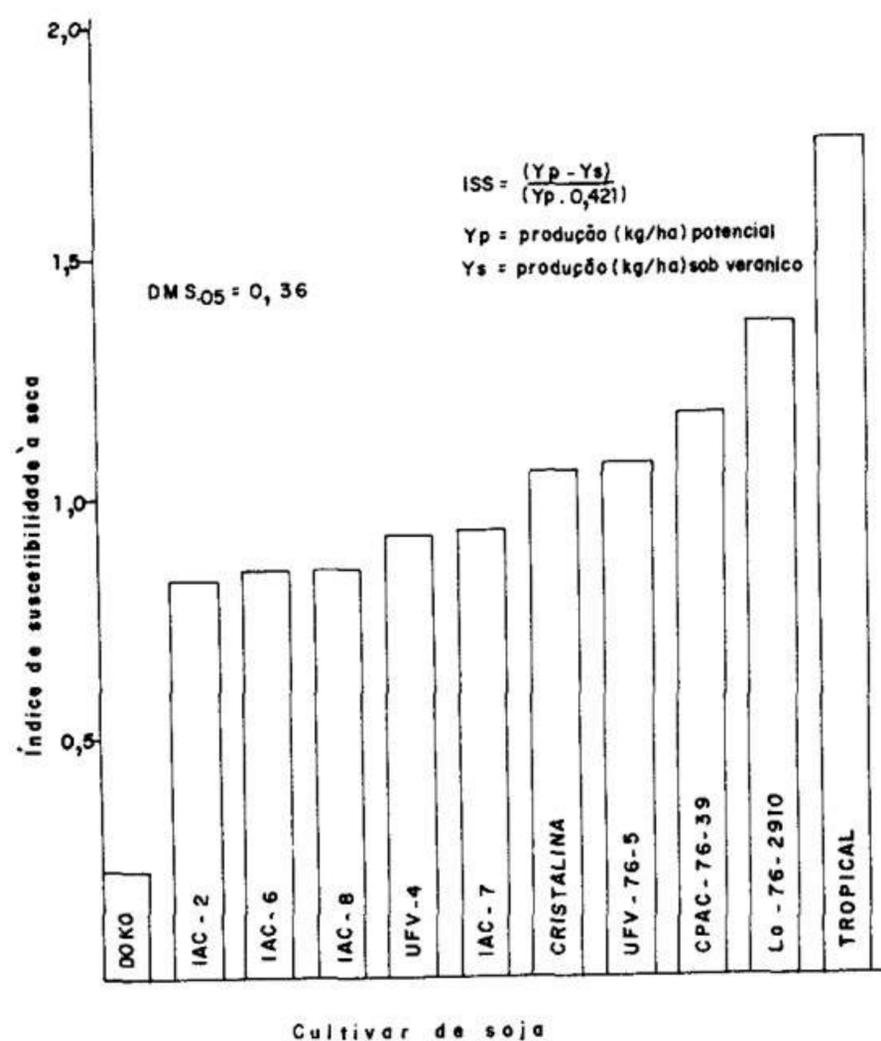


FIG. 33. Índice de suscetibilidade à seca (ISS), sob veranico, de onze cultivares de soja. CPAC, 1982.

Cultivares de milho x veranico

A produtividade de cultivares de milho sob condições de irrigação e não-irrigação, quando do aparecimento de pendão é apresentada na Tabela 28. As cultivares AG 301, AG 401 e CMS 94 e AG 162 foram as mais produtivas sob condições de irrigação permanente. Sob condições de deficiência hídrica, as cultivares mais produtivas foram AG 162, AG 301 e CMS 200x.

Ao contrário do que ocorreu com a soja, o índice de colheita do milho não foi afetado pelo déficit hídrico. O enchimento de grãos, no entanto, foi consistentemente reduzido. As cultivares CMS 30, CMS 203x e CMS 36 tiveram seus enchimentos de grãos mais afetados do que as demais cultivares, sendo as cultivares CMS 20x e 301 as mais afetadas.

As cultivares AG 162, CMS 200x e AG 301 são identificadas como as menos suscetíveis ao déficit hídrico, conforme se observa na Figura 34. Também pode-se observar que a cultivar AG 401 apresentou-se como a mais suscetível ao déficit de água.

TABELA 28. Produção, índice de colheita (IC) e peso de 100 grãos de 12 cultivares de milho. CPAC, 1982.

Variedade	Produção (kg/ha)		I.C.		Peso de 100 grãos (g)	
	I	NI	I	NI	I	NI
AG 162	4.793	4.842	0,28	0,34	27	22
CMS 200x	3.967	3.970	0,30	0,29	23	22
AG 301	5.179	4.803	0,27	0,28	25	24
CMS 30	3.337	2.947	0,24	0,25	25	20
CMS 203x	3.577	3.029	0,26	0,24	23	18
Carg111 111	3.544	2.976	0,22	0,24	24	20
CMS 202x	3.525	2.959	0,26	0,23	22	19
BR 126	4.294	3.275	0,25	0,25	28	23
CMS 94	4.856	3.623	0,28	0,27	28	23
CMS 36	3.994	2.908	0,26	0,25	24	19
COMP.AMP.DENT.	3.520	2.385	0,24	0,20	26	21
AG 401	4.960	2.895	0,26	0,33	26	21
DMS (.05)	1.549		NS		NS	

I = irrigado; NI = não irrigado na floração; NS = não significativo; I.C. = peso dos grãos/peso seco total da planta (matéria seca + grãos).

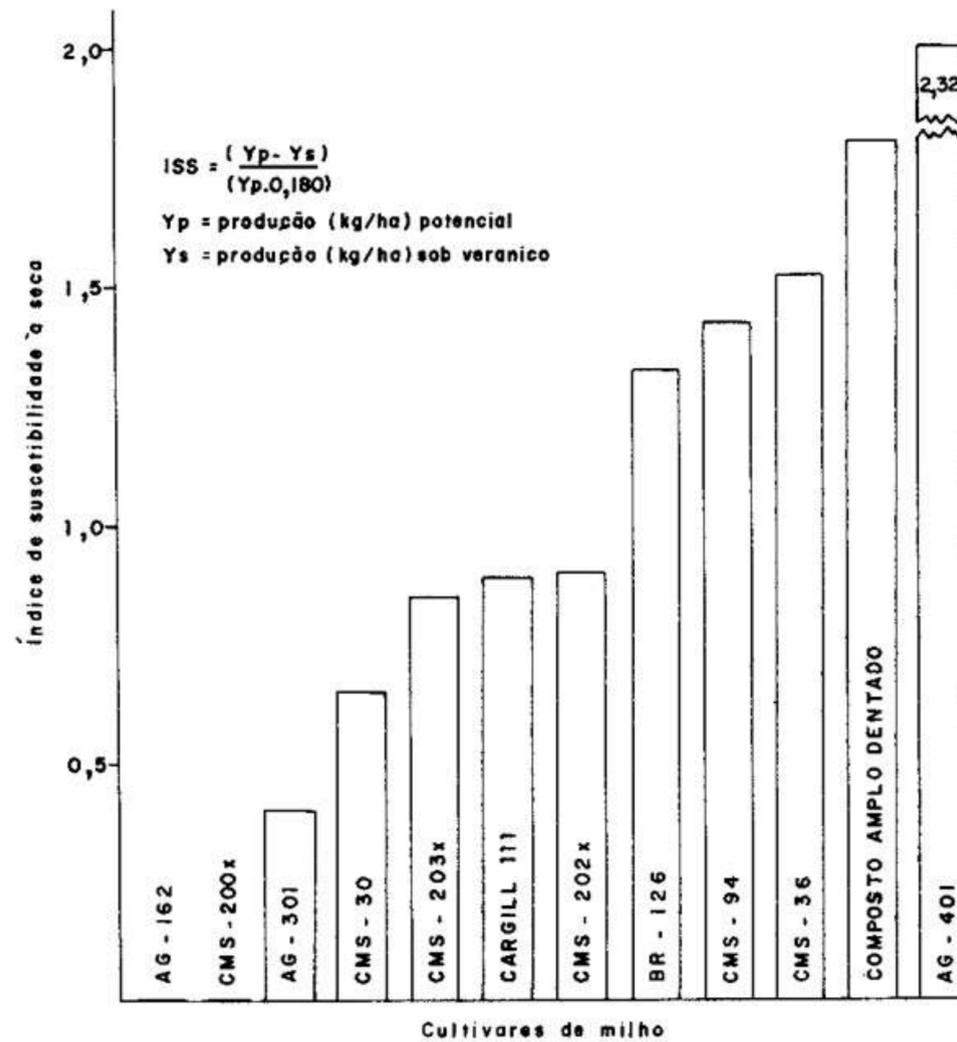


FIG. 34. Índice de suscetibilidade à seca (ISS), sob veranico, de doze cultivares de milho. CPAC, 1982.

Manejo do sistema solo-planta-água
visando a reduzir os efeitos do veranico

Em um LE argiloso, em área não cultivada anteriormente, foi instalado um experimento com o objetivo de comparar técnicas de manejo de solo para o controle de perdas causadas pelo veranico, na cultura do milho cv. Cargill 111. Para tanto, foi estabelecido um tratamento padrão que recebeu 4.000 kg/ha de calcário dolomítico (PRNT 100%), incorporados com arado de disco a 25 cm de profundidade; uma adubação corretiva de 240 kg/ha de P_2O_5 , 100 kg/ha de K_2O e 10 kg/ha de Zn, aplicados a lanço e incorporados com grade niveladora; uma adubação de manutenção aplicada no sulco por ocasião do plantio, correspondente a 20 kg/ha de N, 60 kg/ha de P_2O_5 e 40 kg/ha de K_2O ; e uma adubação de cobertura de 60 kg/ha de N (40 dias após o plantio). As fontes de N, P_2O_5 , K_2O e Zn foram, respectivamente, sulfato de amônio, superfosfato simples, cloreto de potássio e sulfato de zinco. Os demais tratamentos

foram estabelecidos, modificando-se ou acrescentando-se uma variável ao tratamento padrão. Assim, no "calcário profundo", o calcário foi incorporado com arado de aiveca a 40 cm de profundidade; no "supertríplo", foi utilizado como fonte de P_2O_5 o superfosfato triplo; no tratamento "gesso" foram aplicados 3.500 kg/ha de gesso, e no "cobertura morta" foi adicionada sobre o solo uma camada de 10 cm de altura de palha de trigo.

Os resultados obtidos referem-se à época seca, com irrigação por sulcos em contorno, sempre que o potencial de água do solo atingisse 0,6 atm na camada de 0 a 15 cm do solo. Para simular um veranico, as irrigações foram suspensas por 24 dias a partir da emissão da folha bandeira. Durante esse período foram feitas determinações gravimétricas da umidade do solo para cálculo do armazenamento da água na camada de 0 a 105 cm. Também foram coletadas amostras do solo para determinação do peso de raízes e da concentração de cálcio.

Pela Figura 35 vê-se que o crescimento de raízes está associado ao teor de Ca no perfil do solo. A incorporação do calcário profundo promoveu um crescimento de raízes até 30-40 cm de profundidade, onde os teores de Ca eram superiores a 1,2 me/100 ml. No "supertríplo" houve uma maior concentração de raízes e Ca nos primeiros 30 cm do solo. No tratamento com gesso e com cobertura morta, o cálcio lixiviou até camadas mais profundas, favorecendo o crescimento radicular.

Pela Figura 36 observa-se que quanto maior o volume de água perdida do solo, maior a produção, exceto no tratamento com cobertura morta, onde foram reduzidas as perdas de água por evaporação.

Comparando-se as produções obtidas em cada tratamento em relação ao padrão, tem-se como mais efetivos: cobertura morta (+1.817 kg/ha), gesso (+1.275 kg/ha) e calcário profundo (+ 223 kg/ha). A substituição do superfosfato simples pelo superfosfato triplo produziu efeitos negativos (-282 kg/ha).

Em área semelhante ao experimento com milho e no mesmo período, foi conduzido um ensaio com soja cv. Doko, com os mesmos objetivos, aplicando-se os seguintes tratamentos: adubação de manutenção (80 kg/ha de P_2O_5 - superfosfato triplo, 50 kg/ha de K_2O - cloreto de potássio, e 3 kg/ha de Zn - sulfato de zinco) e calcário dolomítico (4 t/ha); adubação maciça (240 kg/ha de P_2O_5 - superfosfato triplo, 100 kg/ha de K_2O - cloreto de potássio, 10 kg/ha de Zn - sulfato de zinco) e calcário dolomítico (4 t/ha); adubação maciça mais gesso (3,5 t/ha); adubação maciça mais cobertura morta. Todos esses tratamentos foram conduzidos com e sem irrigação. Verificou-se um efeito significativo

do gesso e da cobertura morta em reduzir os efeitos de déficit hídrico (Figura 37).

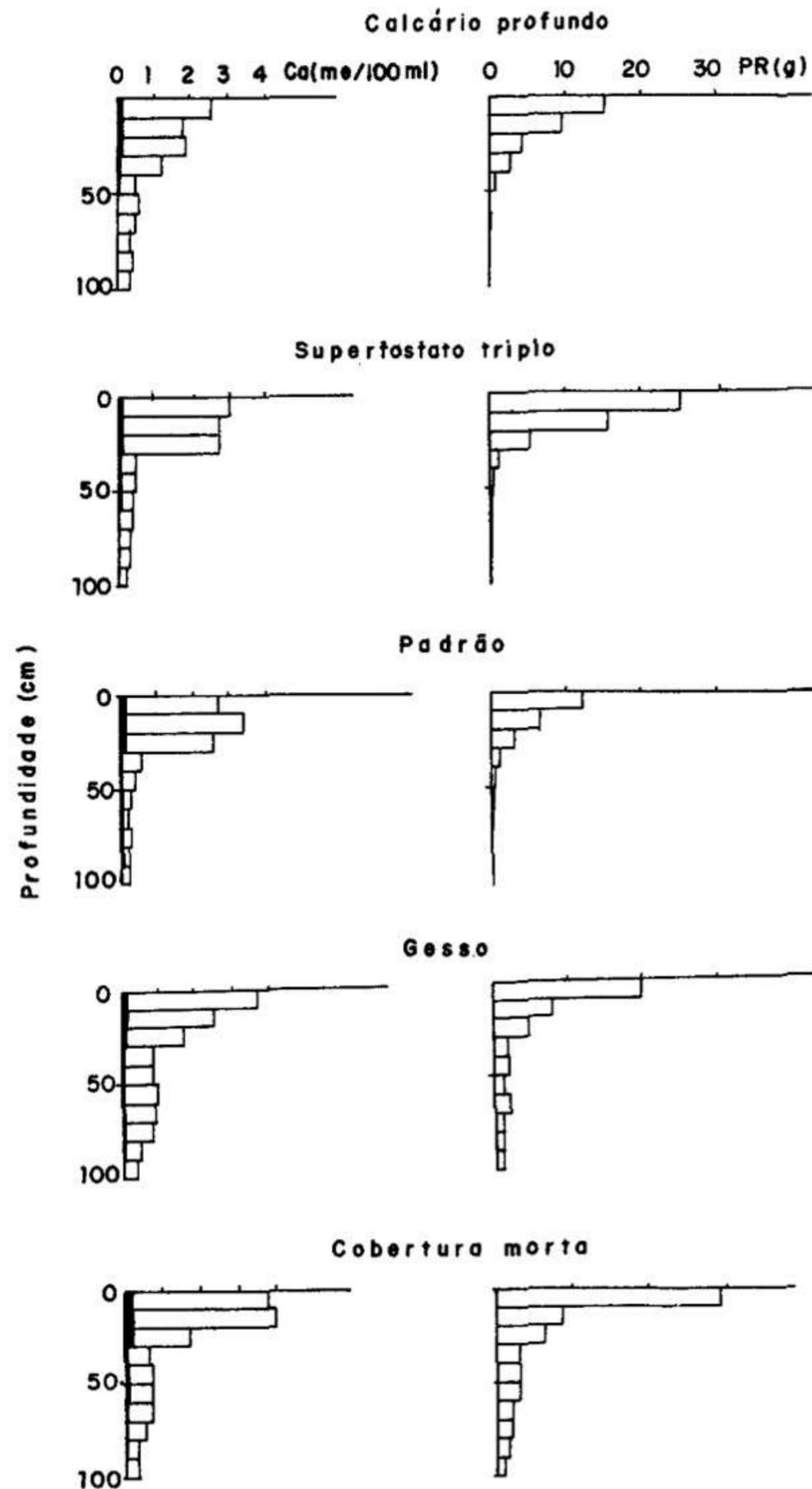


FIG. 35. Teores de Ca (me/100 ml) e peso seco de raízes (PR, em g) no perfil de solo sob diferentes manejos. CPAC, 1982.

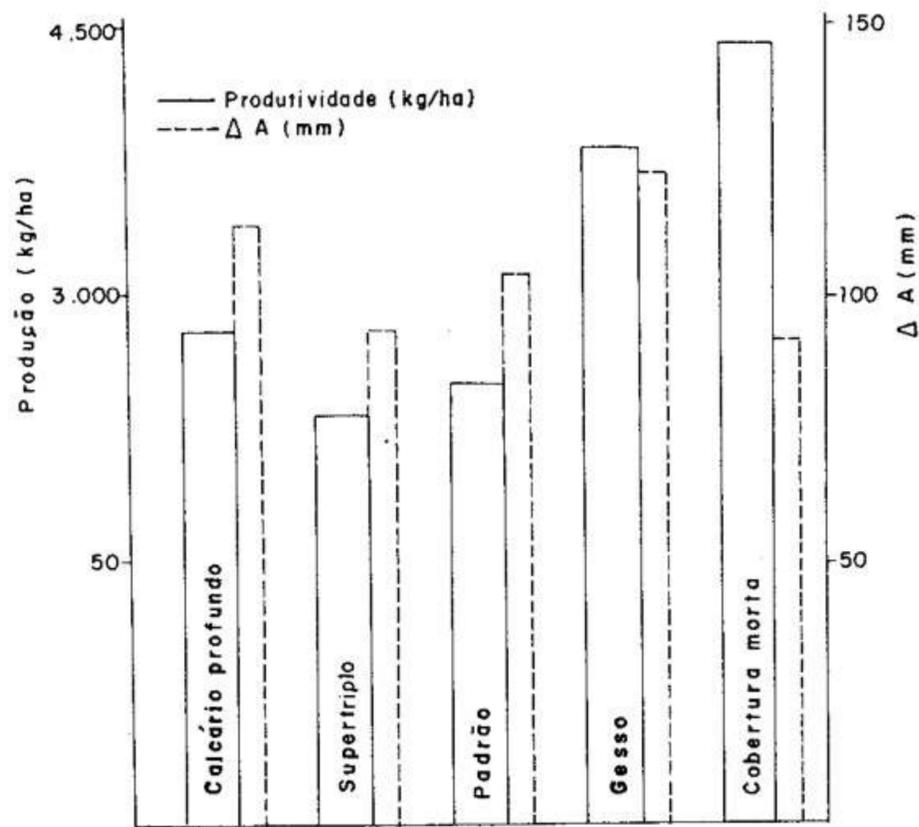


FIG. 36. Produtividade do milho e variação no armazenamento de água no solo (A). CPAC, 1982.

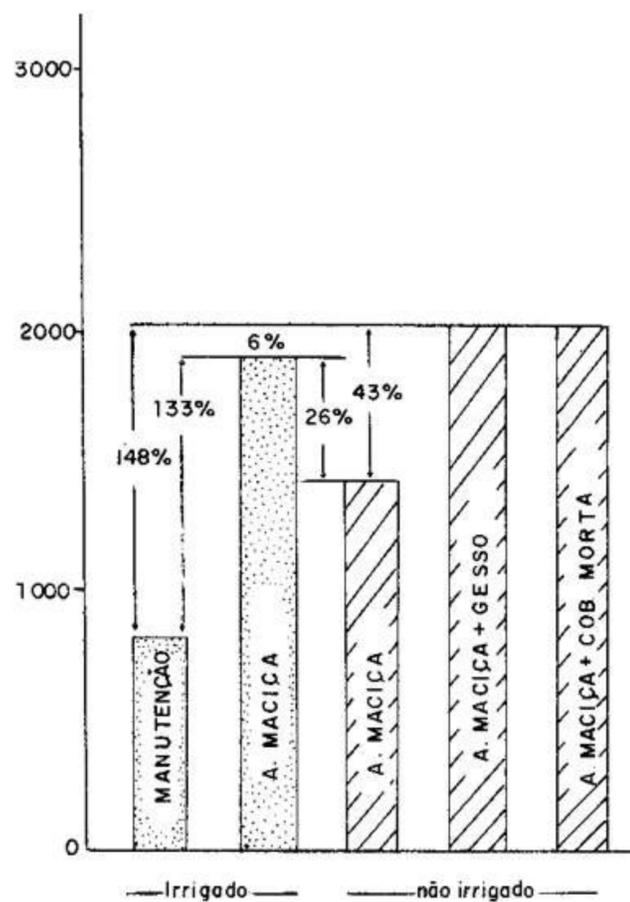


FIG. 37. Efeito do manejo do solo na produtividade de grãos de soja, sob condições de déficit hídrico. CPAC, 1982.

Consumo de água pela cultura da soja

Foram feitas medidas da evapotranspiração atual (E_t) pelo método do balanço de energia (razão de Bowen), em campo cultivado com soja cv. Doko, irrigada por sulcos em contorno durante a estação seca de 1981. Os valores de E_t foram correlacionados com os da evapotranspiração potencial (E_p) obtidos pela equação de Penman, no sentido de se obter o coeficiente de cultura ($K_c = E_t/E_p$), para uso em programas de irrigação.

A Figura 38 mostra a variação do K_c para o período de 20 a 100 dias após o plantio de soja. O comportamento desse coeficiente foi similar ao do índice de área foliar, ou seja, à medida que aumentou a superfície evapotranspirante aumentou também o valor do K_c .

O emprego do método do balanço de energia mostrou-se muito versátil, pois além de sua precisão, permite correlações com elementos do clima e fornece subsídios para o desenvolvimento de modelos agroclimatológicos que possibilitam a extrapolação dos dados obtidos para outras áreas de Cerrados.

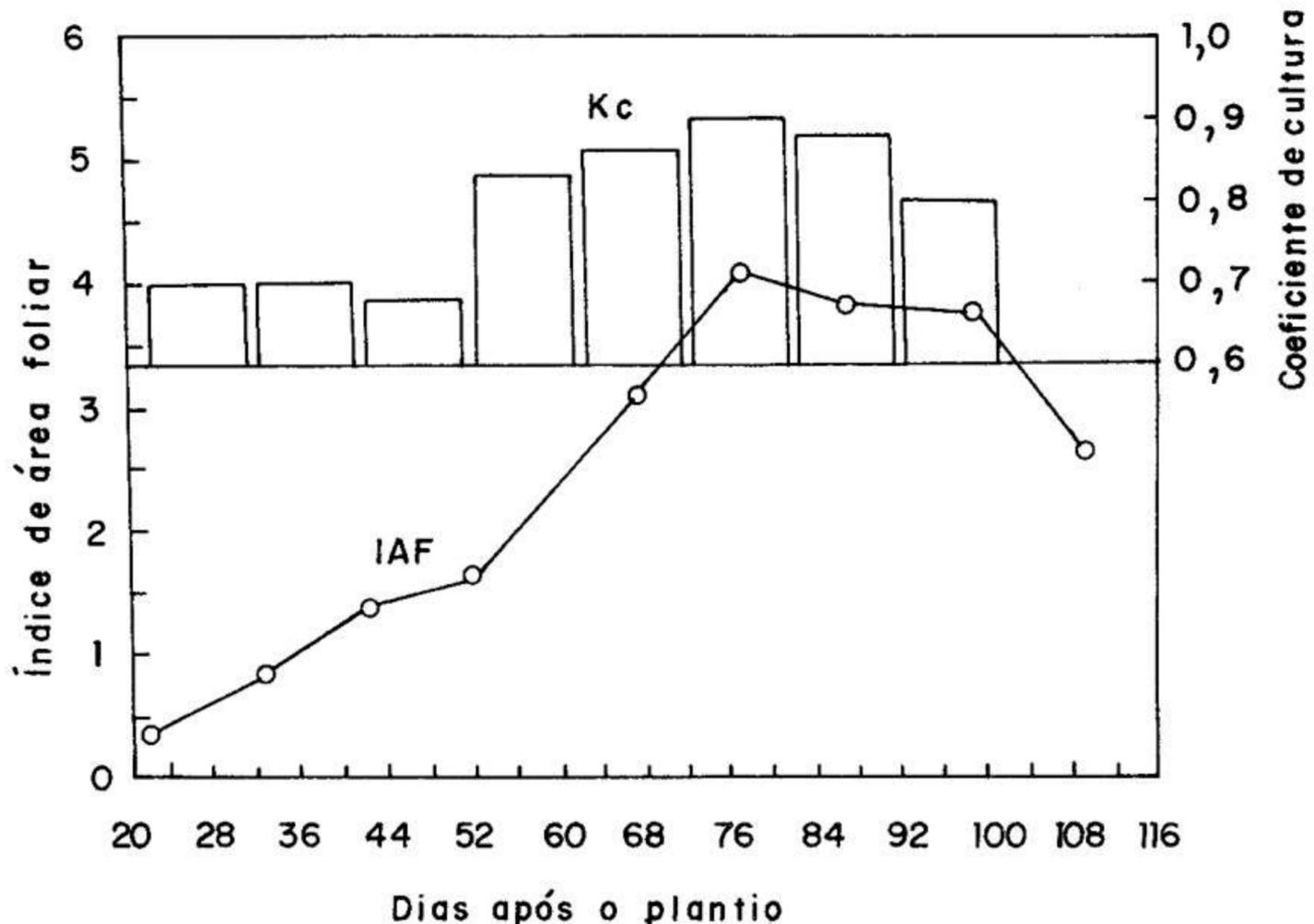


FIG. 38. Variações nos valores do índice de área foliar (IAF) e do coeficiente de cultura (K_c), obtidos para a cultura da soja. CPAC, 1982.

IRRIGAÇÃO

Em uma região tão extensa, como a dos Cerrados, com vários tipos de solos, clima e relevo, há um grande potencial para irrigação independentemente do método. Dentre os métodos conhecidos, o de gotejamento representa uma das opções viáveis de utilização nos Cerrados, especialmente em áreas onde a disponibilidade de água para irrigação é limitada.

A irrigação por gotejamento, devido a seu alto custo inicial, tem sido indicada somente para culturas de alto valor comercial. Por ser um método recente, são limitadas as informações básicas sobre manejo de solo/água/planta, nos Cerrados. Objetivando indicar opções de manejo de água, tais como frequência e quantidade de água aplicada por irrigação para as culturas de laranja (variedade Valência) e café (variedades Catuaí e Mundo Novo) e verificar seus potenciais de produção em condições irrigadas, foi instalado um experimento de gotejamento em outubro de 1979.

Os resultados até agora obtidos são apresentados a seguir.

Gotejamento em café

A primeira produção de café em coco, obtida em 1980, foi incipiente, devido, principalmente, ao cafezal ser ainda jovem (1 ano e 8 meses) e por não ter sido influenciado pela irrigação, conforme Relatório Técnico Anual do CPAC referente a 1980-1981. A Tabela 29 mostra os resultados de rendimento de café em coco, variedades Catuaí e Mundo Novo, para os anos de 1981 e 1982. Os rendimentos obtidos em 1981 mostraram variação em função da irrigação, o mesmo não ocorrendo com a produção de 1982, quando a testemunha (sem irrigação) alcançou o nível de 116 sacas de 40 kg/ha. O rendimento elevado da testemunha reflete o uso de práticas adequadas de preparo do solo, adubações e controle de pragas.

Gotejamento em laranja

A irrigação por gotejamento não mostrou efeito significativo na primeira produção de frutos/planta de laranja - cv. Valência

(Tabela 30). Isso, contudo, não descarta a importância da irrigação em citros nos Cerrados, uma vez que as plantas ainda eram jovens (um ano e meio de idade). Embora não tenha havido diferença significativa entre os tratamentos, observaram-se produções acima do dobro nas parcelas irrigadas comparadas com as não-irrigadas (testemunha). Supõe-se que essa não-significância estatística deva-se, principalmente, à variabilidade entre plantas de cada tratamento.

TABELA 29. Rendimento conjunto das variedades de café (Catuaí e Mundo Novo), em coco, sob diferentes regimes de irrigação por gotejamento. CPAC, 1981-1982.

Tratamento	Rendimento	
	1981	1982
	(sc. 40kg/ha)	
Irrigação diária com 100% da Ev ¹	133 a	144 a
Irrigação diária com 70% da Ev	110 ab	148 a
Irrigação diária com 40% da Ev	119 a	124 a
Irrigação de 4 em 4 dias com 100% da Ev	132 a	141 a
Irrigação de 4 em 4 dias com 70% da Ev	134 a	121 a
Irrigação de 4 em 4 dias com 40% da Ev	110 ab	131 a
Testemunha (sem irrigação)	90 ab	116 a

¹ Ev = evaporação do tanque classe A.

Os valores seguidos da mesma letra não diferem entre si (Duncan, 5%).

MANEJO DE VÁRZEAS

Movimentação de água

A condutividade hidráulica dos solos é um dos parâmetros físicos mais importantes dentro da engenharia de drenagem. Raramente os

solos ocorrem na natureza com permeabilidade uniforme. Na maioria dos casos, a condutividade hidráulica diminui com a profundidade, devido à acumulação de argila no subsolo ou a algum tipo de compressão (compactação ou consolidação).

TABELA 30. Produção de frutos por planta da laranja 'Valência', na primeira colheita sob diferentes regimes de irrigação por gotejamento. CPAC, 1982.

Tratamento	Produção (fruto/planta) ¹
Irrigação diária com 100% da Ev ²	60 a
Irrigação diária com 70% da Ev	61 a
Irrigação diária com 40% da Ev	63 a
Irrigação de 4 em 4 dias com 100% da Ev	67 a
Irrigação de 4 em 4 dias com 70% da Ev	55 a
Irrigação de 4 em 4 dias com 40% da Ev	77 a
Testemunha (sem irrigação)	36 a

¹Média de 12 plantas por tratamento.

²Ev = evaporação do tanque classe A.

Com o objetivo de quantificar tanto essas modificações, como também o caráter variável da condutividade hidráulica, elaboraram-se determinações em laboratório, utilizando-se o permeâmetro de carga constante. Depois de quantificadas, as condutividades hidráulicas foram separadas analiticamente para diferentes solos de uma topossequência representativa do CPAC (Tabela 31).

Confirmaram-se com os dados a predominância da permeabilidade horizontal (Kx) sobre a vertical (Ky), assim como o caráter altamente variável dos solos representativos de várzea (Gley e Orgânico) quando comparados (Kx/Ky) com os demais solos. Em uma sequência de uniformidades estariam em ordem decrescente o LE, o LV médio, o LV argiloso, o Orgânico e, finalmente, o Gley. Também observou-se a menor

condutividade hidráulica do Gley em relação aos demais solos. Por outro lado, evidenciou-se o efeito da matéria orgânica sobre as propriedades condutivas dos solos, principalmente quando se analisaram K_y e K_x para o solo Orgânico e o Gley.

Para efeito de formulação de projetos de drenagem e, em especial, para o espaçamento de drenos, a condutividade hidráulica saturada horizontal deve ser o parâmetro utilizado. Entretanto, essa permeabilidade também pode ser obtida de uma forma global sem separação dos componentes K_x e K_y , com pouco efeito no espaçamento de drenos, dado caráter variável dessa propriedade do solo.

TABELA 31. Variação espacial da permeabilidade de uma topossequência de solos de Cerrados. CPAC, 1981-1982.

Solo (0-60 cm)	K_y (cm ³ /ha) ¹	K_x (cm ³ /h) ²	K_x/K_y
LV argiloso	30,00	49,20	1,64
LV textura média	24,60	34,20	1,39
LE argiloso	31,20	32,40	1,04
Gley	3,60	13,80	3,83
Orgânico	14,00	28,35	2,03

¹ K_y = permeabilidade vertical.

² K_x = permeabilidade horizontal.

Espaçamento de drenos

O espaçamento dos drenos implantados foi calculado segundo o critério de 1,5 vezes a equação de Hooghovdt, considerando-se um coeficiente de drenagem de 4,62 mm/dia. Esse coeficiente foi dimensionado numa primeira aproximação, segundo as curvas de drenagem interna des-

critas por Espinoza e Reis¹. Até o presente, os espaçamentos de 60 m para o gley e de 80 m para o solo orgânico têm-se mostrado eficientes, mantendo o lençol freático em profundidade compatível com as exigências de culturas, como feijão, milho, trigo e aveia. Com esses espaçamentos, o lençol freático mantém-se a uma profundidade constante de 60 cm abaixo da superfície do solo para o Gley e de 1,10 m do solo Orgânico.

Culturas anuais em várzeas

Com o objetivo de se estudar o comportamento de diversas culturas, visando à exploração agrícola de áreas de várzeas durante todo o ano, desde 1980-1981 tem-se conduzido um experimento com sequência de cultivos, em um Gley Pouco Húmico de várzeas, com as seguintes características químicas: pH 4,4; 3,2 me de Al^{3+} /100 ml; 0,84 me de $Ca^{2+} + Mg^{2+}$ /100 ml; 2,1 ppm de P e 16 ppm de K. No cultivo de outubro a novembro (não irrigado), a cultura utilizada foi o arroz, e no período de entressafra (abril-maio) foram plantadas outras espécies com subirrigação, como mostra a Tabela 32. A calagem foi feita com calcário dolomítico (10 t/ha), baseando-se no método SMP (pH 5,5) para se estimar a necessidade de calagem.

O arroz semeado durante a época das chuvas teve um ciclo de 169 dias, alcançando uma produção de 3.900 kg/ha. Entretanto, a cultivar empregada nesse experimento pode atingir até 8.000 kg/ha, segundo dados do PROVÁRZEAS observados em Centralina, MG, na safra de 1980-1981. A ocorrência de helmintosporiose e o curto período entre o preparo de solo e a semeadura, provocando problemas durante o plantio, foram causas desse baixo rendimento.

Com relação aos cultivos de entressafra, foi observado que o trigo apresentou o melhor comportamento dentre as espécies, com um ciclo de 116 dias. A cultivar Alondra, com uma produção de 2.500 kg/ha, foi superior à IAC-5, com 2.000 kg/ha. O arroz cultivado na entressafra não apresentou bom desenvolvimento (10 a 15 cm de altura)

¹ESPINOZA, W. & REIS, A.E.G. dos. Lixiviação de Ca, K e Mg em Latossolo Vermelho-Escuro (LE) de Cerrados, I. Magnitude e variabilidade do fenômeno na época chuvosa. Pesq. agrop. bras., Brasília, 17(2):299-317, 1982.

devido, principalmente, à ocorrência de baixas temperaturas durante o ciclo da planta. A soja teve bom desenvolvimento (80 a 95 cm de altura) e boa altura de inserção de vagens (15 a 18 cm). A nodulação foi boa e não se observou acamamento. O grande problema dessa cultura foi a retenção foliar, devido possivelmente à constância de umidade no solo, durante o ciclo da cultura. Na amostragem para avaliação de rendimento (850 kg/ha), com 203 dias desde a semeadura, a cultura ainda se achava com a folhagem verde. O ciclo do feijão foi bastante precoce (77 dias). Obteve bom desenvolvimento e não sofreu ataque de pragas e doenças. O rendimento (800 kg/ha) foi inferior ao já obtido em condições semelhantes (2.500 kg/ha). A ocorrência de chuvas no final do ciclo prejudicou a produção. Desde que se antecipe a época de semeadura, de tal forma que o final do ciclo não coincida com o início das chuvas, a cultura do feijão pode ser uma boa opção para a entressafra. A aveia não deu porte suficiente para cortes. Entretanto, pesquisas realizadas pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) evidenciaram que se conseguem, durante a entressafra, até três cortes, com a mesma cultivar usada nesse experimento.

TABELA 32. Manejo de cinco culturas, em um solo de várzeas. CPAC, 1981-1982.

Espécie	Cultivar	Época de semeadura	Espaçamento (cm)	Densidade	Adubação (kg/ha)					Produção (kg/ha)
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O	FTE BR-12	Cobertura (N)	
Arroz	IAC-899	04.11.80	40	300 ¹	30	80	60	20	40	3.900
Soja	Doko	15.05.81	50	25 ²	-	100	50	20	-	850
Aveia	Coronado	15.05.81	20	18 ³	20	70	40	20	30	-
Trigo	IAC-5	15.05.81	20	350 ¹	40	120	60	20	20	2.000
	Alondra	15.05.81	20	350 ¹	40	120	60	20	20	2.500
Feijão	CNF-010	10.09.81	50	28 ¹	20	90	50	20	20	80

¹ Sementes/m²; ² Plantas/m; ³ Grama/m².

ALTERNATIVAS DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

O programa de pesquisa em sistemas de produção concentra esforços na geração de tecnologias que permitam o aumento da produtividade, mediante a obtenção de alternativas de culturas e o desenvolvimento de seu manejo para os Cerrados. As culturas perenes (café, citros, abacate, manga, mandioca, pinus e eucalipto), as culturas anuais (soja, trigo, cevada e triticales), forrageiras, pastagens e fitossanidade são partes integrantes do programa.

CULTURAS PERENES

No sistema de produção para os Cerrados, as culturas perenes têm-se mostrado como uma alternativa importante e viável, permitindo a manutenção da atividade agropecuária durante todo o ano.

Com esse propósito, estão sendo estudadas espécies frutíferas, como abacate, citros e manga, espécies florestais, mandioca e café.

Café

Os resultados obtidos em cinco anos agrícolas (1977-1982) vêm mostrando as cultivares da espécie Coffea arabica L como as mais promissoras para a região dos Cerrados (Tabela 33). Na média de cinco colheitas, a 'Acaia-474' mostrou-se a mais produtiva, com rendimentos de 57 sacas de 40 kg/ha, com estabilidade na produção, em todos os anos, características bastante desejadas pelos cafeicultores. As cultivares Mundo Novo, Catuaí Amarelo e Catuaí Vermelho, apesar dos resultados, evidenciam a característica da bianualidade da produção. As

cultivares da espécie Coffea canephora apresentaram menor grau de frutificação e, com isso, menor produtividade. Entretanto, em 1981-1982, foram as cultivares que apresentaram as produtividades mais elevadas (Tabela 33).

TABELA 33. Produção de espécies e cultivares de café em um LE de Cerrados. CPAC, 1977-1982.

Cultivar	Período					X
	77-78	78-79	79-80	80-81	81-82	
	Café em coco (sc. 40 kg/ha)					
Iarana-1120-19 ¹	20,00	43,83	22,83	44,92	39,78	34,27
Icatu-H-4782-7 ¹	50,00	48,83	44,33	44,55	51,22	47,79
Catuaí Vermelho ¹	88,34	16,67	23,17	56,13	32,55	43,37
Catuaí Amarelo ¹	113,34	19,33	38,83	60,55	43,42	55,09
Mundo Novo 379-19 ¹	70,00	30,50	42,67	76,42	62,42	56,40
Acaia-474 ¹	48,34	45,00	51,50	73,83	68,33	57,40
Guarani 2258 ²	18,75	36,25	44,50	2,94	93,35	39,16
Canillon-2293-101 ²	23,75	33,75	60,25	10,35	74,41	40,50

¹ Cultivares da espécie Coffea arabica L.

² Cultivares da espécie Coffea canephora.

Na avaliação de gens de Coffea arabica L, H-8089, H-8114 e H-8188 apresentaram os mais altos rendimentos na média dos três anos avaliados (1979-1982) e uma menor relação altura/diâmetro de copa (Tabela 34). Através dessa relação, pode-se avaliar a arquitetura da planta. As plantas com maiores valores são mais sujeitas ao desfolhamento e queda de frutos.

Esses resultados têm demonstrado as possibilidades de expansão da cafeicultura nos Cerrados, apesar da deficiência hídrica comum na região.

TABELA 34. Produção de café de linhagens de *Coffea arabica* L. em um LE de Cerrados. CPAC, 1979-1982.

Linhagem	H/D ¹	Período			\bar{X}
		79-80	80-81	81-82	
Produção de café em coco (sc. 40 kg/ha)					
H-8089	0,71	92,79 a	21,96 bc	73,69 a	62,81
H-8517	0,74	49,76 bc	20,42 cd	43,69 cd	37,96
H-8188	0,75	75,29 ab	19,23 cd	47,02 cd	47,18
H-8114	0,77	70,18 ab	23,63 bc	49,11 cd	47,64
H-8113	0,78	52,59 bc	16,49 cd	68,45 a	45,84
H-8105	0,83	49,05 bc	14,64 de	66,19 ab	43,29
H-8421	0,89	49,19 bc	14,72 de	58,21 bc	40,71
H-8359	0,89	51,96 bc	17,74 cd	39,16 de	36,29
H-8107	0,89	66,35 ab	19,36 cd	31,55 de	39,09
H-8518	0,89	52,60 bc	10,69 de	41,61 cd	34,97

¹ Relação altura de planta e diâmetro da copa.

² Os valores seguidos da mesma letra não diferem entre si (Duncan, 5%).

Espécies frutíferas

Abacate

Das introduções do Banco Ativo de Germoplasma do CPAC, os rendimentos mostraram uma vantagem das cultivares Vitória e Herculano, com 29,3 e 24,3 t/ha, respectivamente. Notou-se uma propensão na maioria das cultivares à alternância de produção, exceto a cv. Herculano, que apresentou acréscimo na produção (frutos/planta) de 235%, entre 1980 e 1981 e de, aproximadamente, 359%, de 1981 a 1982 (Figura 39). Na safra de 1982 a cv. Herculano apresentou frutos com mais elevada percentagem de polpa enquanto as cultivares Booth 7 e Booth 8 apresentaram menores perdas de peso entre o ponto de colheita e o consumo,

com 4,5% e 4,7%, respectivamente. Isto se deve à maior espessura de suas cascas. Já as cultivares Waldin, Fortuna e Quintal apresentaram pequenas perdas de peso, devido ao menor teor de umidade de suas polpas.

As cultivares que apresentaram maior relação semente/polpa foram Winslowson, com 26%, Booth 8 com 25,9%, e Waldin com 23,2%. A cultivar Quintal apresenta um comprimento de cavidade interna maior que o comprimento da semente, o que pode favorecer o desenvolvimento de microorganismos aeróbicos nos frutos maduros. As cultivares com maiores teores de proteína foram a Simmonds e Pollock, com 1,97 e 1,82%, respectivamente, enquanto a Waldin mostrou uma elevada acidez (12%).

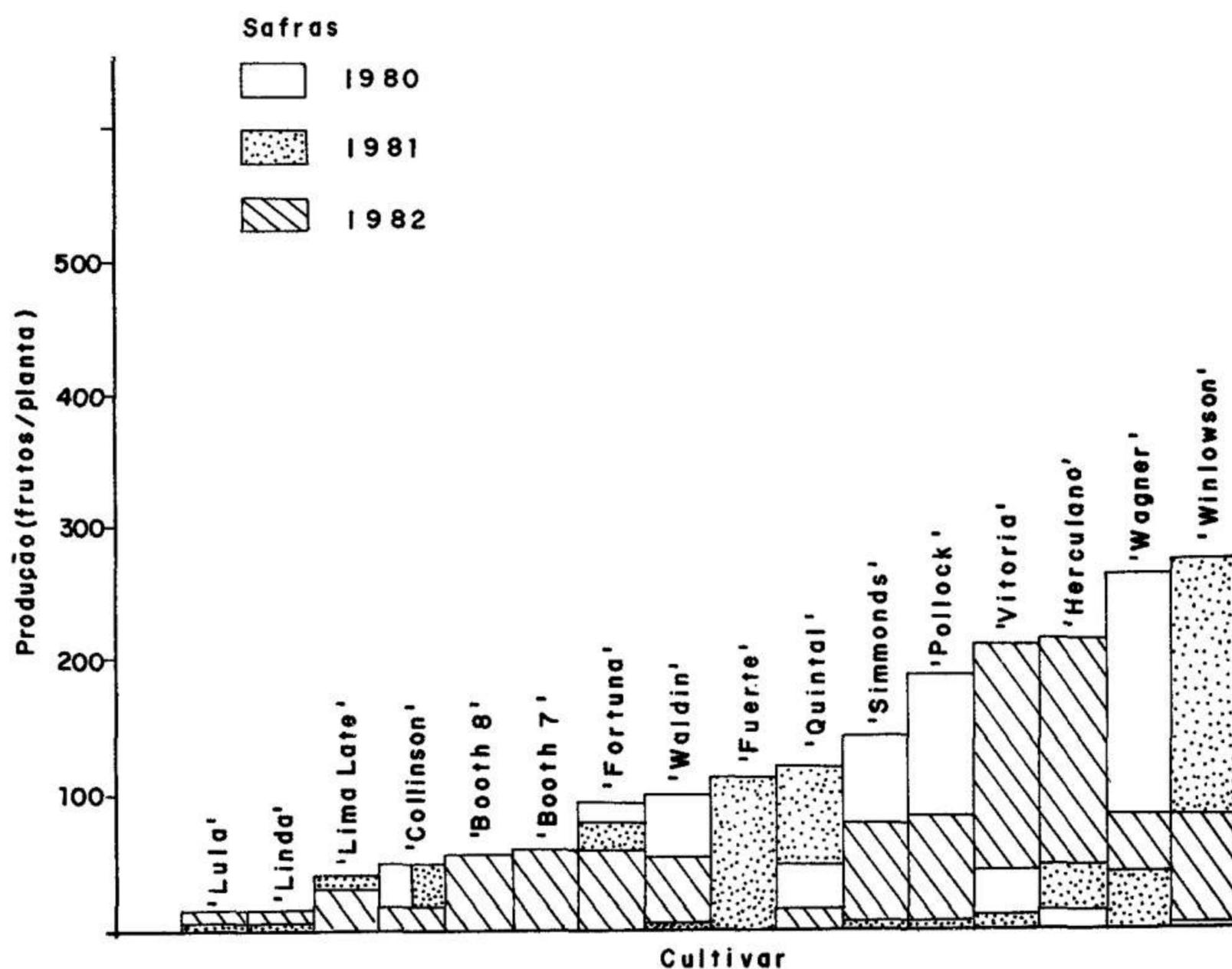


FIG. 39. Produção (frutos/planta) de 16 cultivares de abacate introduzidas nos Cerrados. CPAC, 1980-1982.

Citros

A avaliação da produtividade entre as colheitas de 1980 a 1982 de 21 cultivares de laranjeiras introduzidas demonstram uma aceitável superioridade da 'Westin', com 28 t/ha, 'Sanguínea', 23,4 t/ha, 'Hamlin', 13,5 t/ha, e 'Natal 112', com 10,6 t/ha. A Tabela 35 mostra que a produção de suco, na colheita de 1982, das cultivares Bahia, Laranja-lima, Natal, Natal 112, Pêra Rio, Seleta, Valência 116, Valência F11, Westin, Rubi, Seleta, Pera D9 e Pera 24, foi igual ou superior a 40 ml/100 g de fruto, que é o ideal para a indústria. Apesar das excelentes produtividades, 'Hamlin' e 'Sanguínea' mostraram baixo rendimento de suco. Essa última, embora de coloração atrativa, apresentou um elevado número de sementes/fruto (51 sementes) que a caracteriza como de qualidade inferior para o mercado.

No ensaio de porta-enxerto para laranja 'Hamlin', o limão 'Rugoso Nacional' favoreceu uma melhor produção com 731 frutos/planta, diferindo significativamente dos demais porta-enxertos; a segunda melhor produção coube ao "Citrumello 4475" com 516 frutos/planta. Para a 'Laranja-pêra', os porta-enxertos de tangerina 'Cleópatra' x 'Swingle Trifoliata 63294' e o 'Citrumello 4475' foram os que permitiram melhores produções médias, com 264 e 235 frutos/planta, respectivamente. Os resultados mostraram melhor compatibilidade do porta-enxerto 'Citrumello 4475', para ambas as variedades-copa.

O ensaio de irrigação por gotejamento em laranja 'Valência' não apresentou diferença significativa na produção (frutos/planta) e no rendimento em suco na primeira colheita, quando as plantas tinham 1,5 ano de idade. Isso não descarta a importância da irrigação em citros nos Cerrados, uma vez que as plantas ainda eram jovens.

Manga

Nos três últimos anos de produção, as cultivares americanas Tommy Atkins e Ruby apresentaram as melhores estimativas de rendimento com um acumulado de 17,3 e 16,4 t/ha, respectivamente. Já a seleção M 20/222, apesar de um rendimento menor (10,3 t/ha), tem produzido frutos de qualidade semelhante às duas outras (Tabela 36). Dessas três cultivares, apenas a Tommy Atkins não demonstrou tendência à alternância de produção. Dentre as cultivares brasileiras, a Extrema, com 13,4 t/ha, Espada Mateiga, com 11,4 t/ha, e a Pêssego, com 6,6 t/ha, desta-

caram-se pelos aspectos produtivos e qualidade de seus frutos. As cultivares indianas Ahman Dusherí e Surpresa e a havaiana Momik apresentaram um comportamento tardio para a longevidade da produção, iniciando-a no quinto ano após o plantio (Tabela 36).

TABELA 35. Características físicas de 21 variedades de laranjeiras nos Cerrados do Distrito Federal. CPAC, 1982.

Cultivar	Peso (g)	Diâmetro (mm)		Número de sementes	Rendimento em suco (ml/100g de fruto)
		Longitudinal	Transversal		
Barão	150,00	71,00	60,05	3,60	26,20
Bahia	266,30	76,80	78,30	0,30	40,50
Bahia-5	296,66	90,50	81,52	1,00	33,80
Bahia-9	262,10	73,50	80,60	0,40	38,20
Baianinha	173,60	63,70	70,10	2,80	39,07
Baianinha-103	210,40	69,50	74,80	1,70	38,40
Baianinha-146	270,80	126,90	78,90	0,20	37,80
Hamlin	181,60	74,60	70,60	3,50	29,60
L. Lima	252,60	69,10	80,80	8,30	42,30
Natal	184,30	69,30	69,80	4,30	42,30
Natal-112	184,30	72,08	69,30	4,30	47,80
Pera-D9	232,00	74,80	73,80	4,30	49,40
Pera-24	215,80	74,90	71,40	1,50	48,60
Pera-Rio	163,60	62,50	61,70	4,70	44,80
Pera Lima	136,60	67,80	67,40	7,05	37,20
Rubi	191,50	65,40	73,20	8,50	41,50
Sanguínea	435,00	193,00	196,05	51,00	39,05
Seleta	159,60	62,10	67,70	15,20	40,50
Valência-116	184,80	72,70	68,80	4,80	44,90
Valência-F11	229,50	79,70	75,10	4,20	41,40
Westin	195,00	72,20	72,30	6,40	40,10

¹ Média de 18 frutos/cultivar.

Os híbridos indianos 'Mallika' e 'Amrapali' vêm apresentando um melhor comportamento quanto ao desenvolvimento e resistência à antracnose, quando comparados com as cultivares americanas e nacionais.

A utilização da uréia no controle de queda de frutos em pulverizações a 2,4 e 6% não apresentou resultado significativo. Obser-

vou-se que na concentração mais elevada (6%) houve manifestação de sintomas de fitotoxidez nos ramos novos e folhas.

TABELA 36. Produção, peso de fruto e número de frutos por planta, durante três safras de 20 variedades de manga introduzidas nos Cerrados do Distrito Federal . CPAC, 1979-1982.

Cultivar ¹	Peso ² médio (g)	Frutos/planta			Rendimento ³ (t/ha)			Total
		79-80	80-81	81-82	79-80	80-81	81-82	
Da Porta	250	72	13	204	1,80	0,32	5,10	7,2
Dama de Ouro	275	48	47	152	1,32	1,29	4,18	6,7
Espada Manteiga	444	34	27	178	1,51	1,99	7,90	11,4
Espada Itaparica	243	44	33	180	1,07	0,80	4,37	6,2
Extrema	496	57	78	135	2,83	3,87	6,69	13,3
Itamaracá	176	32	16	220	0,56	0,28	3,87	4,7
Maçã	181	68	94	183	1,23	1,70	3,31	6,2
Pêssego	480	19	20	99	0,91	0,96	4,75	6,6
Sta. Alexandrina	145	134	88	428	1,94	1,27	6,21	9,4
Surpresa	295	-	-	184	-	-	5,43	5,4
Ahman Dusheri	162	-	-	214	-	-	3,47	3,4
Kent	610	68	43	119	4,15	2,62	7,26	14,0
M 13/269	273	117	94	119	3,19	2,57	5,43	11,1
M 20/222	335	99	18	193	3,32	0,60	6,46	10,3
Momik	353	-	-	125	-	-	4,41	4,4
Rubi	240	107	9	569	2,57	0,22	13,65	16,4
Tommy Atkins	470	56	127	186	2,63	5,97	8,74	17,3
Tyler Premier	470	02	23	304	0,09	1,08	14,28	15,4
Van Dyke	325	37	92	115	1,20	2,99	3,74	7,9
Zill	347	48	49	160	1,66	1,70	5,55	8,9

¹ Média de duas a quatro plantas. Exceção cv. Tommy Atkins (uma planta).

² Média de 100 frutos no terceiro ano.

³ Considerando o espaçamento 10x10 m (100 plantas/ha).

As cultivares Keit, Kensigton e Irwin vêm apresentando o melhor desenvolvimento vegetativo dentre as nove cultivares em avaliação no Campo Piloto de Pesquisa em Anápolis. Esse é um resultado parcial muito significativo, pois permitirá a seleção de cultivares mais adaptadas às regiões de maiores altitudes com temperaturas mais baixas.

Foram realizados 2.100 cruzamentos através de polinizações manuais, envolvendo 12 cultivares que reúnem as melhores características, para melhoramento, obtendo-se um vingamento de 61 frutos, correspondentes a 2,9% de sucesso. No entanto, na colheita conseguiram-se somente 18 frutos, o que indicou apenas 0,86% de sucesso nas hibridações.

Os testes de elaboração de processados tipos cubo e fatia de polpa de manga ("orejones"), com base nos métodos da Empresa de Desenvolvimento Agrícola das Filipinas (MADECOR) e do Conselho de Ciências da República das Filipinas, têm alcançado resultados animadores não só pela aceitável palatabilidade, mas também pela conservação e qualidade desses produtos durante mais de seis meses na embalagem plástica.

Mandioca

As cultivares de mandioca introduzidas no CPAC foram avaliadas quanto à resistência à bacteriose. Numa segunda etapa, está sendo estudado o potencial de produção e outras características agronômicas desejáveis. Com essa finalidade, estão sendo realizados experimentos de competição no CPAC e nos estados de Goiás (Goiânia e Jataí), Minas Gerais (Felixlândia) e Mato Grosso (Canarana), em colaboração com a EMGOPA, EPAMIG e Cooperativa Agrícola Mista Canarana-COOPERCANA.

No CPAC foram conduzidos dois experimentos, o primeiro em 1978-1980 e o segundo em 1979-1981, com 20 cultivares e três épocas de colheita (14, 19 e 24 meses após o plantio). Os resultados de produção de raízes e teor de amido estão nas Tabelas 37 e 38.

Na Tabela 37, verifica-se que as cultivares Guaxupé e IAC 12-829 apresentaram rendimentos de raízes superiores à cultivar padrão (Branca de Santa Catarina), somente aos 14 meses após o plantio. Aos 19 meses, somente a cultivar IAC 12-829 apresentou produção de raízes superior à cultivar padrão. Aos 24 meses a diferença estatística não mais existiu, embora tenha produzido a mais 6 t/ha de raízes. É possível que a baixa ocorrência da bacteriose nestes experimentos tenha favorecido a cultivar Branca de Santa Catarina, classificada como sus-

catível, conforme Relatório Técnico Anual do CPAC referente a 1977-1978.

A cultivar Guaxupé, apesar de ter apresentado alto rendimento de raízes, contém baixo teor de amido (Tabela 38), susceptibilidade à broca dos ponteiros e à bacteriose. Seu plantio em larga escala, em condições favoráveis à referida praga e doença, poderá resultar em grandes prejuízos.

A cultivar Engana-Ladrão, classificada como resistente à bacteriose, conforme dados do Relatório Técnico Anual do CPAC referente a 1979-1980, apresentou um teor de amido acima de 33% (Tabela 38), mas com baixa produção de raízes (Tabela 37). Devido a esses fatores, ela deve ser indicada para trabalhos de melhoramento.

As cultivares IAC 12-829, IAC 7-127 (Iracema), Sonora, IAC 24-2 (Mantiqueira) e IAC 14-18, apresentaram potencial de produção de raízes e amido, e adaptação às condições dos Cerrados, devendo ser testadas em ensaios regionais.

Espécies florestais

O programa de pesquisas florestais do CPAC possui uma rede experimental de espécies de Eucaliptus e Pinus. Esse trabalho tem permitido a indicação das melhores espécies e procedências para diferentes regiões ecológicas dos Cerrados. Estão sendo implantadas áreas produtoras de sementes das espécies selecionadas, visando diminuir a dependência de material genético importado.

Dentre as espécies de Eucalipto testadas, as que melhores resultados vêm apresentando na região dos Cerrados são Eucalyptus grandis, E. camaldulensis, E. urophylla, E. tereticornis, E. cloesiana e E. pilularis. Foram constatadas interações significativas entre a espécie, origem da semente e local de plantio com a produtividade destas espécies.

Quanto às espécies de Pinus testadas, os resultados têm indicado como as mais produtivas: Pinus caribaea cv. hondurensis (sementes originárias de Mt. Pine Ridge, Belize de Santa Clara, Nicarágua; e de Poptun, Guatemala) e Pinus oocarpa (sementes originárias de Yucul, Nicarágua, e de Mt. Pine Ridge, Belize).

O ajuste de modelos matemáticos aos dados de crescimento definiram as idades iniciais de 2,5 anos para Eucaliptus e 3,5 anos para Pinus como recomendáveis para predizer produtividades. Isso possibili-

TABELA 37. Produção média de raízes (t/ha) de dois períodos (1978-1980 e 1979-1981) de 21 variedades de mandioca, aos 14, 19 e 24 meses após o plantio. CPAC, 1978-1981.

Cultivar	Meses após o plantio ¹		
	14	19	24
	(t/ha)		
Guaxupé	25,00 a ²	25,40 abc	27,99 a
IAC 12-829	24,24 ab	29,17 a	28,72 a
IAC 7-127 (Iracema)	20,94 abc	25,31 abc	24,27 ab
Sonora	20,49 abc	25,66 ab	27,66 a
IAC 24-2 (Mantiqueira)	20,26 abcd	21,08 bcde	20,28 bcd
IAC 14-18	20,17 abcd	22,55 bcd	20,19 bcd
IAC 352-6	19,53 bcde	22,76 bcd	24,65 ab
Grande	17,95 cdef	22,80 bcd	19,75 bcde
Cavalo	17,73 cdef	20,47 bcde	27,24 a
IAC 1416-67 (Yara)	17,38 cdef	18,99 cdef	20,30 bcd
IAC 352-7 (Jaçanã)	16,92 cdef	20,26 bcde	18,87 bcde
Branca de Sta. Catarina	16,75 cdefg	21,39 bcde	22,66 abc
Engana Ladrão	15,11 defg	18,04 defg	18,78 bcde
Sertaneja	14,92 defgh	18,21 def	22,78 abc
IAC 105-66 (Caapora)	14,44 efghi	19,93 bcde	23,58 ab
Cacau Vermelho	13,87 fghi	15,83 efgh	20,31 bcd
Sabará de Entre Rios de Minas ³	13,23 fghi	26,28 ab	27,50 a
Chitinha ³	11,63 ghij	13,37 fgh	16,56 cde
Mandioca Osso	9,83 hij	11,89 h	14,23 de
Pirassununga	9,64 ij	11,89 h	13,98 de
Desconhecida-24	7,69 j	12,10 gh	13,58 e
Média	16,56 c	20,16 b	21,61 a

¹ Colheita efetuada em janeiro, junho e novembro.

² Os valores seguidos da mesma letra não diferem entre si (Duncan, 5%).

³ Média de um período.

TABELA 38. Teor médio de amido (%) de dois períodos (1978-1980 e 1979-1981) de 21 variedades de mandioca, aos 14, 19 e 24 meses após o plantio. CPAC, 1978-1981.

Cultivar	Meses após o plantio ¹		
	14	19	24
(Amido %)			
Engana Ladrão ³	33,04 a ²	35,85 a	33,19 a
Chitinha	32,72 ab	31,74 cdef	30,01 bcdefg
Mandioca Osso	30,60 abc	33,22 bcd	31,32 abcd
IAC 12-829	30,28 abcd	32,70 bcde	31,43 abc
Sertaneja	30,13 abcd	31,49 def	29,04 bcdefgh
Sonora	29,84 abcde	33,69 bc	30,96 abcde
IAC 105-66 (Caapora)	29,80 abcde	33,50 bcd	31,76 ab
IAC 7-127 (Iracema)	29,77 abcde	33,21 bcd	31,39 abc
Cacau Vermelho	29,41 bcdef	34,19 ab	30,39 bcdef
IAC 352-7 (Jaçanã)	28,98 cdefg	31,93 cdef	27,84 fgh
Grande	28,49 cdefg	31,64 cdef	28,88 cdefgh
IAC 1416-67 (Yara)	28,24 cdefg	30,56 f	28,31 efgh
Branca de Sta Catarina	27,98 cdefg	30,70 ef	29,35 bcdefg
IAC 14-18	27,78 cdefg	28,43 g	26,38 hi
Cavalo	26,91 defg	32,17 bcdef	28,59 defgh
IAC 24-2 (Mantiqueira)	26,58 efg	25,86 h	20,74 k
IAC 352-6	26,32 fg	28,59 g	25,14 ij
Guaxupé	25,91 g	27,29 gh	23,56 j
Sabarã de Entre Rios de Minas ³	25,90 g	27,94 g	23,00 jk
Desconhecida-24	25,88 g	32,85 bcd	28,39 efgh
Pirassununga	25,76 g	30,77 ef	27,31 ghi
Média	28,59 b	31,35 a	28,43 b

¹ Colheita efetuada em janeiro, junho e novembro.

² Os valores seguidos da mesma letra não diferem entre si (Duncan, 5%).

³ Média de um período.

ta selecionar as espécies mais produtivas por local, com maior rapidez na análise dos dados e avanço das pesquisas. A Figura 40 ilustra as projeções do crescimento volumétrico para Eucalyptus spp. na região dos Cerrados, tendo como base o volume atingido aos 2,5 anos de idade.

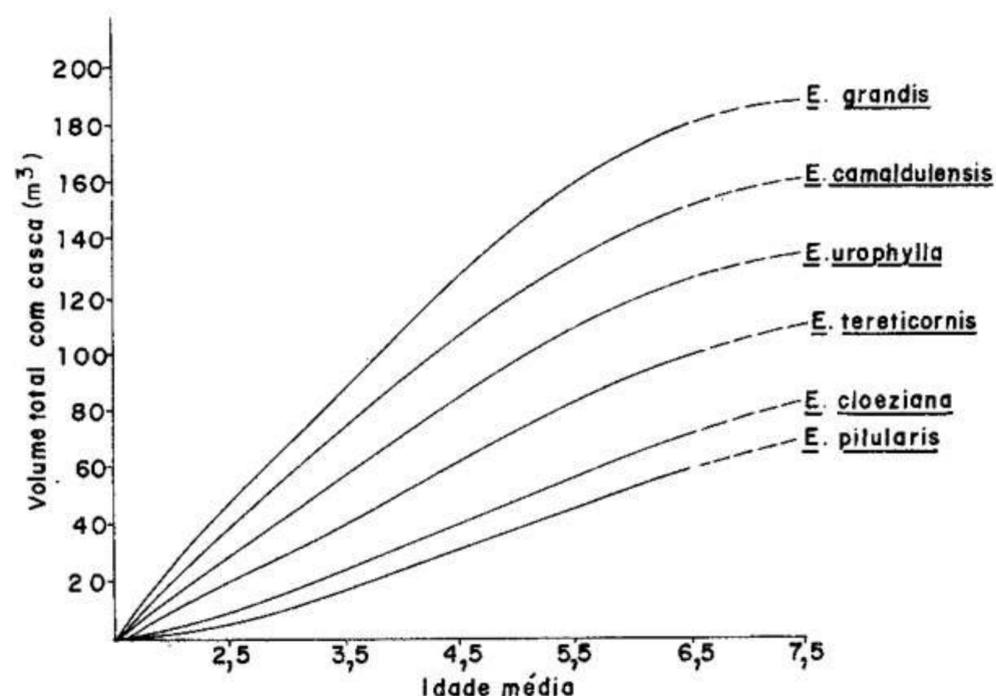


FIG. 40. Projeções do crescimento volumétrico de Eucalyptus spp, na região dos Cerrados, tendo como base o volume atingido aos 2,5 anos de idade. CPAC, 1981-1982.

Modelo de predição:

$$V_{\text{total}} = -33,2870 + 118750 \cdot I_{\text{fut}} + (e^{-1,4218 + 0,7226 \cdot I_{\text{fut}}} - 0,0539 \cdot I_{\text{fut}}) \cdot V_{2,5}$$

onde

I_{fut} = idade na qual se deseja obter a estimativa da produção (anos).

$V_{2,5}$ = volume (m^3/ha) obtido na idade de 2,5 anos.

Obs.: a linha tracejada corresponde a dados estimados.

O corte de parcelas experimentais de Eucalyptus tem contribuído para um maior conhecimento dos parâmetros silviculturais, dendrométricos e tecnológicos das melhores espécies para as diferentes regiões ecológicas abrangidas pela rede experimental. Os principais resultados obtidos com o corte das parcelas experimentais mostram que:

- . a capacidade de rebrota em Eucalyptus spp. é influenciada pela espécie. O E. camaldulensis, por sua alta capacidade de rebrota, poderá ser utilizado por um número de rotação bem maior que as três normalmente obtidas com E. grandis na região dos Cerrados;
- . a velocidade da rebrota é afetada pela qualidade do sítio, havendo correlação positiva entre ela e o índice de sítio;
- . a capacidade de enraizamento de estacas é uma característi-

- ca não só dependente da espécie como também de seus indivíduos;
- . a variação na forma de troncos é determinada principalmente pela espécie;
 - . a quantidade de casca varia de espécie para espécie, sendo a relação casca/madeira inversamente proporcional à dimensão do tronco. E. cloeziana apresenta as maiores variações nessa proporção, permitindo um maior diferencial de seleção para esse fator;
 - . para o espaçamento de 3x2 metros, a competição entre plantas não afeta a curva de crescimento em volume até a idade de 6,5 anos. A tendência à estagnação do crescimento é maior em áreas de solos menos férteis, indicando que a limitação de nutrientes é o principal fator de estagnação do Eucaliptus;
 - . existe correlação linear altamente significativa entre a densidade do diâmetro ao nível do peito (DAP) e a densidade média da árvore, havendo, entretanto, uma curva característica de regressão para cada espécie. Existem variações naturais de densidade entre as árvores de uma espécie de até 12%, indicando os ganhos que poderão ser obtidos com a seleção para esse fator;
 - . existe pouca influência da espécie sobre o teor de carbono fixo do carvão produzido;
 - . a densidade básica da madeira é o principal fator influente sobre a densidade do granel e o rendimento em carbono fixo;
 - . o teor de umidade da madeira exerce significativa influência sobre o índice de conversão (madeira/carvão);
 - . não existe correlação entre a quantidade de casca de madeira de Eucaliptus e a quantidade de moinha produzida com a carbonização. A quantidade de finos está mais relacionada com o volume de cerne da madeira.

Resultados referentes à experimentação com Pinus, onde foram comparados Pinus caribaea cv. hondurensis (procedência) de Poptun e Pinus oocarpa (procedência de Yucul), indicam que:

- . a primeira possui um ritmo de crescimento mais acentuado que a segunda;
- . o crescimento em diâmetro e altura até a idade de 8,5 anos tem mostrado uma tendência linear, e o volume, uma tendên-

cia quadrática. Isso sugere que a prática de desbaste, normalmente realizada na região aos oito anos, pode ser adiada;

Pinus oocarpa sempre apresenta maior variabilidade entre as dimensões dos indivíduos que o P. caribaea cv. hondurensis, o que sugere a possibilidade de ganho genético por seleção daquela espécie. Devido a essa variação, os desbastes devem ser sistemáticos para o P. caribaea cv. hondurensis e seletivos para o P. oocarpa.

CULTURAS ANUAIS

A diversificação de culturas é considerada ponto fundamental para o sistema de exploração dos Cerrados. Um dos fatores que limitam a produção de grãos na região é a ocorrência dos veranicos na fase de reprodução da maioria das culturas, notadamente o arroz, que é a mais cultivada na região.

Esses veranicos tornam os sistemas de exploração monocultural vulneráveis, e a pesquisa desenvolve esforços no sentido de fornecer alternativas que proporcionem maior garantia ao produtor. Dentro desse enfoque, o CPAC, em colaboração com outras instituições de pesquisa da região, tem desenvolvido trabalhos com as culturas de trigo de sequeiro, trigo irrigado, cevada, triticales e soja.

1. Soja

Melhoramento

Com o objetivo de contribuir para a adaptação da cultura da soja aos sistemas de produção dos Cerrados, mediante a obtenção de cultivares com diferentes ciclos, altura de planta satisfatória à colheita mecânica, produtividade igual ou superior às testemunhas (cultivares recomendadas) e resistência à doenças, continuaram-se os experimentos de introdução, seleção e competição de cultivares e linhagens de soja, conforme anteriormente publicado nos Relatórios Técnicos Anuais do CPAC.

Introdução e seleção de cultivares e linhagens

Cerca de 600 linhagens provenientes do Centro Nacional de Pesquisa de Soja-CNPSO foram avaliadas preliminarmente. Cada parcela experimental foi composta por uma linha de 3 m. Selecionaram-se todas as que exibiram boa altura de planta e resistência à Cercospora sojina (mancha-olho-de-rã). Em torno de 150 linhagens selecionadas serão avaliadas pela produção de grãos, no ano agrícola 1982-1983. É importante realçar que houve algumas linhagens, cujo ciclo (emergência-maturação) foi igual ao da 'Paraná', superando-a em altura de plantas, fator decisivo na seleção.

Foram avaliadas linhagens, oriundas dos programas de melhoramento do CNPSO, EMGOPA, Universidade Federal de Viçosa-UFV e seleções realizadas em conjunto pelo CNPSO e CPAC. Cada parcela foi composta por quatro linhas de 4,0 m, espaçadas de 0,5 m. As linhagens foram agrupadas em blocos de treze, com quatro testemunhas utilizadas para avaliar a produção de grãos.

Destacaram-se as seguintes linhagens, com produção igual ou superior a 3.000 kg/ha: CPAC 76-388⁺, BR 7823142, BR 79-21107, BR 79-31004, BR 79-30937⁺, BR 79-31343, BR 79-31313, BR 79-31311, BR 79-31391, GO 79-1064⁺, BR 79-31410, BR 79-31052⁺, BR 79-31339, BR 79-32721, BR 79-31289, BR 79-31277, BR 79-30958, BR 79-30267, BR 79-11, BR 79-1444⁺⁺⁺, BR 79-2270, BR 79-958, BR 79-8889, BR 79-940, BR 79-8778, BR 79-6950, BR 79-1540, BR 79-717, BR 79-705, BR 79-919⁺⁺, BR 79-879, BR 79-825, GO 79-1080⁺, LO 76-150⁺⁺⁺, BRI 80-1443, BRI 80-1436, BR 79-321, BRI 80-1440, BRI 80-1415, BR 79-11946, BR 79-7842, BR 79-7866, BR 79-2205, BR 79-934⁺, BR 79-918, BR 79-1669, BRI 80-1549, GO 78-1043 e CPAC 76-46.

(Os sinais de ⁺ sobre as linhas indicam suscetibilidade à Cercospora sojina; escala: + = baixa, ++ = média e +++ = alta).

Competição preliminar de cultivares e linhagens

As linhagens selecionadas dos campos de introdução e outras indicadas na Reunião Anual Conjunta de Pesquisa de Soja para o Brasil Central são testadas em ensaios preliminares. Para esses ensaios utiliza-se o delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. Cada

parcela tem quatro linhas de 6,0 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m. Os resultados do ano agrícola 1981-1982 estão sumarizados na Tabela 39, onde se tem as linhagens que se destacaram (em produção ou altura de plantas), podendo-se compará-las com as testemunhas respectivas (cujo ciclo emergência-floração e emergência-maturação são mais próximos).

TABELA 39. Produção de grãos, altura de planta e ciclo de variedades de soja em um LE. Ensaios preliminares. CPAC, 1981-1982.

Variedade	Produção (kg/ha)	Testemunha	Produção (kg/ha)	Altura de plantas (cm)	Ciclo (dias da emergência)	
					Floração	Maturação
IPB 77-207	2.530	Paraná	3.022	60(43) ¹	38(34)	101
GO 79-4004	2.614	Santa Rosa	3.032	61(44)	39	111
BR 79-30879	2.323	UFV-1	1.954	76(34)	53(41)	124
BR 78-23403	2.670	IAC-7	2.723	91	53(63)	127(142)
BRI 80-1549	2.893	Cristalina	2.412	85	64(61)	139(144)
BR 79-31042	2.461	UFV-4	2.330	63	48	112(118)
BR 79-32681	2.710	Numbaira	2.633	91	53(61)	137(133)
BR 79-31434	2.284	UFV-1	2.119	61	40(48)	108(115)
V 542-74	3.021	Cristalina	2.589	89	66	144
BR 79-31113	2.330	UFV-1	2.251	73(56)	48	112
UFV 80-65	3.362	Cristalina	3.371	72(82)	57	138
UFV 80-68	2.991	UFV-1	2.965	82(52)	57(51)	129(121)
BR 79-31431	2.869	Numbaira	2.551	77(88)	55(61)	133
BR 79-6950	2.752	UFV-1	2.216	82(60)	41(49)	105(115)
BR 79-22754	2.748	Numbaira	2.551	93(88)	61	137

¹ Os números entre parênteses indicam os valores relativos à testemunha. A sua omissão ocorre quando a diferença é irrelevante. Obs.: Segundo cultivo após a correção com calcário, 240 kg/ha de P_2O_5 , 100 kg/ha de K_2O e 40 kg/ha de FTE BR-12.

Competição regional
de cultivares e linhagens

As linhagens de maior destaque para as características desejadas de elevada produção de grãos, altura de planta satisfatória à colheita mecânica e ciclos diferentes para atender aos sistemas de produção dos Cerrados, são apresentadas nas Tabelas 40 e 41. Dentre as que confirmam resultados anteriores, conforme Relatório Técnico Anual referente a 1981-1982, citam-se LO 75-21R, CPAC 76-34, CPAC 76-350 e IPB 78-503.

TABELA 40. Produção de grãos, altura de plantas e ciclo de variedades de soja precoce e média em um LE e em um LV. CPAC, 1981-1982.

Variedade	Produção (kg/ha)		Altura de planta (cm)		Ciclo (dias)			
					Floração		Maturação	
	LE	LV	LE	LV	LE	LV	LE	LV
Santa Rosa (T) ¹	3.297 a ²	3.236 ab	45	69	49	45	115	133
Bossier (T)	3.101 ab	2.120 ef	46	62+	35	42	109	117
LO 75-21R	2.998 bc	2.644 cd	70+ ³	81+	50	60	111	119
Paraná (T)	2.879 bcd	2.795 cd	44	71	33	40	98	105
BR-5	2.872 bcde	1.955 f	63	73+	40	44	112	120
IPB 78-504	2.817 bcde	2.758 cd	70	87	35	34	103	111
PF 72-393	2.792 cde	2.411 cd	54	76+	38	45	109	120
IAC 74-557	2.746 cde	3.471 a	53	85+	46	52	117	134
IPB 77-90	2.723 cde	2.447 de	62	72	33	39	102	113
IPB 78-503	2.673 de	2.937 bc	66	80	32	38	103	115
J-289	2.652 de	2.046 ef	73	81+	31	37	104	113
IPB 77-207	2.589 de	2.201 ef	67	75+	40	44	101	106
LO 75-1112	2.577 e	2.170 ef	54	78+	35	41	102	114

¹ = Testemunha

² Os valores seguidos da mesma letra não diferem entre si (Duncan, 5%).

³ Acamamento entre 2 e 3 (escala: 1 = todas plantas eretas; 5 = todas acamadas).

Obs.: Segundo cultivo em LE, após a correção com calcário, com 240 kg/ha de P₂O₅, 100 kg/ha de K₂O e 40 kg/ha de FTE BR-12; quarto cultivo em LV, após a correção com calcário, com 400 kg/ha de P₂O₅, 100 kg/ha de K₂O e 40 kg/ha de FTE BR-12.

TABELA 41. Produção de grãos, altura de plantas e ciclo de variedades de soja tardia, cultivada em um LE e em um LV. CPAC, 1981-1982.

Variedade (Semeadura: 19/11/81)	Produção (kg/ha)		Altura de plantas (cm)		Ciclo (dias) emergência			
					Floração		Maturação	
	LE	LV	LE	LV	LE	LV	LE	LV
CPAC 76-34	3.010 a	3.412 ab	97+ ³	105+	56	65	138	149
Cristalina (T ²)	2.754 ab	3.598 a	100+	104+	62	65	144	151
CPAC 76-350	-	3.744 a	-	104+	-	57	-	150
UFV 79-55	2.743 ab	2.806 cd	107+	115+	50	55	133	146
Numbaira	2.717 ab	3.051 bcd	90	104+	61	68	136	145
GO 79-1030	2.687 ab	2.592 de	85	99+	52	62	126	139
UFV 77-11	2.538 abc	2.729 cde	78	80+	46	51	115	131
IAC-2 (T)	2.532 abc	2.694 cde	100	102+	47	53	121	130
GO 79-1084	2.557 abc	2.872 cd	87+	97+	51	61	138	151
LO 75-2768	2.452 bcd	2.899 cd	91+	97+	56	66	132	136
GO 79-2057	2.364 bcd	2.304 ef	79	95	52	66	139	151
EMGOPA 301	2.073 cd	2.061 fg	100	94	64	68	143	149
UFV 79-49	2.056 cd	1.800 g	101	110+	48	58	130	141
BR 78-22580	2.034 d	3.116 bc	65	86	50	56	105	118

¹T = Testemunha.

²Os valores seguidos da mesma letra não diferem entre si (Duncan, 5%).

³+ Acamamento entre 2 e 3 (escala: 1 = todas plantas eretas; 5 = todas acamadas).

Obs.: Segundo cultivo em LE, após correção com calcário, com 240 kg/ha de P₂O₅, 100 kg/ha de K₂O e 40 kg/ha de FTE BR-12; quarto cultivo em LV, após a correção com calcário, com 240 kg/ha de P₂O₅, 100 kg/ha de K₂O e 40 kg/ha de FTE BR-12.

Manejo da cultura

O binômio soja-trigo em regime de sucessão, sem uso de irrigação, depende da existência de cultivares de soja de ciclo curto, com boas características agronômicas. A 'Paraná' se destaca, entre o ger-

moplasma precoce testado pelo CPAC, por apresentar bom potencial de produção quando cultivado em solo totalmente corrigido. Entretanto, dependendo do ano agrícola, fatores ambientais parecem interferir no porte de planta, limitando a colheita mecanizada. Uso adequado de população de plantas bem como semeadura na época correta são práticas culturais que podem aumentar o rendimento da cultura e melhorar outras características agronômicas.

Espaçamento e população de plantas

A cultivar precoce 'Paraná', com ciclo em torno de 100 dias da emergência à maturação, foi semeada em três espaçamentos entre linhas (20, 30 e 40 cm) combinados com três populações de plantas (600 mil, 800 mil e 1 milhão/ha), e testada, simultaneamente, em LE e LV.

Os resultados contidos nas Tabelas 42 e 43 mostram que a produção de grãos, em ambos os experimentos, não foi afetada pelo espaçamento nem pela população de plantas. A produtividade média foi de 2.960 kg/ha, no ensaio conduzido em um LE, e de 2.873 kg/ha no ensaio em LV.

O porte de plantas e altura de inserção das primeiras vagens foram favoráveis à colheita mecanizada, independentemente da população e espaçamento usados. Provavelmente, chuvas abundantes e bem distribuídas favoreceram o desenvolvimento vegetativo da cultura. Por outro lado, longos períodos nublados que caracterizam a estação chuvosa certamente contribuíram para o estiolamento das plantas. Não obstante, incrementos de até 11%, no porte de plantas e altura de inserção das primeiras vagens, foram obtidos quando se variou a população de 600 mil para um milhão de plantas por hectare, no experimento conduzido em um LE. Esses incrementos foram, respectivamente, de 5 e 7% no ensaio conduzido em um LV.

Com o aumento populacional, a produção de palhada tendeu a crescer, gerando reflexos negativos no índice de colheita, e o diâmetro médio do caule decresceu, provocando ligeiro tombamento de todas as cultivares.

Épocas de semeadura

Nove cultivares de diferentes ciclos (Paraná, Santa Rosa, UFV-1, Doko, IAC-7, Bossier, Cristalina, IAC-8 e Numbaíra) foram se-

meadas em seis épocas (20/10, 30/10, 10/11, 20/11, 10/12, 30/12) com a finalidade de estabelecerem as melhores épocas de semeadura e determinar seus efeitos sobre a produção de grãos e outras características agronômicas.

De modo geral, o rendimento de grãos foi elevado em todas as épocas estudadas (Figura 41). Para o material precoce ('Paraná' e 'Bossier') a melhor época de semeadura foi 20/11, quando as produções de grãos atingiram 2.400 e 2.700 kg/ha, respectivamente. O porte de plantas foi superior a 60 cm. A inserção de vagens ficou acima de 14 cm.

TABELA 42. Resultados obtidos em diferentes espaçamentos e populações de plantas com a cv. Paraná em um LE. CPAC, 1981-1982.

Espaçamento (cm)	Plantas/ha ($\times 10^5$)	Produção (kg/ha)	altura planta (cm)	inserção (cm)	Altura de Acamamento ² (1-5)	Altura de caule (mm)	palhada (kg/ha)	Diâmetro colheita ³ (%)
20	6	2.914	57,8	12,5	1,0	4,3	2.506	53,2
	8	2.840	62,3	13,0	1,3	3,9	2.665	51,0
	10	3.098	65,8	13,8	1,3	3,8	2.953	50,7
30	6	2.993	61,3	13,8	1,0	4,1	2.441	54,6
	8	2.930	62,8	14,5	1,0	3,7	2.920	49,7
	10	2.823	65,5	15,3	1,3	3,2	2.224	55,3
40	6	3.034	58,8	13,8	1,0	4,2	2.377	55,4
	8	2.960	63,3	14,5	1,0	3,5	2.280	55,6
	10	3.048	66,0	15,5	1,0	3,5	2.459	55,1
20		2.951 a ¹	61,9 a	13,1 b	1,2 a	4,0 a	2.708 a	51,6 b
30		2.915 a	63,2 a	14,5 a	1,1 a	3,7 a	2.528 a	53,2 ab
40		3.014 a	62,7 a	14,6 a	1,0 a	3,7 a	2.372 a	55,4 a
	6	2.980 a	59,3 c	13,3 c	1,0 a	4,2 a	2.441 a	54,4 a
	8	2.909 a	62,8 b	14,0 b	1,2 a	3,7 b	2.622 a	52,1 b
	10	2.990 a	65,8 a	14,8 a	1,1 a	3,5 b	2.545 a	53,7 ab
CV (%)		6,3	2,8	3,1	1,2	7,9	10,7	3,0

¹ Valores seguidos da mesma não diferem entre si (Duncan, 5%).

² Acamamento: 1 = todas plantas eretas; 5 = todas plantas acamadas.

³ Índice de colheita =
$$\frac{\text{produção de grãos}}{\text{peso da palha} + \text{produção de grãos}}$$

TABELA 43. Resultados obtidos em diferentes espaçamentos e populações de plantas com a cv. Paraná, em um LV. CPAC, 1981-1982.

Espaçamento (cm)	Plantas/ha (x10 ⁵)	Produção (kg/ha)	Altura de planta (cm)	Altura de inserção (cm)	Acamamento ² (1-5)	Diâmetro de caule (mm)	Produção de palhada (kg/ha)	Índice de colheita ³ (%)
20	6	3.014	68,0	12,3	1,0	5,5	2.587	52,7
	8	2.952	70,0	12,3	2,3	4,6	2.591	52,3
	10	2.968	72,5	13,8	2,5	4,4	2.590	52,1
30	6	3.040	69,0	13,3	1,0	4,6	2.574	53,1
	8	2.825	70,3	13,8	1,8	4,2	2.460	52,5
	10	2.829	70,3	13,8	2,0	3,8	2.521	51,7
40	6	2.655	66,0	13,3	1,0	4,6	2.131	54,2
	8	2.884	71,5	14,0	1,5	4,1	2.538	52,5
	10	2.687	70,8	14,0	2,8	4,2	2.513	50,0
20		2.978 a	70,2 a	12,8 b	1,9 a	4,8 a	2.589 a	52,3 a
30		2.898 a	69,8 a	13,6 a	1,6 a	4,2 b	2.518 a	52,4 a
40		2.742 a	96,4 a	13,8 a	1,8 b	4,2 b	2.393 a	52,4 a
	6	2.903 a	67,7 b	12,9 c	1,0 c	4,9 a	2.430 a	53,3 a
	8	2.887 a	70,6 a	13,3 b	1,8 b	4,3 b	2.529 a	52,4 ab
	10	2.828 a	71,2 a	13,8 a	2,4 a	4,1 b	2.541 a	51,4 b
CV (%)		8,6	4,4	3,1	22,5	8,4	9,1	2,6

¹ Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si (Duncan, 5%).

² Acamamento: 1 = todas plantas eretas; 5 = todas plantas acamadas.

$$\text{Índice de colheita} = \frac{\text{produção de grãos}}{\text{peso da palha} + \text{produção de grãos}}$$

A época que proporcionou maior rendimento de grãos (3.000 kg/ha) para a Santa Rosa foi 10/11. Todavia, a máxima altura das plantas (63 cm) e de inserção das primeiras vagens (16 cm) só foi obtida no plantio de 20/11. Antecipação da semeadura para 20/10 ou sua prorrogação para 30/12 promoveram decréscimos de 20% no rendimento dessa cultivar.

A produção de grãos das cultivares Doko, Cristalina e Numbaira (tardias) não foi influenciada pela época de semeadura, e seus rendimentos médios se situaram em torno de 2.900 kg/ha. O porte de plantas e altura de inserção foram elevados em todas as seis épocas estudadas.

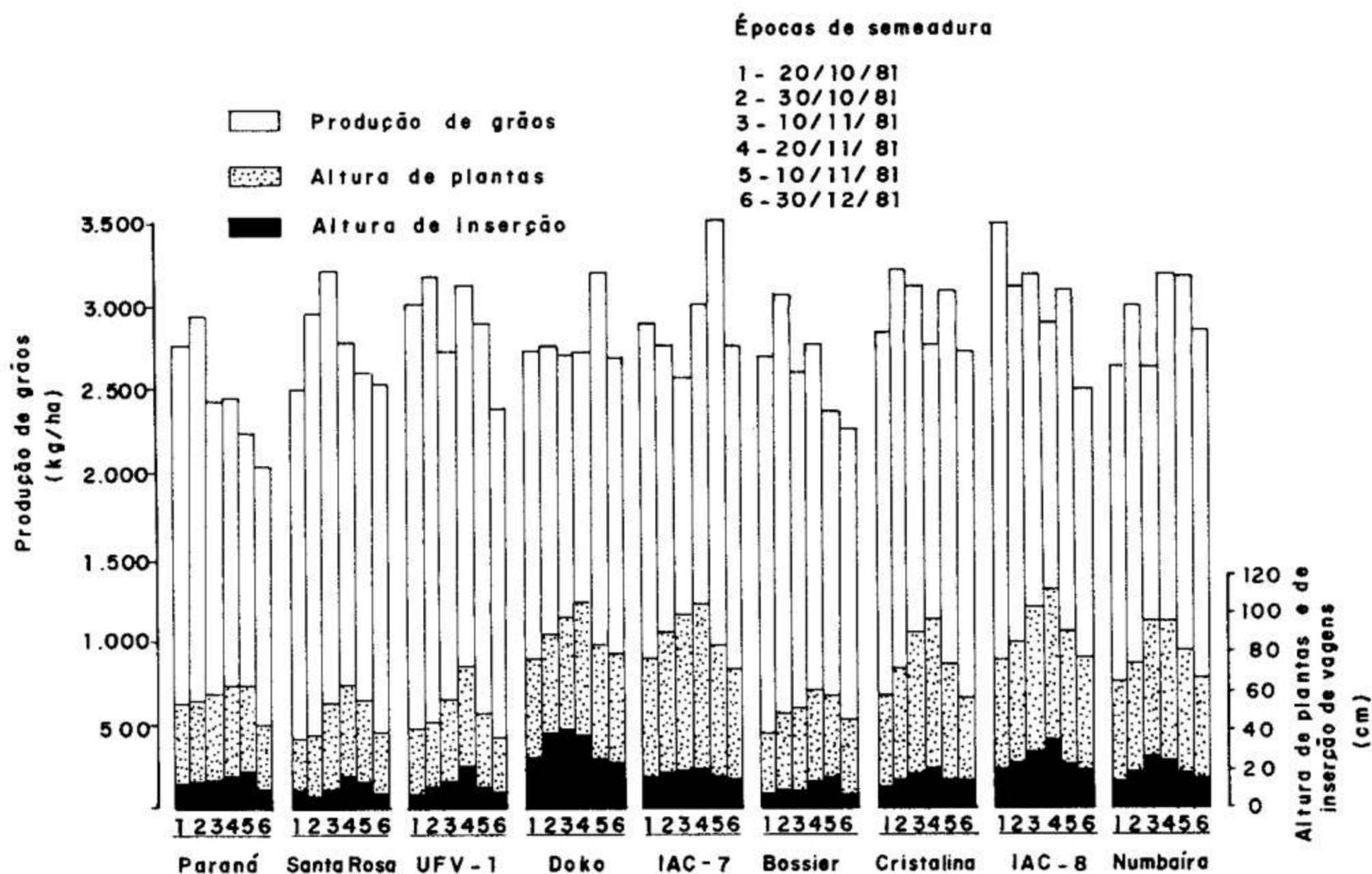


FIG. 41. Produção de grãos, altura média de plantas e de inserção das primeiras vagens, de nove cultivares de soja semeadas em seis épocas. CPAC, 1981-1982.

As cultivares UFV-1 e IAC-8, com produções médias de 3.000 kg/ha, nas cinco primeiras épocas, sofreram reduções de 19 e 17%, respectivamente, no plantio de 30/12. O porte da 'IAC-8' foi superior a 60 cm, em todas as épocas, enquanto a 'UFV-1' só atingiu aquele valor quando semeada em 20/11.

Rendimentos superiores a 3.000 kg/ha foram obtidos com a 'IAC-7', quando semeada entre 20/11 e 10/12. As alturas de plantas e de inserção das primeiras vagens não foram limitantes à colheita mecanizada em nenhuma das épocas estudadas.

Recomendações de cultivares

. Semeadura de outubro a dezembro

Recomendam-se para a Região Geoeconômica de Brasília:

a) em solos de abertura ou já cultivadas, mas apenas parcial-

mente corrigidos: 'IAC-2', 'IAC-5', 'IAC-6', 'IAC-8' e 'Doko';

b) em solos com melhor fertilidade: 'Numbaira', 'Doko', 'Cristalina' e 'IAC-7';

c) em solos de elevada fertilidade e já cultivados com soja, empregando-se elevada densidade (em torno de 40 plantas /m): 'Paraná', 'Santa Rosa' e 'UFV-1'.

Para os Cerrados de baixa latitude (15^o), recomendam-se as cultivares Tropical, IAC-6, IAC-8 e Doko.

Semeadura de março a maio

Recomendam-se 'Doko', 'IAC-6', 'IAC-8' e 'Numbaira', evitando-se semear além de 15 de maio, pela chance de coincidência da colheita com o início do período chuvoso.

2. Trigo

Avaliação e criação de cultivares

A avaliação e a criação de cultivares de trigo visam atender a três sistemas de produção: 1) sequeiro; 2) trigo irrigado e 3) trigo irrigado nas várzeas.

Trigo de sequeiro

O trigo de sequeiro, em 1982, foi plantado com atraso, pois as fortes chuvas na época de plantio tardaram a semeadura, acarretando uma colheita atrasada, em junho. Não foram feitas análises estatística de alguns experimentos. A produtividade foi boa, favorecida pelas chuvas em maio. Não houve nem ataque de elasmó nem incidência de doenças. A testemunha 'IAC-5' produziu até 2.500 kg/ha. Esses rendimentos foram semelhantes aos obtidos com irrigação.

No Ensaio Norte-Brasileiro de Variedades em Cultivo, as cultivares BR 7, Charrua e BR 1 apresentaram as maiores produtividades,

superando em cerca de 10% a IAC-5, cuja produção foi de 2.302 kg/ha. Essas cultivares são relativamente tardias e palhudas, e se beneficiaram das chuvas tardias. O peso por hectolitro esteve em torno de 80 kg, sendo que a 'IAC-8' apresentou 82 kg, e um peso de mil grãos de 39,5 gramas.

No Ensaio Norte-Brasileiro de Cultivares Tolerantes ao Alumínio, os melhores rendimentos foram conseguidos com as três linhagens selecionadas no CPAC, obtendo o primeiro lugar a R 30469-77, o quinto lugar R 30464-77 e o nono lugar a R 62616-77; a testemunha IAC-5 ocupou o oitavo lugar, com 2.402 kg/ha, e a R 30469-77 produziu 2.726 kg/ha, ou seja, 13,5% a mais do que a testemunha.

Destacaram-se, também, as cultivares e linhagens IAC-21 em segundo lugar (confirmando dados anteriores e qualificando-se para recomendação em 1983), e as linhagens CEP 76129, OC 8011, PF 75418 e PF 75388.

No Experimento Norte-Brasileiro de Cultivares Suscetíveis ao Alumínio, salientaram-se a 'IAC-5', em primeiro lugar, seguida pela 'IAC-24', com 2.412 kg/ha, 'OC 8011', com 2.373 kg/ha e 'IAC-23', com 2.230 kg/ha.

No Experimento Regional Centro-Brasileiro, a 'IAC-5' ocupou o sétimo lugar, com 1.593 kg/ha, sendo superada por seis linhagens selecionadas no CPAC, onde a R 5918-77 obteve a maior produção (1.784 kg/ha).

No Ensaio Avançado de Linhagens, a 'IAC-5' ocupou o 4º lugar, enquanto a linhagem R 62485-77 atingiu a maior produção, com 2.245 kg/ha.

Trigo irrigado

Foram realizados trabalhos de melhoramento conduzidos sob o sistema de irrigação por corrugação no inverno de 1981.

No Ensaio Norte-Brasileiro de Variedades em Cultivo destacaram-se 'BR 1', 'Moncho BSB', 'CNT 8', 'Confiança' e 'CNT 7', superando as testemunhas 'IAC-5' e 'Alondra 4546'. A mais produtiva alcançou 2.801 kg/ha, enquanto que a "Alondra 4546" obteve 2.354 kg/ha.

No Ensaio Norte-Brasileiro de Variedades Tolerantes, destacaram-se 'Charrua', com 3.145 kg/ha, seguida de 'IAC 21', 'R 30469-77', 'CEP 74138', 'CEP 7672' e 'IAC 5', que atingiu 2.796

kg/ha. Todas essas cultivares são de porte alto, sujeitas a acamamento em plantios em solos de alta fertilidade.

No Ensaio Norte-Brasileiro de Variedades Suscetíveis destacaram-se 'Jupateco', 'Jandaia', 'Aracatu' e 'E 75/76', com produções superiores à da 'IAC 5', que atingiu 2.928 kg/ha, enquanto 'Jupateco' alcançou 3.726 kg/ha.

No Ensaio Regional Centro-Brasileiro, a linhagem R 5918-77 foi a mais produtiva. Várias seleções de 'Alondra 4546' a superaram em rendimento. Entre elas, a 'R 30147-77' será indicada para plantio irrigado.

As melhores cultivares dos ensaios internacionais organizados pelo CIMMYT foram incluídas num ensaio avançado de linhagens, onde se utilizou a 'Alondra 4546' como testemunha. Destacaram-se as cultivares Zaraguro, Bulbul e a linhagem 'R 30147-77', de seleção local.

No Ensaio Internacional de Trigos de Primavera, destacaram-se as cultivares Verry 2, Verry 1, Altar, Tesia 79 e Buck Buck, quando a mais produtiva alcançou 3.577 kg/ha.

Trigo irrigado nas várzeas

A experimentação em várzeas irrigadas por banhos foi realizada em 1981, em colaboração com a EPAMIG em sua Fazenda Experimental em Prudente de Moraes-MG. A linhagem R 30147-77 se destacou com 3.461 kg/ha. As linhagens R 30120-77, R 30114-77, R 30134-77, R 30135-77 e R 8760-76 alcançaram produtividade acima de 3.000 kg/ha, naquele local.

Controle de chochamento

Foi constatado, em anos anteriores, que o FTE (BR 12) reduzia o chochamento (esterilidade masculina) de 76 a 80%, quando aplicado no plantio, misturado ao adubo. Em 1981, verificou-se que esse controle foi atribuído ao boro, que é um dos elementos contidos no FTE (BR 12).

O controle do chochamento do trigo deve ser feito pela incorporação do boro ao adubo, na dose mínima de 0,65 kg/ha, podendo ser usado até 1,3 kg/ha. Isso equivale a aplicar de 5,7 a 11,5 kg/ha de bórax ou 30 a 60 kg/ha de FTE (BR 12).

Trabalhos mais recentes mostraram que o boro sob a forma de FTE tem efeito residual de pelo menos três anos, e na forma de bórax,

de pelo menos dois, quando aplicado em um LV em culturas de sequeiro.

A aplicação sob a forma de bórax reduziu o custo do controle do chochamento, pagando-se a aplicação com cerca de 40 kg/ha de grãos de trigo. Tal aspecto favorece sua utilização na dose mínima (0,65 kg/ha), mesmo em culturas de sequeiro.

Em sistema de produção envolvendo outras culturas, como soja, arroz e milho pode-se aplicar FTE (BR 12), que fornece, além do boro para o trigo, outros micronutrientes a essas culturas

Avaliação das culturas de triticales e cevada

Triticales

No Ensaio Internacional de Triticales conduzido no CPAC em 1981, com irrigação, a variedade Muskux S alcançou a produtividade de 4.748 kg/ha, 471 kg a mais que a testemunha 'IAC-5'. O peso por hectolitro foi de 73 kg. Ela apresentou resistência às raças de ferrugens da folha e tolerância ao alumínio tóxico.

Uma interpretação conjunta dos resultados de vários anos de experimentação com triticales na região dos Cerrados e dos obtidos em Campos Pilotos de Pesquisa, realizados em 1981, leva às seguintes conclusões:

- . não é nítida a superioridade de rendimento das linhagens de triticales avaliadas até agora, sobre as melhores cultivares de trigo, nos sistemas de sequeiro e irrigado;
- . o triticales poderá se constituir numa alternativa de diversificação, devido a sua resistência às ferrugens, ao oídio e possivelmente às viroses;
- . o triticales não foi mais produtivo do que a cultivar IAC-5, em níveis de fertilidade, não parecendo ter maior rusticidade que o trigo;
- . em experimento irrigado por corrugação, a 'PFT 766' mostrou menor tolerância à deficiência de água do solo do que a cultivar IAC-5;
- . há evidência de que 'PFT 765' é tolerante à deficiência de boro, não apresentando a esterilidade masculina que ocorre no trigo;
- . a qualidade do grão, medida pelo peso por hectolitro e pela nota de enchimento de grão, é inferior à do trigo. De

modo geral, os pesos por hectolitro obtidos estão dentro dos limites de comercialização, e são superiores aos obtidos nas regiões produtoras de trigo do país; no caso de não haver contra-indicação na parte tecnológica, as duas linhagens de triticales PFT 765 e PFT 766 podem ser cultivadas.

Cevada

Um análise conjunta dos dados experimentais obtidos no CPAC em cinco anos permite concluir:

- . a região dos Cerrados apresenta boas condições climáticas para a produção de cevada durante a estação seca, com irrigação;
- . verificou-se boa produtividade e produto de boa qualidade;
- . a melhor variedade, Antártica 1, alcançou uma produtividade média em quatro anos de 4.170 kg/ha, 45% superior à melhor cultivar de trigo (IAC-5) recomendada para a região.
- . com relação à qualidade, a variedade Antártica 1 apresentou, em três anos, 97% dos grãos de primeira qualidade, 2,4% de grãos de segunda, e 0,6% de refugo. A constância dos resultados da qualidade dos grãos é importante para a indústria cervejeira.
- . as cultivares FM 424 e FM 434 têm apresentado valores quantitativos iguais aos da Antártica 1;
- . o teor de proteína tem sido mais elevado que o tolerável para a indústria cervejeira.

Campos pilotos de trigo de sequeiro

O campo piloto de Taguatinga-DF, apesar das condições desfavoráveis do ano, com pouca chuva nos meses de março e abril e ataque de lagartas, proporcionou rendimentos de trigo e triticales, de 928 e 809 kg/ha, respectivamente.

No campo piloto de São Gotardo (MG), houve uma pequena superioridade do triticales 'PFT 765' (1.756 kg/ha) sobre o trigo 'IAC-5' (1.536 kg/ha).

O peso por hectolitro do triticales foi de 73,7 kg, 4,1 kg inferior ao do trigo.

Com a aplicação de micronutrientes, o chochamento foi apenas de 11,1% no trigo, e não ocorreu no triticale.

Campos pilotos de trigo irrigado

No campo piloto de Cristalina (GO), irrigado por aspersão, o triticale produziu 2.833 kg/ha, com um peso por hectolitro de 75 kg.

O chochamento do trigo foi intenso, com a cultivar IAC-5 produzindo apenas 1.423 kg/ha e a Alondra 4.546, 246 kg/ha. Não foram aplicados micronutrientes na adubação. Em virtude da altitude elevada (em torno de 1.150 m) e de seu clima fresco, a expectativa de ocorrência de chochamento foi muito pequena.

A contagem de grão por espigeta revelou que a esterilidade masculina foi o fator mais importante no decréscimo do rendimento do trigo. O triticale apresentou um número médio de 2,4 grãos por espigeta, e o trigo, 0,26 grãos por espigeta, observando-se a mesma relação no rendimento.

No campo piloto em Presidente Juscelino (MG), os rendimentos baixos foram atribuídos à baixa população. Suas causas não foram identificadas. A 'IAC-5' produziu em média 980 kg/ha, a 'Alondra 4546' alcançou 1.708 kg/ha, e o triticale 'PFT 765', 1.655 kg/ha.

A cultivar Alondra 4546 e o triticale 'PFT 765' apresetaram rendimentos de grãos equivalentes, e pesos hectolítricos de 82 e 77,4 kg, respectivamente. A 'IAC-5' teve um peso em torno de 75 kg.

Em outro campo piloto, no mesmo local, em várzea sistematizada, o trigo 'Alondra 4546' e o triticale 'PFT 765' apresentaram rendimentos semelhantes de grãos, em torno de 2.260 kg/ha. Os pesos por hectolitro foram de 81 kg para o trigo e 78 kg para o triticale.

A cultivar IAC-5 teve uma produtividade de 1.190 kg/ha e peso hectolítrico ao redor de 79 kg. O baixo rendimento foi devido, em parte, a um ataque de passarinhos, com danos em torno de 30%.

O campo piloto de Governador Valadares (MG), conduzido às margens do rio Doce, a uma altitude ao redor de 150 m, e irrigado por banhos rápidos e por sulcos em tabuleiros, apresentou resultados satisfatórios. A 'Alondra 4546' se adaptou melhor às condições locais e chegou a produzir rendimentos ao redor de 2.350 kg/ha e peso por hectolitro de 80 kg. A 'IAC-5' produziu em torno de 1.000 kg/ha, e o triticale 'PFT 765', aproximadamente 600 kg/ha, pouco adaptável, portanto, para o cultivo nessas condições.

FORRAGEIRAS E PASTAGENS

Dentre as principais limitações para um melhor desempenho da pecuária de corte nos Cerrados, destaca-se o problema de alimentação do rebanho no período seco do ano. Nessa época, tanto em pastagens nativas quanto nas pastagens de gramíneas puras, há uma deficiência em qualidade e quantidade do alimento disponível para os animais.

Somam-se a esse problema a ineficiência de manejo do rebanho e as verminoses.

São relatados a seguir os resultados relevantes de pesquisa que foram alcançados no último ano nas áreas de identificação e avaliação de forrageiras e utilização da parte aérea da mandioca na alimentação de animais.

Identificação e seleção de forrageiras para a formação de pastagens consorciadas

Para consecução desse objetivo é adotado um esquema de avaliação composto de três estágios, conforme método descrito no Relatório Técnico Anual do CPAC, referente a 1978-1979.

Estágio I - Avaliação biológica

O trabalho realizado no Estágio I permitiu a identificação das espécies stylosanthes guianensis ("tardio"), S. capitata, S. macrocephala, Z. brasiliensis, C. macrocarpum e C. brasilianum, que demonstraram boa adaptação ao clima e aos dois tipos de solos de maior importância nos Cerrados (LE e LV). As introduções têm mostrado também boa tolerância a pragas e doenças. Com relação às doenças, tem-se usado, como um dos critérios de seleção de estilosantes, a resistência natural à antracnose causada pelo fungo Colletotrichum gloeosporioides. Os resultados das melhores introduções por espécies são apresentados na Tabela 44.

Os resultados da avaliação de gramíneas em LE encontram-se na Tabela 45. As introduções dos gêneros Melinis e Setaria tiveram baixa produção e nenhuma das introduções de Andropogon gayanus foi melhor que a cultivar Planaltina.

TABELA 44. Produção de matéria seca (MS), digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) e proteína bruta (PB), de leguminosas forrageiras selecionadas no Estágio I. CPAC, 1981-1982.

Seleção ¹	MS (g/planta)	DIVMS (%)	PB (%)
<u>S. guianensis</u> ²			
135 (controle)	137	48	10,6
210, 213, 337, 381, 366, 1111, 1230, 1231 e 1232	105-340	41-51	9,8-11,5
<u>S. macrocephala</u>			
139 (controle)	85	48	7,8
1033, 1034, 1188, 1200 e 1310	60-240	35-52	7,4-13,8
<u>S. capitata</u>			
650 (controle)	59	50	7,1
704, 706, 1173 e 1174	135-144	54-61	10,6-13,7
<u>Zornia spp</u>			
894 (controle)	45	64	19,4
1079 (controle)	96	63	16,3
1096, 1081, 1082 e 1209	90-109	40-58	11,3-15,6
<u>Centrosema spp</u>			
772 (controle)	50	44	13,0
5118 (controle)	145	42	13,3
5234 (controle)	119	47	12,4
5274, 5275 e 5276	95-107	43-52	12,9-18,2

¹ Os números identificam o registro no livro de germoplasma do CPAC.

² Os estilosantes receberam nota inferior a 2,5, na escala de 1 a 5, para incidência de antracnose.

TABELA 45. Produção de matéria seca (MS), digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) e proteína bruta (PB), de gramíneas forrageiras selecionadas no Estágio I. CPAC, 1981-1982.

Introdução ¹ selecionada	MS (kg/ha)		DIVMS (%)	PB (%)
	Ano 1	Ano 2		
<u>Panicum maximum</u>				
(tipo comum)				
cv. comum (controle)	3395	2670	72,7	14,0
6141				
(tipo Green Panic)	6825	8130	61,9	13,4
cv. Petrie (controle)	4405	5900	55,6	10,6
cv. Gatton (controle)	4010	3480	72,8	12,5
6116	3515	8630	60,6	13,9
6124	2948	7400	54,5	12,6
<u>Brachiaria decumbens</u>				
cv. Basilisk (controle)	3262	3510	61,5	11,9
<u>B. brizantha</u>				
6016	4896	7320	58,4	12,7
6021	2695	5840	64,3	13,2
<u>Brachiaria spp</u>				
6058	5120	8470	65,6	13,2

¹ Os números identificam o registro no livro de germoplasma do CPAC.

Estágio II - Avaliação agronômica

Os resultados de maior relevância do Estágio II relativos ao período 1978-1982, encontram-se nas Tabelas 46 e 47.

Observa-se que as leguminosas que persistiram na consorciação com o capim andropógon são as mesmas que persistiram com a B. decumbens. Essas leguminosas (S. guianensis CPAC 135, S. capitata CPAC 704, 705 e 706 e S. macrocephala CPAC 139) são introduções resistentes ao pisoteio, têm boa persistência, boa ressemeadura natural (exceto S. guianensis CPAC 135) e são resistentes ou tolerantes à antracnose. As demais leguminosas avaliadas desapareceram devido à incidência de antracnose, ou à má ressemeadura natural, ou à pouca resistência ao pisoteio.

TABELA 46. Produção total de matéria seca (t/ha) e percentagem de leguminosas (valores entre parênteses), em consorciações com capim andropógon. CPAC, 1981-1982.

Espécie	Ano agrícola			
	78-79	79-80	80-81	81-82
	(t/ha)			
<u>A. gayanus</u> cv. Planaltina	1,73	4,58	3,27	3,56
<u>S. guianensis</u> cv. Cook	1,85(91)	5,99(66)	-	-
<u>S. guianensis</u> 135	1,05(49)	4,80(51)	4,26(7)	4,07(12)
<u>S. capitata</u> 704	1,04(71)	2,64(38)	4,97(26)	4,87(24)
<u>S. capitata</u> 705	0,96(23)	3,53(20)	3,65(26)	3,66(21)
<u>S. capitata</u> 706	1,60(62)	4,05(31)	4,96(30)	4,75(27)
<u>S. capitata</u> 707	1,40(61)	3,47(45)	3,53(13)	-
<u>S. capitata</u> 650	1,24(76)	3,15(34)	3,38(12)	-
<u>S. macrocephala</u> 139	0,69(6)	3,24(27)	4,05(27)	4,39(25)
<u>C. mucunoides</u> cv. comum	0,80(17)	4,67(6)	-	-
<u>G. striata</u> cv. comum	0,78(53)	4,14(31)	-	-
<u>D. ovalifolium</u> 826	1,40	4,36(6)	-	-
<u>Z. latifolia</u> 894	0,59(43)	3,79(39)	4,03(9)	-

¹ Os números identificam o registro no livro de germoplasma do CPAC.

TABELA 47. Produção total de matéria seca (t/ha/ano) e percentagem de leguminosas (valores entre parênteses), nas consorciações com B. decumbens cv. Basilisk. CPAC, 1978-1982.

Espécie ¹	Ano agrícola			
	78-79	79-80	80-81	81-82
<u>B. decumbens</u> cv. Basilisk	2,09	4,54	1,98	2,58
<u>S. guianensis</u> cv. Cook	3,26(59)	6,53(36)	-	-
<u>S. guianensis</u> 135	2,39(16)	4,94(27)	2,51(5)	2,91(7)
<u>S. capitata</u> 704	1,04(26)	4,34(14)	4,20(34)	3,86(21)
<u>S. capitata</u> 705	1,83(2)	4,33(8)	3,16(20)	3,04(18)
<u>S. capitata</u> 706	2,59(25)	5,22(31)	4,10(38)	3,80(23)
<u>S. capitata</u> 707	1,40(31)	4,69(19)	2,66(13)	-
<u>S. capitata</u> 650	1,66(44)	4,53(25)	2,73(14)	-
<u>S. macrocephala</u> 139	1,74(1)	4,06(15)	3,04(29)	3,78(23)
<u>C. mucunoides</u> cv. comum	1,35(11)	-	-	-
<u>G. striata</u> 964	1,66(9)	4,64(18)	-	-
<u>D. ovalifolium</u>	1,78	3,74(11)	-	-
<u>Z. latifolia</u> 728	1,17(18)	4,69(19)	2,49(5)	-

¹ Os números identificam o registro no livro de germoplasma do CPAC.

As quatro leguminosas que persistiram nesse experimento já estão em avaliação no Estágio III, consorciadas com o capim andropogon.

Em outro experimento, foram avaliadas sob pastejo as gramíneas Andropogon gayanus var. bisquamulatus cv. Planaltina, B. ruziziensis, B. humidicola, B. decumbens e P. maximum cv. Guinezinho, consorciados ou não com o S. guianensis cv. Cook. Após o segundo ano, houve um completo desaparecimento da leguminosa por problemas de antracnose. Nessas parcelas, foram aplicados 40 kg de N/ha/ano. Os dados desse experimento são apresentados na Figura 42.

Observa-se a superioridade do A. gayanus var. bisquamulatus cv. Planaltina sobre as demais gramíneas nas duas condições com e sem

nitrogênio. Esse capim não apresentou uma queda drástica na produção de matéria seca com o passar dos anos, fato comum nas pastagens de braquiária nos Cerrados.

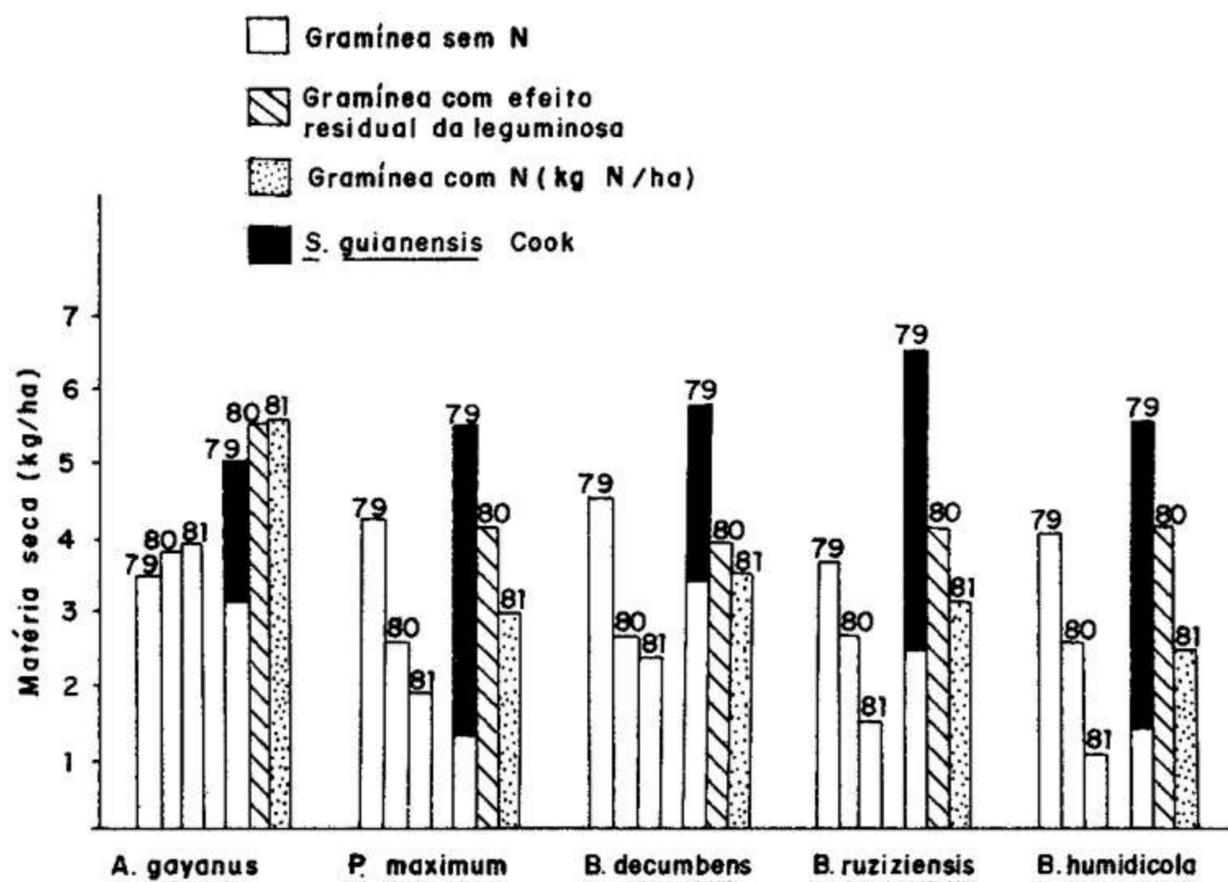


FIG. 42. Disponibilidade de matéria seca de gramíneas forrageiras consorciadas com estilósantes ou adubadas com nitrogênio. CPAC, 1978-1981.

Estágio III - Avaliação com animais

No Estágio III, em que está sendo testada a leguminosa S. scabra cv. Seca consorciada com o andropógon, os ganhos de peso por animal, no primeiro ano de avaliação, foram em torno de 400 g/dia. Os resultados do segundo ano encontram-se na Tabela 48. Neste segundo ano, uma alta infestação de parasitas gastrointestinais afetou os animais em experiência, chegando, em alguns tratamentos, à perda de cabeças.

Os resultados do experimento que visa a testar uma consorciação de B. ruziziensis e C. mucunoides versus B. ruziziensis + nitrogênio (40 kg/ha/ano), são apresentados na Tabela 49 para o período de maio de 1981 a abril de 1982. Nas duas taxas de lotação, com e sem le-

guminosas, os animais perderam peso durante a estação seca. Essa perda de peso foi maior do que a esperada, pois os animais também apresentaram alta infestação de parasitas gastrointestinais.

TABELA 48. Efeito da taxa de lotação no ganho de peso de bovinos numa pastagem de andropógon consorciada com estilosantes (S. scabra cv. Seca). CPAC, 1981-1982.

Taxa de lotação (UA/ha)	Ganho de peso			
	Época seca (168 dias)	Época chuvosa (196 dias)	Total	
			p/ cabeça	p/ha
	----- (kg) -----			
0,50	-10	62	52	74
0,98	-20	72	52	142
1,46	-18	66	48	203

¹UA = 400 kg de peso vivo.

TABELA 49. Ganho de peso de bezerros em pastagem de braquiária (B. ruziziensis) consorciada com calopogônio (C. mucunoides) e adubada com 40 kg/ha de N. CPAC, 1981-1982.

Pastagem	Época da seca		Época das chuvas		Todo o ano	
	Taxa de lotação (UA/ha) ¹	Ganho de peso p/ animal (kg)	Taxa de lotação (UA/ha)	Ganho de peso p/ animal (kg)	Taxa de lotação (UA/ha)	Ganho de peso p/ animal p/ hectare (kg)
Adubada	0,78	-12	0,97	73	0,88	61
	0,80	- 9	1,90	51	1,40	42
ConSORCIADA	0,76	-13	0,96	92	0,86	79
	0,75	-25	1,90	79	1,32	54

¹A UA = 400 kg de peso vivo.

Da mesma forma que nos dois anos anteriores, os animais da taxa de lotação baixa (0,90 U.A./ha) tiveram ganhos/cabeça mais altos que os da taxa alta. Já os animais da taxa alta tiveram maior ganho de peso/ha (Tabela 49). Pela primeira vez em três anos do experimento, a pastagem consorciada produziu melhores ganhos de peso que aquela adubada com N. Supõe-se que, depois de três anos, a leguminosa começou a fornecer alguma contribuição para a gramínea através do N fixado. A porcentagem de Calopogonium na consorciação tem se mantido constante nos últimos dois anos, sendo de 14% da matéria seca no início das chuvas e de 23% no início das secas. O C. mucunoides produz muitas sementes e funciona como planta anual. Assim, uma grande quantidade de sementes germina no início das chuvas, e sua contribuição em termos de matéria seca ocorre no final do período das chuvas.

Produção de sementes

Na área de produção de sementes, são observados os efeitos de cortes de rebaixamento de capim andropógon em diferentes datas. A adubação nitrogenada (50 kg/ha) é aplicada de uma única vez após o deferimento ao pastejo ou após a realização do corte, como mostra a Figura 43. No segundo ano desse experimento, a melhor época para o corte foi em fins de fevereiro. Com o corte feito nessa época, a produção de sementes foi 35% superior à do tratamento sem corte, o qual apresentou tombamento das plantas. Esses dados diferem dos obtidos no ano anterior, quando o corte em janeiro foi superior ao de fevereiro, em termos de produção de sementes puras.

Foram produzidas sementes de seis espécies de leguminosas e de quatro espécies de gramíneas forrageiras promissoras para a região dos Cerrados. Dentre elas alinham-se Stylosanthes capitata (350 kg), S. guianensis "tardio" (37 kg), S. macrocephala (74 kg) S. scabra (74 kg), S. viscosa (4 kg), Zornia brasiliensis (0,1 kg), Panicum maximum (5,5 kg), Melinis minutiflora (33 kg), Andropogon gayanus var. bisquamulatus 'Planaltina' (2.500 kg) e braquiárias (46 kg).

Para a trilha de sementes de S. macrocephala e de S. capitata utilizou-se uma trituradora de milho, marca Silver, modelo MS 3010 (PAT. R. 11992), que tornou possível a retirada do artículo fértil do lomento (fruto). A eficiência de trilha, proporcionou acréscimo de 50 a 60% na produção de sementes de S. macrocephala.

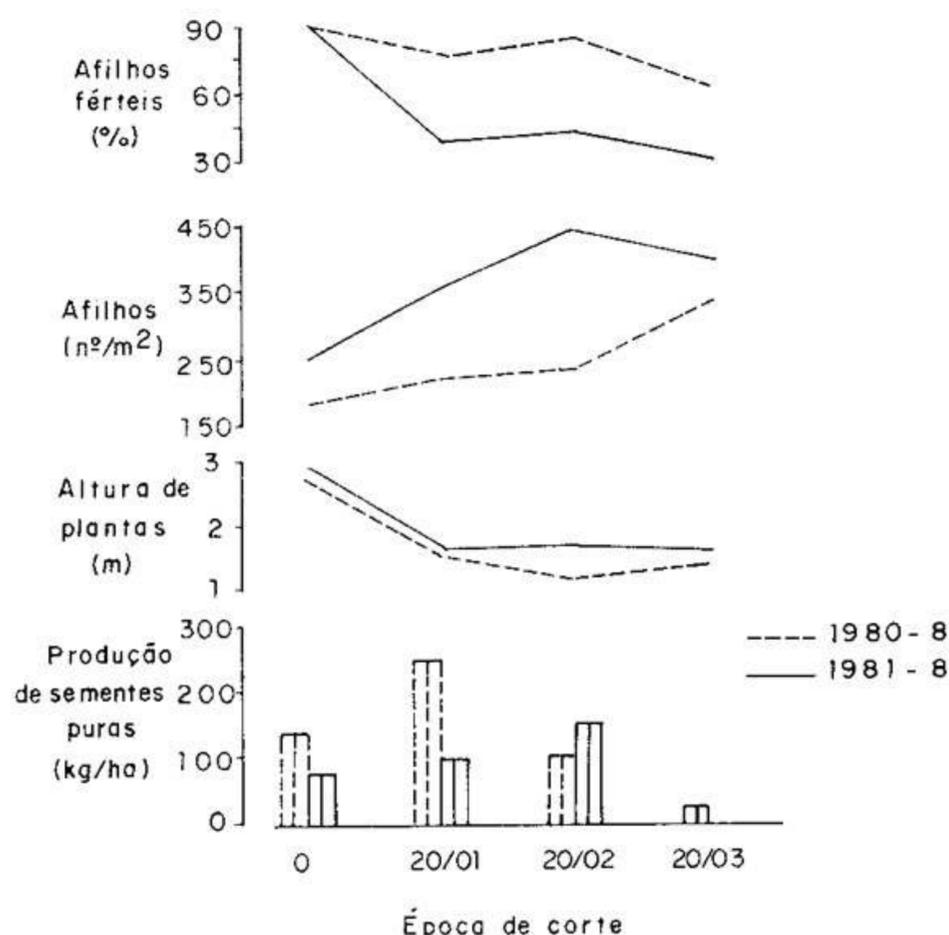


FIG. 43. Efeito da época do corte em características da planta e na produção de sementes de capim andropógon. CPAC, 1981-1982.

Utilização da parte aérea da mandioca

Na alimentação do rebanho, o uso da parte aérea da mandioca adicionada à silagem de capim-elefante está sendo avaliada. Os resultados desse trabalho são mostrados na Tabela 50. A adição de 25, 50 e 75% de parte aérea da mandioca ao capim-elefante resultou em uma melhor qualidade da silagem, refletida nos parâmetros da Tabela 50. O pH até 4,2 é considerado bom. A relação $N-NH_3^3 / N$ total indica o estado de degradação mais ou menos avançado das proteínas, e representa indiscutivelmente um teste para se apreciar o estado de conservação das proteínas ensiladas. Quanto maior a relação, maior a degradação protéica e pior a silagem.

Os ácidos graxos voláteis (acético, butírico) são, ao lado do teor em ácido lático (não-volátil), o reflexo das fermentações na silagem. A percentagem de miliequivalente (meq) desses ácidos na acidez total indica, através de tabelas, uma boa ou má silagem. Assim, quanto menos ácido butírico, melhor a ensilagem. O ideal é não encontrá-lo.

Deve-se desejar também baixa percentagem de ácido acético e alta percentagem de ácido láctico. Todos esses parâmetros analisados indicam que nos experimentos a silagem do capim-elefante foi satisfatória, e que o acréscimo da parte aérea da mandioca permitiu conseguir-se uma silagem boa (25%), e muito boa (50% e 75%), como se observa na mesma Tabela 50.

TABELA 50. Características da silagem de capim-elefante e da parte aérea da mandioca (PAM), pura ou em mistura. CPAC, 1981-1982.

Silagem	Ácido acético		Ácido butírico		Ácido láctico		N-NH ³ N-total	pH	Conservação			
	meq/100g (%)	meq na acidez total (%)	meq/100g (%)	meq na acidez total (%)	meq/100g (%)	meq na acidez total (%)						
100% capim elefante	0,38	6,38	29,29	0,14	1,62	7,43	1,2	13,78	63,26	20,49	4,45	satisfatória
50% de capim-elefante + 50% de PAM	0,42	7,04	24,80	0	0	0	1,9	21,34	74,19	7,56	4,20	muito boa
25% de capim-elefante + 75% de PAM	0,51	8,65	21,51	0,05	0,64	1,59	2,78	30,92	76,89	5,53	4,35	muito boa
100% de PAM	0,97	16,16	25,10	0	0	0	4,34	48,19	74,87	8,49	4,10	muito boa
75% de capim elefante + 25% de PAM	0,37	6,29	27,43	0,22	2,53	11,03	1,27	14,10	61,49	8,19	4,60	boa

MANEJO ANIMAL

Uso estratégico de pastagem cultivada e manejo reprodutivo

O CPAC tem desenvolvido pesquisa no sentido de obter um sistema de produção de gado de corte, com ênfase na fase de cria, mais comum na região dos Cerrados.

Na Tabela 51 são apresentados os resultados de quatro anos de avaliação sobre o uso estratégico de pastagem cultivada e da desmama precoce do bezerro no desempenho reprodutivo de fêmeas azebuadas. O efeito da desmama precoce é mais pronunciado nas vacas submetidas a uma estação de monta de 90 dias em pastagem cultivada. A taxa de natalidade tornou-se ainda mais elevada quando a desmama dos bezerros deu-se aos três meses, atingindo 83%. Essa desmama precoce também contri-

buiu para uma elevação da taxa de natalidade, quando as vacas foram submetidas a duas estações de monta de 45 dias, com intervalo de 75. Pode-se observar ainda que a taxa de natalidade foi superior nas vacas em pastagem cultivada, para os dois períodos de desmama (3 e 5 meses).

Em decorrência da grande variabilidade no porte do animal adulto na região dos Cerrados, torna-se difícil estabelecer uma relação entre peso vivo da vaca durante a monta e sua habilidade em conceber. A avaliação visual da vaca parece ser um bom indicador de seu estado nutricional. A Figura 44 mostra a relação entre condição corporal das vacas e a taxa de concepção das mesmas durante a monta. Uma vaca que apresente valor "4" (conforme Relatório Técnico Anual do CPAC referente a 1980-1981), tem uma probabilidade entre 70 e 80% de conceber durante a monta.

TABELA 51. Efeito de estações de monta em pastagem nativa e cultivada, e idade do bezerro à desmama sobre a taxa de natalidade de fêmeas azebuadas. CPAC, 1978-1982.

Ano	Idade à desmama (meses)	Tratamento					
		A ¹		B ²		C ³	
		3	5	3	5	3	5
		(%)					
1978-1979		92	65	88	84	76	84
1979-1980		80	61	73	58	65	76
1980-1981		81	76	77	80	88	42
1981-1982		79	62	74	81	64	79
Média por desmame		83	66	78	76	73	70
Média do grupo		75		77		72	

¹Monta em pastagem cultivada por 90 dias consecutivos.

²Monta em pastagem cultivada por dois períodos de 45 dias.

³Monta em pastagem cultivada por dois períodos de 45 dias.

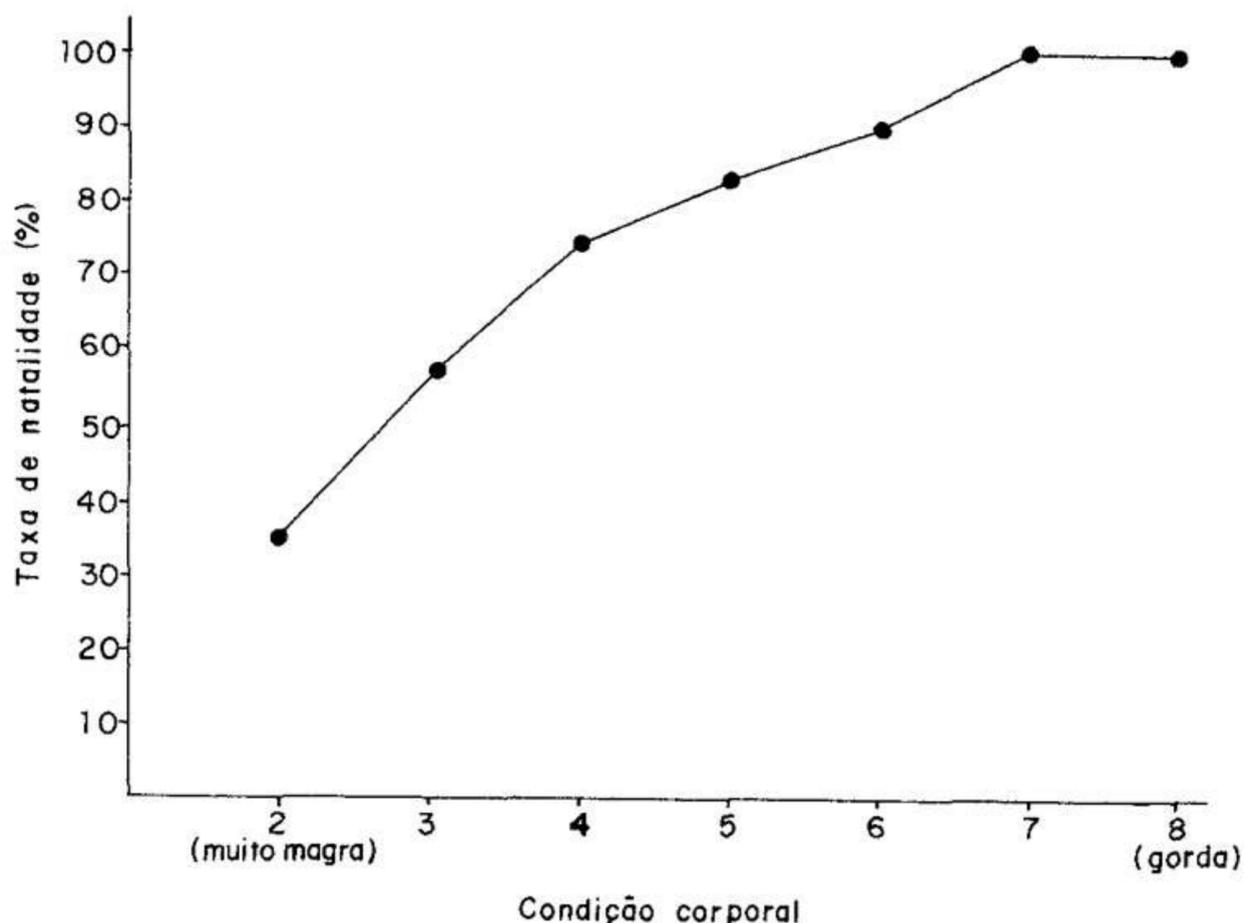


FIG. 44. Correlação entre condição corporal de vacas azebuadas, no início da monta, e taxa de natalidade. CPAC, 1981-1982.

Na Tabela 52, verifica-se a condição corporal de vacas que conceberam ou não durante a monta. As vacas com bezerros desmamados aos três meses apresentaram condição corporal inferior àquelas cujos bezerros foram desmamados aos cinco meses. Esses dados indicam que vacas com bezerros desmamados precocemente concebem em condição corporal inferior às de vacas que amamentam por um período mais longo. É interessante salientar que mais de 80% das vacas reconceberam depois da desmama, sendo que essa condição corporal se aplica a vacas vazias que concebem após a desmama do bezerro.

Dentre as vacas em lactação com taxa de concepção baixa, as de primeira cria são as menos hábeis para conceber no ano seguinte. Resultados de três anos mostram que somente 36% das vacas de primeira cria reconceberam durante a monta de 90 dias em pastagem cultivada, quando seus bezerros foram desmamados aos cinco meses de idade (Tabela 53). Entretanto, quando os bezerros foram desmamados aos três meses de idade, a taxa de concepção alcançou 78%.

TABELA 52. Condição corporal e peso vivo no início da monta de vacas que conceberam ou não. CPAC, 1979-1982.

Ano	Idade à desmama (meses)									
	3		5		3		5		3	5
	Vacas prenhas	Vacas vazias	Vacas prenhas	Vacas vazias	Vacas prenhas	Vacas vazias	Vacas prenhas	Vacas vazias	Taxa de concepção	
	(condição corporal)				(peso kg)				(%)	
1979-1980	4.45	3.80	5.12	3.70	318	316	329	321	80	61
1980-1981	3.60	2.80	4.39	2.50	288	305	314	281	81	76
1981-1982	4.70	4.60	4.87	3.56	324	327	323	327	79	62
Médias	4.25	3.73	4.79	3.25	310	316	322	310	80	66

TABELA 53. Efeito da idade do bezerro à desmama na reconcepção de vacas de primeira cria, durante uma monta de 90 dias. CPAC, 1981-1982.

Idade à desmama (meses)	Taxa de concepção (%)	Peso (kg)	Condição corporal
3	78,5	277	2.5
5	35,7	293	3.6

Obs.: Foram analisadas 28 vacas de primeira cria.

Manejo do bezerro desmamado precocemente

Já foi mostrado que os bezerros desmamados precocemente podem ser recriados com sucesso em pastagem cultivada, desde que sejam tomados cuidados com sanidade e manejo, conforme dados apresentados em anteriores Relatórios Técnicos Anuais do CPAC.

No ano agrícola de 1981-1982, foi conduzido um trabalho com o objetivo de avaliar a resposta desses bezerros à suplementação, por 90 dias, com 1 kg de milho moído por cabeça/dia, a partir do desmame aos três meses, em pastagem de Andropogon gayanus (Figura 45). Os resultados indicam que os animais desmamados aos três meses de idade e submetidos àquele regime alimentar desenvolveram-se de maneira similar aos desmamados aos cinco meses de idade.

Com os preços atuais de mercado para o milho e uma taxa de natalidade de 75% alcançada com a desmama precoce, a avaliação mostrou que é uma alternativa economicamente viável em relação ao sistema tradicional de manejo.

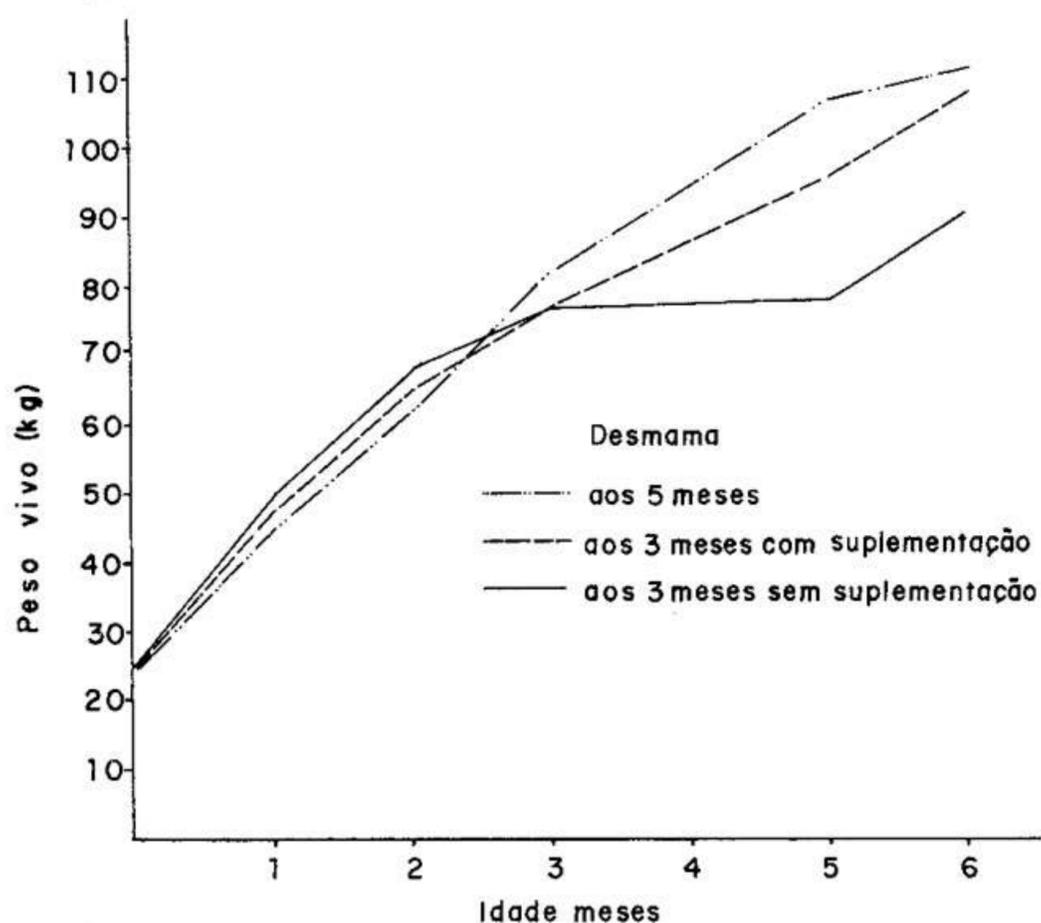


FIG. 45. Desenvolvimento ponderal de bezerros desmamados aos três e cinco meses de idade em pastagem de Andropogon gayanus var. bisquamulatus cv. Planaltina. CPAC, 1981-1982.

SANIDADE ANIMAL

Ecologia de larvas de parasitas gastrointestinais

Com o objetivo de controlar larvas infectantes que afetam o rebanho, estudou-se o período de sobrevivência desses parasitos em pastagens durante todo o ano.

Em áreas de capim andropógon, sob pastejo com diferentes cargas animais (0,7, 1,4 e 2,1 U.A.), observou-se que, embora os animais apresentassem um número de ovos por grama de fezes (OPG) de baixo a médio, não houve contaminação da pastagem, como era esperado. É possível que o método de amostragem utilizado não seja aplicável a esse capim. A amostragem consiste em percorrer o piquete em zig-zag, apanhar com a mão algumas porções do capim, pesar a amostra total e analisar uma subamostra. A área estava com o capim muito alto (80-100 cm). Como as larvas infectantes dos tricostrongilídeos tendem a migrar verticalmente apenas cerca de 20 cm, não foram coletadas na amostragem.

Outra hipótese seria a de que os tricomas dificultariam o processo de migração das larvas para as partes mais altas da gramínea, à semelhança do que ocorre com as ninfas de primeiro instar de cigarrinha-das-pastagens.

Com base nessas hipóteses, outro experimento está sendo conduzido no CPAC, com capim andropógon mantido a uma altura de aproximadamente 40 cm. Os resultados até então obtidos indicam que as larvas são capazes de migrar do bolo fecal para partes mais altas do capim, embora sua sobrevivência seja mais prolongada a uma altura de aproximadamente 15 cm do solo (11-18 semanas). Esses dados sugerem que a manutenção da pastagem a uma altura de 60 a 80 cm contribui para uma redução na incidência de tricostrongilídeos nos animais.

Outro estudo sobre dinâmica populacional de larvas de tricostrongilídeos está sendo conduzido no CPAC, em parcelas de Brachiaria decumbens. Observações realizadas durante duas épocas chuvosas e uma seca indicam que o período de sobrevivência das larvas infectantes na pastagem e no bolo fecal foi maior no período chuvoso do que no seco, conforme Tabela 54.

FITOSSANIDADE

Os insetos e as doenças podem ser limitantes para a agropecuária nos Cerrados, tanto para culturas tradicionais, como para as introduzidas. Continuaram-se no CPAC as pesquisas com os principais causadores de danos nas culturas de forrageiras e pastagens, soja e citros.

TABELA 54. Período de sobrevivência de larvas infectantes de tricotrangilídeos em pastagem de Brachiaria decumbens e em bolo fecal. CPAC, 1980-1982.

Período	Sobrevivência (semanas)	
	Pasto	Fezes
Chuvas (1980-1981)	5-15	6-14
Seca (1981)	0-2	0-9
Chuvas (1981-1982)	4-16	3-16

Insetos

Cigarrinhas-das-pastagens

No ano agrícola 1981-1982 ocorreram altas infestações de cigarrinhas-das-pastagens, tanto no Brasil Central como na Amazônia. O capim braquiária humidícola, tido como tolerante, foi em alguns casos destruído, graças às elevadas populações de cigarrinhas. Como resultado dessa explosão populacional, a praga migrou e danificou lavouras de arroz e milho. As pastagens de Brachiaria decumbens degradaram mais cedo do que o esperado, devido aos danos causados pelas cigarrinhas, o que resultou na diminuição do alimento disponível ao gado.

Ficou demonstrado que em condições de campo, no Distrito Federal, as gramíneas mais resistentes foram os capins jaraguá, andropogon, brisantão, buffel CL 465, colômbio-folha larga, setária kazungula e estrela. Os capins mais suscetíveis foram Brachiaria ruzizien- sis e B. decumbens (Tabela 55).

B. humidícola apresentou pequeno dano, mas sua população de ninfas só foi superada pela população de B. dyctioneura e de D. umfolosi. Assim, os dados sugerem que B. humidícola, embora tolerante, é um multiplicador de cigarrinhas, tendendo a formar elevadas populações que podem quebrar sua tolerância.

TABELA 55. Nível de resistência de gramíneas forrageiras à cigarrinha-das-pastagens, Deois flavopicta (Stal, 1854). CPAC, 1981.

Gramíneas forrageiras		Nota de	Ninfas por
Nome científico	Nome comum	dano ¹	20 m ²
<u>Hyparrehenia rufa</u>	Jaraguá	1	3
<u>Andropogon gayanus</u>	Andropógon	1	4
<u>Brachiaria sp.</u>	Brisantão	1	5
<u>Cynodon plectostachyus</u>	Estrela	1	5
<u>Cenchrus ciliaris</u> CL 1004	Buffel	1	5
<u>Cenchrus ciliaris</u> CL 465	Buffel	1	6
<u>Panicum maximum</u>	Colonião folha larga	1	15
<u>Setaria anceps</u> cv.			
<u>Kuzungula</u> ²	Setária	1	16
<u>B. radicans</u> x <u>B. mutica</u>	Tangola	1	23
<u>Melinis minutiflora</u>	Gordura	1	25
<u>Panicum maximum</u>	Colonião	1	26
<u>Brachiaria brizantha</u>	Brisanta	1	35
<u>Setaria angustifolia</u>	Setária	1	42
<u>Panicum maximum</u>	Makueni	1	43
<u>Panicum maximum</u>	Green panic	2	51
<u>Cenchrus ciliaris</u> cv.			
<u>Biloela</u>	Buffel	3	67
<u>Brachiaria humidicola</u>	Humidícola	3	316
<u>Brachiaria dictioneura</u>	Braquiária	3	420
<u>Brachiaria sp</u>	Braquiária	4	246
<u>Brachiaria decumbens</u> (australiana)	Braquiária	4	258
<u>Brachiaria decumbens</u> (IPEAN)	Braquiária	4	264
<u>Brachiaria ruziziensis</u>	Ruziziensis	4	281
<u>Digitaria umfolosi</u>		4	365

¹ Conceituação: 0 - Ausência de cigarrinhas. 1 - Presença de cigarrinhas, ausência de danos. 2 - Pontuação ou listras cloróticas nas folhas. 3 - Áreas cloróticas nas folhas. 4 - Folhas com a ponta seca. R - Resistente. MR - Moderadamente resistente. S - Suscetível.

² O capim setária deixa de ser resistente em regiões de clima quente (acima de 30°C, em média).

Os insetos adultos demonstraram preferência altamente significativa pelas gramíneas B. humidicola e B. decumbens, em relação às outras oito (Tabela 56).

As cigarrinhas demonstraram preferência altamente significativa para realizar postura em solo coberto pelas braquiárias (Tabela 56). Provavelmente a preferência para a postura é condicionada pela preferência alimentar.

TABELA 56. Número médio de cigarrinhas por seis plantas de capins e número médio de ovos por caixote, em diferentes gramíneas. CPAC, 1981-1982.

Gramínea	Número médio de adultos em seis plantas	Número médio de ovos por caixote
Andropógon	6,70 a ¹	71,00 a
Jaraguá	6,85 a	73,35 a
Brisantão	7,20 a	73,50 a
Gordura	7,50 a	73,55 a
Buffel 1004	7,55 a	75,00 a
Makueni	7,70 a	75,35 a
<u>Setaria anceps</u>	8,10 a	96,65 a
<u>Setaria angustifolia</u>	8,15 a	97,50 a
<u>Brachiaria decumbens</u>	14,80 b	165,80 b
<u>Brachiaria humidicola</u>	16,00 b	168,55 b

¹Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si (Duncan, 5%).

Em outro teste, avaliou-se a preferência de ninfas de 2º instar colocadas entre capins, recaindo a preferência pelo braquiária. O mesmo teste se repetiu com ninfas no 1º instar. Verificou-se que as ninfas recém-nascidas colocadas sobre o solo, entre os capins, quando alcançam o andropógon encontram dificuldades para subir devido à sua densa pilosidade.

No capim-gordura, a ninfa sobe pelo caule até o primeiro tufo de pêlos glandulares. Antes de tentar ultrapassá-lo, retrocede para o

solo, o que faz supor a existência de substâncias repelentes nos pêlos, provavelmente algum componente da exsudação. Na setária, é provável que as ninfas não consigam introduzir o estilete no caule por causa da rigidez dos tecidos. No braquiária, as ninfas sobem pelo caule, sugam a seiva e vão se fixar na região do coleto da planta.

Para testar se realmente é a exsudação do capim-gordura que repele a ninfa da cigarrinha, colocaram-se ninfas de primeiro instar em vasos com plantas de braquiária, untadas ou não com exsudação de capim gordura. Onze ninfas se fixaram nas plantas de braquiária sem a exsudação do capim-gordura, e duas em plantas com o capim untado, evidenciando que a exsudação é provavelmente um fator repelente para as ninfas, o que confere resistência às cigarrinhas.

Em outro experimento, a mortalidade durante a fase de ninfa nas braquiárias e setárias foi abaixo de 20%, e nos outros seis capins, acima de 90%. Verificaram-se 100% de mortalidade no andropógon e no jaraguá. A fase de ninfas teve a duração de 44 a 50 dias nos braquiárias, e nos outros, entre 55 e 60 dias. Portanto, além de alta mortalidade nos capins resistentes, o período de ninfa foi maior que nos braquiárias, e seu tamanho nitidamente menor.

Em um teste com 16 cigarrinhas adultas por planta, durante sete dias, foram observados os seguintes danos: as folhas de B. decumbens secaram completamente e B. humidicola se mostrou tolerante a esse nível de infestação, com áreas cloróticas nas folhas.

Os testes indicaram que os capins gordura, andropógon, jaraguá e brisantão são resistentes à cigarrinha pelos mecanismos de antixenose e antibiose, ou são tolerantes. Os setária e makueni, por antixenose, e o humidicola mostrou um mecanismo de tolerância que desapareceu com a pressão de 32 cigarrinhas adultas por touceira.

O capim B. decumbens não mostrou mecanismo de resistência algum.

Levantamento de cochonilhas e pulgões e seus parasitos em citros

Cochonilhas e pulgões foram observados em laranjais do Distrito Federal (Tabela 57). Entre as espécies Chrysomphalus ficus, a Coccus viridis e a Toxoptera citricidus foram consideradas importantes. As demais apresentaram baixas populações. Tanto C. ficus como C. viridis atacaram plantas novas cultivadas em áreas recém-desmatadas. A

espécie T. citricidus foi observada em altas populações em todos os pomares levantados, com dano sério verificado somente em plantas novas.

TABELA 57. Cochonilhas e pulgões de citros, na região do Distrito Federal. CPAC, 1981-1982.

Espécies	Família
Cochonilhas	
<u>Chrysomphalus ficus</u> (cabeça de prego)	<u>Diaspididae</u>
<u>Mytilococcus beckii</u> (escama virgula)	<u>Diaspididae</u>
<u>Parlatoria ziziphus</u> (escama preta)	<u>Diaspididae</u>
<u>Pinnaspis aspidistrae</u> (escama farinha)	<u>Diaspididae</u>
<u>Coccus viridis</u> (cochonilha verde)	<u>Coccidae</u>
<u>Pulvinaria flavescens</u> (pulgões)	<u>Coccidae</u>
<u>Toxoptera citricidus</u> (pulgão preto)	<u>Aphididae</u>
<u>Aphis</u> spp.	<u>Aphididae</u>

As espécies de parasitas (Aspiriotiphagus citrinus, Prospaltella sp. A. Prospaltella sp., B. Aphytis sp. e Marietta sp.) emergi-

ram de cochonilhas (Crysomphalus ficus) coletadas no pomar do CPAC. Entre elas, a primeira foi a espécie dominante.

A porcentagem de parasitismo foi alta somente nos estágios de ninfas. As fêmeas adultas foram muito atacadas por parasitas.

Das cochonilhas (Myfilococcus beckii) coletadas no Núcleo Rural de Alexandre de Gusmão, somente três parasitos de Aphytis sp emergiram.

O parasitismo de cochonilhas (Pinnaspis aspidistrae) foi avaliado nos Núcleos Rurais de Tabatinga e Alexandre de Gusmão e no Colégio Agrícola de Brasília. O resultado pode ser visto na Tabela 58.

Das cochonilhas (Coccus viridis) de uma amostra coletada no Núcleo Rural de Alexandre de Gusmão, emergiram dois indivíduos de Coc-cophagus sp.

Em pulgões, não foram constatados parasitas.

TABELA 58. Intensidade de parasitismo de Pinnaspis aspidistrae, no Distrito Federal. CPAC, 1982.

Locais de coleta	Sexo do hospedeiro	Número de cochilhas examinadas	Número de cochilhas parasitadas	Parasitismo (%)
Alexandre de Gusmão	Macho	1.778	24	1,3
	Fêmea	291	1	0,3
Colégio Agrícola	Macho	690	522	75,7
	Fêmea	36	22	61,1
Tabatinga	Macho	183	50	27,3
	Fêmea	8	1	12,5

Percevejo da soja

A medida que a cultura da soja se expande na região dos Cerrados, a infestação do percevejo (Nezara viridula, Piezedorus guildi-

ni) aumenta e causa mais danos, tendendo a se transformar em praga limitante da produção.

Em experimento destinado a avaliar o dano causado pelos percevejos na soja e deposição do inseticida pulverizado, verificou-se que esses insetos se alimentam preferencialmente na parte superior das plantas, seguindo-se as partes mediana e inferior (Tabela 59).

TABELA 59. Percentagem de dano causado por percevejo em vagens de soja, em três estratos da planta, em quatro localidades da região dos Cerrados. CPAC, 1981-1982.

Estrato da planta	Localidade			
	CPAC	São Gotardo	Taguatinga	Paracatu
	(%)			
Superior	64,7	28,4	52,7	14,6
Mediana	33,9	21,2	36,0	12,4
Inferior	18,5	10,1	22,8	11,6

¹ A percentagem se refere ao total de vagens de cada estrato.

Em outro experimento, procurou-se avaliar a deposição da solução de inseticida aplicada em soja.

Para esse objetivo, placas de aço inoxidável polido medindo 1 cm x 2 cm foram afixadas em folhas de soja, em diversas alturas da planta. Após a pulverização, as placas foram levadas para o laboratório, onde o número de gotículas foi contado ao microscópio.

Para a pulverização, foram usados um pulverizador costal motorizado e um pulverizador costal manual, aplicando-se 500 e 50 l/ha da solução, respectivamente.

A pulverização com o pulverizador costal motorizado causou a deposição de muito inseticida na parte superior da planta e pouco na parte inferior. O pulverizador costal manual depositou inseticida não somente na parte superior como também na parte inferior das plantas. A parte de baixo da folha não foi atingida pela pulverização.

Controle de nematóides

Seleção de genótipos resistentes ou tolerantes ao nematóide M. javanica

O método mais eficiente de controle desta praga consiste no uso de genótipos resistentes ou tolerantes. Isto, porém, não é fácil de ser conseguido para todas as plantas cultivadas nas diferentes regiões de Cerrados. Genótipos de arroz, caupi, soja e trigo foram avaliados em casa de vegetação para se verificarem suas resistências ao nematóide formador de galhas, Meloidogyne javanica.

Arroz

A reação de 20 genótipos do arroz à M. javanica foi avaliada 54 dias após inoculação com 6.577 ovos por planta em 1 kg de solo esterilizado. Obtiveram-se os seguintes resultados.

Resistente

Peta

Moderadamente resistentes

N-32

IAC-47

Moroberan

IAC-164

IR-36

Cataptara

H-5

Três Marias

CO-25

Tao-poo-cho-2

C-46-17

CTG-1516

Tolerantes

Pusur

IAC-165

Intolerante

Basmati

Suscetíveis

Tadukan
M-39

Huon-sem-goo

Altamente suscetível

Carreón

Caupi ou feijão-de-corda

A reação de 26 genótipos de caupi à M. javanica foi avaliada 69 dias após a inoculação com 4.786 ovos por planta em 1 kg de solo esterilizado. Todos apresentaram índices de galhas e ootecas. Houve variação na altura da planta, peso seco do caule, peso de grãos, e no fator de multiplicação de nematóides. Foram os seguintes os resultados:

Tolerantes

CNCX 36-5E
CNCX 24-016E
Vita 7

CNC 0434 (3377)
Vita 3

Altamente suscetíveis

Seridó
Pitiúba
40 dias
Vita 6
IPA 208
TVX 1836-0133
TVX 1836-0153
IPA 258
IPA 1037
4R 0267-1F
CNCX 24-015E

IPEAN V69-5252
CNC 0465
R-F 1000
IPA 245
Leoterio CNC 0503
IPA 076
Quebra-cadeira
Vita 4
IPA 090
CNCX 27-2E
Pendanga

Soja

Avaliaram-se genótipos da soja em relação à M. javanica, 59 dias após a inoculação com 10.000 ovos por planta em 1 kg de solo esterilizado. Os índices de galhas e ootecas variaram entre os diferentes genótipos. Os resultados foram os seguintes:

Resistentes

BR 79-6251

BR 79-6276

Moderadamente resistentes

Tropical

F 77-1797

BR 6 (Nova Bragg)

BR 79-32849

Tolerantes

BR 79-32875

BR 78-22135

F 77-6790

Bragg

Suscetíveis

BR 79-7203

IAC-2

Altamente suscetíveis

FT 1

Mineira

Cristalina 2502-82

Doko

Intolerante

Santa Rosa

Trigo

Reações de 35 genótipos do trigo ao nematóide M. javanica, 69 dias após a inoculação com 11.328 ovos por planta em 1 kg de solo esterilizado foram as seguintes:

Tolerantes

E 76/68

LD 7835

Maracay

Charrúa

R 304 64-77

Altamente suscetíveis

R 30469-77

CNT 8

R 62616-75

El Pato

Anahuac

Mitacore

IAC-15

Tucano

Jandaia

Pat 24

Diamante

Seltieton

Sparrow	BR-5
CEP 74-138	BR-7
CEP 75-203	Aracatu
Cocoraque	IAC-21

Rotação de lavouras
para o controle de nematóides

Muitas operações culturais contribuem de forma eficaz para o controle dos nematóides. Arações profundas, escarificações e gradagens do solo expõem os nematóides ao sol, à dissecação, ao vento, além de separá-los das plantas hospedeiras. A rotação de culturas pode, para certos nematóides, ser suficiente para evitar seus danos. Rotação de culturas e monoculturas foram comparadas, obtendo-se os seguintes resultados:

- . as culturas de milho, amendoim e crotalária foram muito eficientes no controle do M. javanica, tanto em monoculturas por dois anos quanto em rotação com culturas suscetíveis;
- . a monocultura de crotalárias e rotação crotalária-feijão, amendoim-feijão e trigo-amendoim mostraram um eficiente controle do Pratylenchus brachyurus;
- . a monocultura de Crotalaria paulina e alqueive por dois anos seguidos foram altamente eficientes no controle de ambas as espécies de nematóides referidas anteriormente;
- . o uso de Crotalaria paulina como adubo verde por dois anos antes do plantio do feijoeiro produziu 59 e 324% a mais do que a sua monocultura. A rotação amendoim-feijão produziu 27% a mais do que feijão-feijão;
- . o P. brachyurus afetou seriamente a produção de amendoim, quando plantado dois anos sem rotação, em comparação com a rotação trigo-amendoim.

Comparação de métodos químicos
e não-químicos no controle dos nematóides

No primeiro ano, a relação benefício-custo nos diferentes métodos de controle de nematóides em feijão cv. Carioca foi de 1,12, 1,37, 1,36 e 1,48, para a testemunha (sem controle), adubação verde, rotação e controle químico com Furadan 5 G, respectivamente.

No ano-agrícola 1981-1982, os efeitos residuais dos diferentes métodos de controle mostraram diferença significativa para a produção de milho cv. Cargill 111 entre o controle químico e outros métodos. Os fatores de multiplicação dos nematóides foram 6,11, 50,54, 64,85 e 91,93 para os tratamentos adubação verde, rotação, controle químico e testemunha, respectivamente. A produção do milho, no controle químico, foi 718,5 kg/ha menor do que no tratamento com adubação verde, e 403,5 kg/ha superior à testemunha. Os lucros no segundo ano com adubação verde e rotação serão muito maiores do que no controle químico, considerando-se o custo de produção igual para todos os tratamentos. Facilmente pode ser deduzido com dados dos dois anos que os métodos não-químicos são mais eficientes no controle dos nematóides do que o método químico, e mais econômicos, na produção de alimentos sob condições de Cerrados.

Resistência de estilosantes à antracnose

A antracnose causada por fungos do gênero Colletotricum é o principal fator limitante na produção de Stylosanthes spp. O fungo causa lesões necróticas nas folhas e no caule, com desfolha e morte de plantas jovens e adultas, reduzindo a produção e a qualidade das forragens.

Para a identificação do patógeno da antracnose dos Cerrados, foram coletadas plantas de estilosantes cultivadas ou silvestres, no CPAC, Paracatu (MG), Jataí (GO) e Araguari (MG).

Foram identificadas duas espécies de patógenos: Colletotricum gloeosporioides (Penz) Sacci e C. dematium truncata (Schw) (Figura 46).

Estudos sobre a especificidade do patógeno em estilosantes foram desenvolvidos de fungos isolados de S. guianensis, S. capitata, S. scabra, S. macrocephala e S. humilis.

O tempo mínimo para o desenvolvimento da infecção nas plantas de estilosantes foi de 12 horas, com um índice de 37,5%. Após 36 horas, esse índice alcançou 100%. A temperatura ótima de crescimento para fungos isolados de S. guianensis cv. Cook foi de 27°C.

As partes de planta com maior incidência de infecção foram as estípulas (28%), seguidas pela conexão entre folíolos (21%) e o caule mediano (21%).

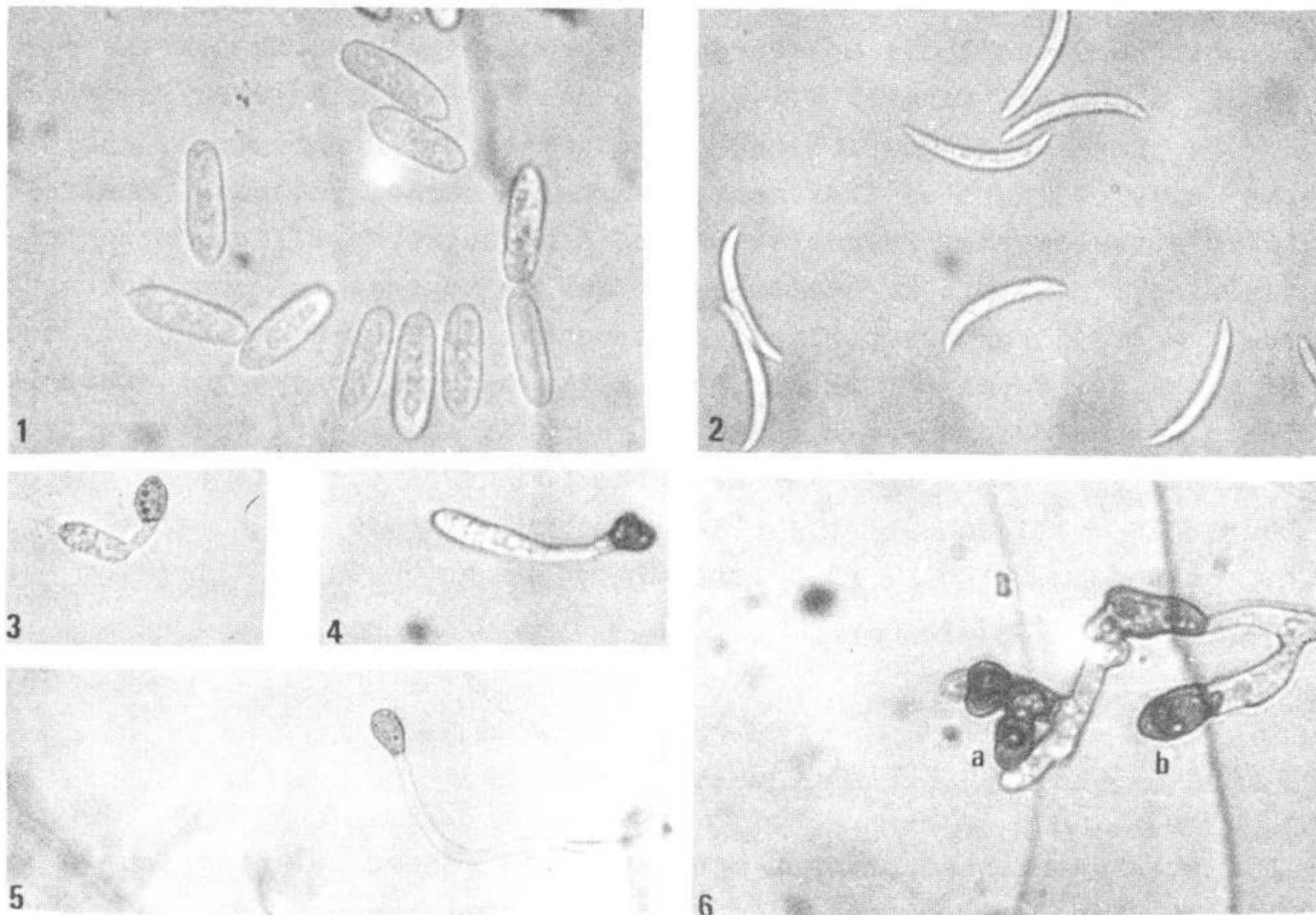


FIG. 46. Morfologia de esporos e apressórios de duas espécies de antracnose do estilosantes. 1. Colletotricum groeosporioides (Penz) Sacc isolado de E. guianensis (600 x). 2. Colletotricum dematium truncata (Schw) isolados de S. capitata (600 x). 3.4.5. Apressório formado no tubo germinativo de C. groeosporioides. 6. Apressório formado no tubo germinativo de C. dematium; a. Tipo normal, b. Tipo anormal com ramificação.

Observaram-se três tipos de lesão nas espécies de estilosantes, como se vê na Figura 47. S. guianensis apresentou lesões irregulares; S. humilis, lesões quase irregulares com pequenas manchas; S. capitata, S. scabra, S. macrocephala, S. viscosa e S. hamata apresentaram lesões em manchas.

Dando continuidade ao trabalho iniciado em 1980, casos isolados de Colletotrichum gloeosporioides coletados de Stylosanthes guianensis "tardio" e "não-tardio", S. capitata, S. scabra, S. macrocephala foram inoculados nas mesmas espécies, em plantas de diferentes origens. Foi confirmada a especificidade entre isolados de fungo de S. guianensis "tardio" e "não-tardio" observada em experimentos com ou-

tros isolados, conforme Relatório Técnico Anual do CPAC referente a 1980-1981. Isolados de fungo de S. guianensis "não-tardio" mostraram maior variação no grau de patogenicidade, quando comparados com isolados de fungo de S. guianensis "tardio". Os isolados das outras espécies de Stylosanthes spp apresentaram uma patogenicidade muito baixa. Foi verificado que S. guianensis CPAC 1111 (CIAT 1062) apresentou resistência em casa de vegetação a isolados provenientes do CPAC, confirmando os dados obtidos em experimentos realizados em 1980-1981, com outros isolados.

S. guianensis CPAC 135 (CIAT 2243) apresentou uma boa resistência em campo e uma resistência menor em casa de vegetação.

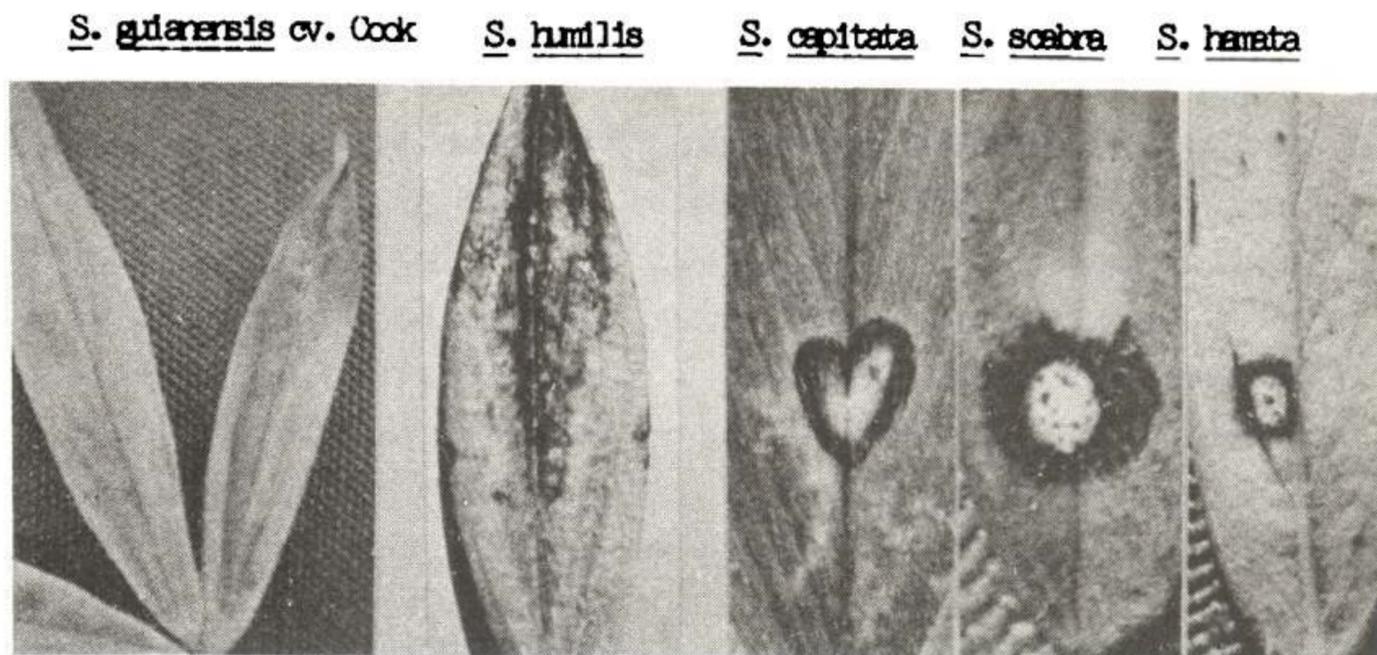


FIG. 47. Lesões em espécies de estilósantes, causadas por antracnose.

DIFUSÃO DE TECNOLOGIA

A Área de Difusão de Tecnologia, articulada com os três programas do CPAC, vem, ao longo do tempo, desenvolvendo uma programação anual, com o intuito de transferir para a sociedade os frutos da pesquisa.

Tendo como público prioritário os técnicos do SIBRATER, a área desenvolveu diversas atividades em conjunto com aquele sistema, principalmente no que diz respeito a treinamento. Assim, pesquisadores, extensionistas e produtores foram, sempre que possível, chamados a participar conjuntamente em ações próprias de transferência de tecnologia. Só dessa forma a Área de Difusão de Tecnologia entende ser viável a transferência dos resultados de pesquisa. Entretanto, institucionalmente, atitudes concretas devem ser tomadas no sentido de aproximar cada vez mais as fontes geradoras e difusoras de tecnologia. A viabilidade das instituições envolvidas com o processo global de geração e de difusão de tecnologia está intimamente ligada às ações futuras que permitam a elaboração e a execução de um programa conjunto, a nível de campo. Tendo em vista este objetivo, é que foram programadas e executadas as atividades da Área, como mostra a Tabela 60.

Atividade	Assunto	Público	Local	Mês
Excursão ao CPAC	Trigo	Produtores	CPAC	Julho
Visita ao CPAC	Programa de pesquisa do CPAC	Extensionistas	CPAC	Agosto
Excursão ao CPAC	Várzea	Extensionistas	CPAC	Setembro
Curso	Trigo, irrigação fertilidade do solo	Extensionistas	CPAC	Outubro
Visita ao CPAC	Programa de pesquisa do CPAC	Produtores suecos	CPAC	Outubro
Visita a indústrias	Irrigação	Extensionistas	Dantas/Asbras11	Novembro
Excursão a produtores	Irrigação	Extensionistas	Cristalina	Novembro
Visita	Arroz, feijão, irrigação	Extensionistas	CNPAF	Dezembro
Visita	Irrigação/trigo	Extensionistas	EMGOPA	Dezembro
Visita	Irrigação/trigo	Extensionistas	EMATER-GO	Dezembro
Visita	Irrigação/trigo	Extensionistas e produtores	Faz. Itamarati	Dezembro
Curso	Trigo	Extensionistas	CPAC	Fevereiro
Curso	Irrigação	Extensionistas	CPAC	Fevereiro
Curso	Trigo	Extensionistas	CPAC	Março
Curso	Administração rural	Extensionistas	CPAC	Março
Curso	Manejo de solos	Extensionistas	CPAC	Março
Reunião	Soja	Extensionistas	CPAC	Abril
Reunião	Arroz	Extensionistas	CPAC	Abril
Curso	Trigo irrigado	Extensionistas	CPAC	Maio
Reunião	Gado de corte	Extensionistas	CNPGC	Junho
Curso	Trigo irrigado	Extensionistas	Uberlândia-MG	Julho
Curso	Trigo irrigado	Extensionistas	Uberlândia-MG	Julho

Obs.: Durante o ano agrícola de 1981-1982 a Coordenação de Difusão de Tecnologia recebeu 264 visitas de produtores e técnicos, não programadas.

DIVULGAÇÃO

TÉCNICO - CIENTÍFICA

A Coordenação de Comunicação Técnico-Científica, executora da política editorial da EMBRAPA no CPAC, além das suas outras atividades, atuou na área da divulgação técnico-científica formal, publicando e encaminhando artigos diversos para publicação em revistas técnicas e em periódicos, sempre em consonância com as diretrizes e resoluções do Comitê de Publicações do CPAC.

Do total de documentos técnico-científicos submetidos ao parecer do Comitê de Publicações no ano agrícola 1981-1982, 86 foram aprovados (Tabela 61).

TABELA 61. Quantidade de documentos técnico-científicos aprovados pelo Comitê de Publicações do CPAC, no ano agrícola 1981-1982. CPAC, 1981-1982.

Documentos	Quantidade
Resumos para congressos e reuniões congêneres	28
Pesquisa em Andamento	5
Artigos científicos ¹	22
Boletim de Pesquisa	7
Comunicado Técnico	2
Artigos Científicos ²	7
Circular Técnica	10
Documentos	2
Relatório Técnico Anual	1
Folders	3
Total	87

¹Para publicação na Pesquisa Agropecuária Brasileira e em outros periódicos científicos do Brasil e do Exterior.

²Para publicação na revista Cerrado e em outras revistas técnicas.

Publicações

Os trabalhos publicados no ano agrícola 1981-1982, no total de 65, foram os seguintes:

- AZEVEDO, L.G. de. A hora e a vez dos Cerrados. Cerrado, Brasília, 12(37):4-5, 1981.
- CARVALHO, J.L.H. de. Pequena contribuição para montagem de um aparelho para fechar fístulas em carneiros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 33., Salvador, BA, 1981. Anais... Salvador, SBPC, 1981. p.23.
- COSENZA, G.W. Resistência de gramíneas forrageiras à cigarrinha-das-pastagens, *Deois flavopicta* (Stal 1854). Brasília, EMBRAPA-DID, 1981. 16p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de pesquisa, 7).
- COSENZA, G.W. Resistance in grasses to the pasture spittlebug (*Deois flavopicta* Stal. 1854). Brasília, EMBRAPA-CPAC, 1982. 15p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de pesquisa, 10).
- COSENZA, G.W.; SILVA, A.R. da; ANDRADE, J.M.V. de & ABE, N. Controle integrado da *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1884) em culturas de trigo nos Cerrados. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1981. 5p. (EMBRAPA-CPAC. Pesquisa em andamento, 8).
- COSENZA, G.W.; ANDRADE, R.P. de; GOMES, D.T. & ROCHA, C.M.C. da. Resistência de gramíneas forrageiras à cigarrinha das pastagens, *Deois flavopicta*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18., Goiânia, 1981. Anais... Goiânia, SBZ, 1981, p.127.
- COSENZA, G.W.; ANDRADE, R.P. de; GOMES, D.T. & ROCHA, C.M.C. da. O controle integrado das cigarrinhas das pastagens. Cerrado, Brasília, 12(37):27-28, 1981.
- COUTO, W.; GOMES, D.T.; LEITE, G.G. & SILVA, J.C.S. Métodos de estabelecimento de leguminosas em pastagem nativa, em área de Campo Sujo, nos Cerrados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18., Goiânia, 1981. Anais... Goiânia, SBZ, 1981, p.58.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Inoculação de leucena nos Cerrados. (Folder).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Em se cuidando tudo dá - CPAC, 7 anos. (Folder).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Irrigação nos Cerrados (Folder).

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Relatório técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados; 1980-1981. Planaltina, 1982. 163p.
- ESPINOZA, W. Resposta de doze cultivares de soja ao déficit hídrico num Latossolo Vermelho-Escuro de Cerrado do Distrito Federal. I. Rendimentos, área foliar e desenvolvimento radicular. Pesq. agropec. bras., Brasília, 17(3):447-458, mar. 1982.
- ESPINOZA, W. Resposta de doze cultivares de soja ao déficit hídrico num Latossolo Vermelho-Escuro (Typic Haplustox) de Cerrados do Distrito Federal. Pesq. agropec. bras., Brasília, 17(6):905-915, jun. 1982.
- ESPINOZA, W. Resposta de doze cultivares de soja ao déficit hídrico num Latossolo Vermelho-Escuro de Cerrados do Distrito Federal. II. Evapotranspiração e extração de água. Pesq. agropec. bras., Brasília, 17(5):791-802, maio 1982.
- ESPINOZA, W. & REIS, A.E.G. dos. Lixiviação de Ca, K e Mg em um Latossolo Vermelho-Escuro (LE) de Cerrados. I. Magnitude e variabilidade do fenômeno na época chuvosa. Pesq. agropec. bras., Brasília, 17(2):299-317, fev. 1982.
- GALRÃO, E.Z. & MESQUITA FILHO, M.V. de. Efeito de fontes de zinco na produção de matéria seca do milho em um solo sob Cerrado. Rev. bras. Ci. Solo, Campinas, 5(3):167-170, set./dez. 1981.
- GALRÃO, E.Z. & VOLKWEISS, S.J. Disponibilidade de fósforo do solo para as plantas. Rev. bras. Ci. Solo, Campinas, 5(2):114-118, maio/ago. 1981.
- GENÚ, P.J. de C.; MATTOS, J.R. de A. & DURIGAN, J.C. A citricultura no Distrito Federal. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1982. 24p. (EMBRAPA-CPAC. Circular técnica, 7).
- GOEDERT, W.J. Consumo e produção de fertilizantes no Brasil. Brasília, EMBRAPA-DID, 1981. 12p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 2).
- GUIMARÃES, D.P. Predição de crescimento volumétrico de Eucalyptus grandis. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1982. 11p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de Pesquisa, 9).
- LEITE, G.G.; GOMES, D.T. & SANTOS, C.A. dos. Produção e qualidade de quatro cultivares de Brachiaria spp nos Cerrados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18., Goiânia, 1981. Anais... Goiânia, SBZ, 1981. p.110.
- MADEIRA NETO, J. da S. & MACÊDO, J. Contribuição para interpretação dos levantamentos de solos. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1981. 32p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de pesquisa, 6).

- MEDEIROS, A.C. de S. Perspectivas do sorgo sacarino para a Região dos Cerrados. Cerrado. Brasília, 12(37):14-16, 1981.
- MEDEIROS, A.C. de S. Comportamento de genótipos de sorgo sacarino e de sorgo granífero nos Cerrados. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1981. 5p. (EMBRAPA-CPAC. Pesquisa em andamento, 9).
- MESQUITA FILHO, M.V. de; MIRANDA, L.N. de & KLUTHCOUSKI, J. Avaliação de cultivares de feijão para sua tolerância à toxidez de alumínio com relação à disponibilidade de fósforo em solo de Cerrado. Rev. bras. Ci. Solo. Campinas, 6(1):43-46, jan./abr. 1982.
- MIRANDA, J.C.C. de. Utilização das micorrizas na agricultura. Planaltina, EMBRAPA-DID, 1981. 12p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de pesquisa, 8).
- MIRANDA, J.C.C. de. Influência de fungos endomicorrízicos inoculados a campo, na cultura de sorgo e soja em um solo sob Cerrado. Rev. bras. Ci. Solo, Campinas, 6(1):19-23, jan./abr. 1982.
- MIRANDA, L.N. de & VOLKWEISS, S. Relação entre a resposta da soja à adubação fosfatada e alguns parâmetros do solo. Rev. bras. Ci. Solo, Campinas, 5(1):58-63, jan./abr. 1981.
- MOORE, C.P. Efeito de diferentes idades de bezerro à desmama e de dois níveis de energia na performance reprodutiva de vacas giradas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18., Goiânia, 1981. Anais... Goiânia, SBZ, 1981. p.265.
- MOURA, V.P.G. Resultados de pesquisa com várias procedências de Eucalyptus urophylla S.T. Blake, no Centro-Leste do Brasil. Brasília, EMBRAPA-DID, 1981. 22p. (EMBRAPA-CPAC, Boletim de pesquisa, 3).
- PERES, J.R.R. & VIDOR, C. Relação entre concentração de células no inoculante e competição por sítios de infecção nodular entre estirpes de Rhizobium japonicum em soja. Rev. bras. Ci. Solo, Campinas, 4(4):139-143, set./dez. 1980.
- PINTO, A.C. de Q. & GENÚ, P.J. de C. Qualidade de frutos de seis variedades de manga (Mangifera indica L.) brasileiras cultivadas na região dos Cerrados. Brasília, EMBRAPA-DID, 1981. 11p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de pesquisa, 4).
- RASSINI, J.B. Sistema de produção para várzeas em região de Cerrado. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1982. 5p. (EMBRAPA-CPAC. Pesquisa em andamento, 10).
- RESCK, D.V.S. Perdas de solo, água e elementos químicos no ciclo da soja, aplicando-se chuva simulada. Brasília, EMBRAPA-DID, 1981. 17p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de pesquisa, 5).

- RESCK, D.V.S. Parâmetros conservacionistas dos solos sob vegetação de Cerrado. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1981. 39p. (EMBRAPA-CPAC. Circular técnica, 6).
- RESCK, D.V.S. Parâmetros físicos dos solos da região dos Cerrados. Brasília, EMBRAPA-DID, 1981. 17p. (EMBRAPA-CPAC. Boletim de pesquisa, 2).
- RESCK, D.V.S.; FIGUEIREDO, M. de S.; FERNANDES, B.; RESENDE, M. & SILVA, T.C.A. da. Erodibilidade de um Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico Distrófico Fase Terraço, localizado na Zona da Mata (MG), determinada com simulador de chuva. Rev. bras. Ci. Solo, Campinas, 5(1):7-14, jan./abr. 1981.
- RESCK, D.V.S. & PEREIRA, J. Efeitos da incorporação de restos culturais e adubo verde nas propriedades físicas de um Latossolo Vermelho-Amarelo fase Cerrado. Pesq. agropec. bras., Brasília, 16(6):801-807, nov./dez. 1981.
- RESCK, D.V.S.; SHARMA, R.D. & PEREIRA, J. Efeito de quinze espécies de adubos verdes, na capacidade de retenção de água no controle de nematóides, em Latossolo Vermelho-Escuro sob Cerrado. Pesq. agropec. bras., Brasília, 17(3):459-467, mar. 1982.
- SÁ, N.M.H.; SCOTTI, M.R.M.L.; VARGAS, M.A.T. & DOBEREINER, J. Estudo da população nativa de Rhizobium sp associada a espécies do gênero Stylosanthes em solos de Cerrados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18., Goiânia, 1981. Anais... Goiânia, SBZ, 1981. p.17.
- SANTOS, G.P. & PINTO, A.C. de Q. Biologia de Cycloneda sanguinea e sua associação em pulgão em mudas de mangueira. Pesq. agropec. bras., Brasília, 16(4):473-476, jul./ago. 1981.
- SANZONOWICZ, C. & COUTO, W. Efeito de cálcio, enxofre e outros nutrientes no rendimento e nodulação da Leucena leucocephala em um solo de Cerrado. Pesq. agropec. bras., Brasília, 16(6):789-794, nov./dez. 1981.
- SAUERESSIG, T.M. Ecologia de larvas dos nematóides gastrointestinais de bovinos em pastagens da Região dos Cerrados. I - Estudo em parcelas experimentais. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1982. 2p. (EMBRAPA-CPAC. Pesquisa em andamento, 11).
- SAUERESSIG, T.M. Ecologia de larvas dos nematóides gastrointestinais de bovinos em pastagens da Região dos Cerrados. II - Estudo com animal em pastejo. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1982. 2p. (EMBRAPA-CPAC. Pesquisa em andamento, 12).

- SCOLARI, D.D.G. A rentabilidade da agricultura nos Cerrados. Revista de Economia Rural, Brasília, 19(4):597-610, out./dez. 1981.
- SCOLARI, D.D.G. Custos e rentabilidade na produção de soja nos Cerrados do Brasil. Pesq. agropec. bras., Brasília, 16(6):757-762, nov./dez. 1981.
- SCOLARI, D.D.G.; LOBATO, E. & MAGALHÃES, J.C.A.J. Um estudo econômico sobre fósforo e calcário em solos de Cerrado do Brasil. Pesq. agropec. bras., Brasília, 17(4):505-511, abr. 1982.
- SEIXAS, J. & MARCHETTI, D. Produção e consumo de energia na agricultura. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1982. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 3).
- SEIXAS, J.M.A. & FOLLE, S.M. Carreta agrícola basculante-rebatível. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1982. 12p. (EMBRAPA-CPAC. Circular técnica, 15).
- SEIXAS, J. & MARCHETTI, D. Algumas sugestões para o aproveitamento de energia renovável na propriedade agrícola. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1982. 31p. (EMBRAPA-CPAC. Circular técnica, 8).
- SHARMA, R.D. Resistência de cultivares de trigo (Triticum aestivum). In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 5., Londrina, 1981. Trabalhos apresentados. Piracicaba, Sociedade Brasileira de Nematologia, 1982. p.119-127. (Publicação, 5).
- SHARMA, R.D. Pathogenicity of Meloidogyne javanica to bean (Phaseolus vulgaris L.). In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 5., Londrina, 1981. Trabalhos apresentados. Piracicaba, Sociedade Brasileira de Nematologia, 1982. p.137-144. (Publicação, 5).
- SHARMA, R.D. Suscetibilidade de cultivares de caupi (Vigna unguiculata (L.) Walp.) ao nematóide Meloidogyne javanica (Treub, 1885) Chitwood, 1949. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 5., Londrina, 1981. Trabalhos apresentados. Piracicaba, Sociedade Brasileira de Nematologia, 1982. p.159-169. (Publicação, 5).
- SHARMA, R.D. & GUAZELLI, R.J. Avaliação de algumas linhagens de feijoeiro resistentes ao nematóide de galhas, Meloidogyne javanica. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 5., Londrina, 1981. Trabalhos apresentados. Piracicaba, Sociedade Brasileira de Nematologia, 1982, p.99-107.
- SHARMA, R.D. & MEDEIROS, A.C. de S. Reações de alguns genótipos de sorgo sacarino aos nematóides Meloidogyne javanica e Pratylenchus brachyurus. Pesq. agropec. bras., Brasília, 17(5):697-701, maio 1982.

- SHARMA, R.D. & PRABHU, A.S. Reações de algumas cultivares de arroz de sequeiro ao nematóide das galhas, Meloidogyne javanica. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 5., Londrina, 1981. Trabalhos apresentados. Piracicaba, Sociedade Brasileira de Nematologia, 1982. p.171-182. (Publicação, 5).
- SHARMA, R.D. & RODRÍGUEZ C. L.H. Efeito da densidade de população inicial do nematóide Meloidogyne javanica sobre o desenvolvimento e rendimento da soja. Pesq. agropec. bras., Brasília, 17(3):469-477, mar. 1982.
- SILVA, A.R. da; ANDRADE, J.M. de & LEITE, J.C. Contribuição da EMBRAPA ao desenvolvimento do trigo na Região dos Cerrados. Brasília, EMBRAPA-DID, 1981. 16p. (EMBRAPA-CPAC. Circular técnica, 5).
- SILVA, A.S. da; ALVES, V.C. & TEAGO, O. A adubação nitrogenada é desnecessária na cultura da soja. Cerrado, Brasília, 12(37):12-13, 1981.
- SILVA, E.M. da; AZEVEDO, J.A. de & RESENDE, M. Tubo janelado para irrigação por sulcos. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1981. 7p. (EMBRAPA-CPAC. Comunicado técnico, 24).
- SILVA, E.M. da; AZEVEDO, J.A. de & RESENDE, M. Desenvolvimento e teste de tubo janelado para irrigação por sulcos. Pesq. agropec. bras., Brasília, 17(3):441-445, mar. 1982.
- SILVA, J.E. da & RESCK, D.V.S. Respostas fisiológicas da soja ao déficit hídrico em dois solos de Cerrado. Pesq. agropec. bras., Brasília, 16(5):669-675, set./out. 1981.
- SPEHAR, C.R.; URBEN FILHO, G.; RIBEIRO, V.G. & OLIVEIRA, D.L. de. O cultivo da soja na época de seca nos Cerrados. Cerrado, Brasília, 12(37):11-12, 1981.
- VARGAS, M.A.T.; PERES, J.R.R. & SUHET, A.R. Inoculação da soja em solos de Cerrados. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1981. 5p. (EMBRAPA-CPAC. Comunicado técnico, 23).
- THOMAS, D. & ANDRADE, R.P. de. Seleção, sob pastejo, de leguminosas forrageiras tropicais para a Região dos Cerrados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 18., Goiânia 1981. Anais... Goiânia, SBZ, 1981. p.14.

Os trabalhos apresentados em congressos, seminários, simpósios e outras reuniões, no ano agrícola 1981-1982, mas que não foram formalmente publicados no aludido período, serão divulgados no Relatório Técnico Anual referente ao ano agrícola em que forem publicados.

Noticiário

Com a finalidade de informar o público em geral, no ano agrícola 1981-1982, os dez seguintes Noticiários foram remetidos a jornais e emissoras de rádio e televisão e mereceram ampla divulgação através desses veículos de comunicação de massa:

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Dia-de-campo encerra congresso. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, jul. 1981. 1p. (EMBRAPA-CPAC. Noticiário, 11).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Semeadeira de andropógon. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, jul. 1981. 2p. (EMBRAPA-CPAC. Noticiário, 12).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Irrigação prática e barata para os Cerrados. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, jul. 1981. 3p. (EMBRAPA-CPAC. Noticiário, 13).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. A cultura da soja dispensa adubos nitrogenados. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, set. 1981. 3p. (EMBRAPA-CPAC. Noticiário, 14).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. EMBRATER e CPAC preparam técnicos irrigantes. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, nov. 1981. 2p. (EMBRAPA-CPAC. Noticiário, 15).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Ameaça à cultura de trigo nos Cerrados. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, jan. 1982. 2p. (EMBRAPA-CPAC. Noticiário, 16).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Controle de plantas daninhas na cultura de soja. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, jan. 1982. 2p. (EMBRAPA-CPAC. Noticiário, 17).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Novos equipamentos agrícolas. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, jan. 1982. 3p. (EMBRAPA-CPAC. Noticiário, 18).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Plantio direto contra ervas daninhas. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, abr. 1982. 3p. (EMBRAPA-CPAC. Noticiário, 19).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Um banco de proteínas para os Cerrados. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, abr. 1982. 3p. (EMBRAPA-CPAC. Noticiário, 20).



PESQUISADOR DO ANO

Foi eleito PESQUISADOR DO ANO 1981-1982, por escolha de seus colegas, JOSÉ ROBERTO RODRIGUES PERES, capixaba de Alegre e formado em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, em 1974. No ano de 1979 concluiu seu curso de Mestrado na área de solos, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre.

O trabalho de pesquisa do colega PERES na área de fixação biológica de nitrogênio atmosférico em muito contribuiu para a expansão da cultura da soja nos Cerrados, permitindo uma economia apreciável nos custos de produção, pela supressão do uso de fertilizantes nitrogenados.

Assim é que foram lançadas as estirpes de Rhizobium japonicum 29W e 587, atualmente utilizadas nos inoculantes comerciais do Brasil e em alguns países da América do Sul e da África.

Também a partir de suas pesquisas, foi desenvolvida uma nova metodologia de seleção de estirpes de Rhizobium que é atualmente adotada pelos pesquisadores em rizobiologia no Brasil.